



**BERGISCHE  
UNIVERSITÄT  
WUPPERTAL**

**Entwicklungsprozess zur Schaffung eines geeigneten Ersatzes für die  
Benzin-Wetterlampe**

**Dissertation  
zur Erlangung des akademischen Grades**

**Doctor rerum securitatis  
(Dr. rer. sec.)**

in der  
Fakultät für Maschinenbau und Sicherheitstechnik

der  
**Bergischen Universität Wuppertal**

vorgelegt von  
**Torsten Ulber**  
aus Essen

Wuppertal 2023

## Danksagung

Der Anstoß zur Forschung auf dem Gebiet historischer Grubenlampen und Wetteranzeiger des deutschen Steinkohlenbergbaus wurde mit den zahlreichen Exponaten gesetzt, die heute in Museen und Ausstellungen zu sehen sind und von der herkömmlichen Wetterlampe in Bauform und Systematik abweichen. Nachdem schnell klar wurde, dass die Exponate in einem sehr engen Kontext mit der Sicherheit im Steinkohlenbergbau unter Tage standen, die Forschungsfragen weitreichend sind und nach Klärung rufen, entstand der Kontakt zu Herrn Professor Dr. Uli Barth von der Bergischen Universität Wuppertal. Er wurde im Jahre 2005 mein Doktorvater und hat mich mit zahlreichen Anregungen, vor allem aber mit seinem Spezialwissen auf dem Gebiet des Explosionsschutzes, über den langen Erstellungszeitraum ausgezeichnet unterstützt. Ihm gilt mein ganz besonderer Dank!

Das zweite Gutachten wurde von Herrn apl. Professor Dr. Dr. Helmut Maier, Projektleiter am Interdisziplinären Zentrum für Wissenschafts- und Technikforschung, erstellt. Ohne seine Betreuung wäre das Vorhaben keinesfalls durchführbar gewesen. Ich danke ihm aufrichtig für die produktiven Gespräche zur Bereicherung meiner Überlegungen und die Unterstützung auf dem Gebiet des geschichtswissenschaftlichen Arbeitens.

Hinzu kommen mehrere Museen und Archive in Deutschland, deren Unterstützungen ebenfalls sehr bedeutend für die vorliegende Arbeit waren. Ich danke allen Beteiligten ganz herzlich und an dieser Stelle im Besonderen aus dem Team des Deutschen Bergbaumuseums in Bochum:

- Herrn Dr. Michael Farrenkopf für die Unterstützung durch seine Erfahrungen als Autor und sein historisches Fachwissen auf dem Gebiet des Steinkohlenbergbaus
- Herrn Dr. Michael Ganzelewski für die gemeinsame fachliche Inspizierung von ausgefallenen Exponaten
- Frau Gudrun Neumann und Frau Brigitte Kikillus für die Hilfeleistung und Geduld bei meinen Rechercharbeiten

Abschließend bedanke ich mich bei meinen lieben Eltern Hans Ulber (1941–2004) und Hannelore Ulber für ihre eminente Förderung und Fürsorge während meines gesamten Studiums.

## **Zusammenfassung**

Die vorliegende Dissertation widmet sich dem historischen Entwicklungsprozess zur Schaffung einer geeigneten Alternative für die herkömmliche Benzin-Wetterlampe. Betrachtet wird der Zeitraum von 1900 bis hin zu den ersten Betriebserfahrungen mit Ersatz-Konstruktionen, die entsprechende Eigenschaften für den Einsatz im Steinkohlenbergbau unter Tage mit sich brachten und eine allgemeine bergrechtliche Zulassung erlangt hatten. Zwecks deutlicher Abgrenzung der Geschehnisse und des technischen Stands wird eine Unterteilung in vier Epochen vorgenommen: 1900–1910, 1911–1920, 1921–1927 und 1928–1937. Die Arbeit ist limitiert auf den Oberbergamtsbezirk Dortmund mit einigen Ausblicken in andere Bezirke, beispielsweise den angrenzenden Oberbergamtsbezirk Bonn.

Im ersten Teil der Arbeit erfolgt eine Rekonstruktion des Entwicklungsprozesses anhand von ungedruckten Dokumenten, einschlägiger Fachbuch- und Fachzeitschriftenliteratur sowie Patentschriften. Die im Mittelpunkt stehenden Ersatz-Konstruktionen werden im Detail untersucht, um ihren sicherheitsrelevanten Eigenschaften auf die Spur zu kommen. Besonderes Augenmerk wird dabei auf den Schlagwetterschutz gelegt. Im zweiten Teil wird ermittelt, welcher sicherheitstechnische Stand sich auf dem Sektor der Untersuchung der Wetter mit den zugelassenen Ersatz-Konstruktionen (Verbund-Ableuchtlampen) abgezeichnet hatte und wie nahe man mit den Lampen an die Anforderungen herangekommen war, die damals an einen geeigneten Ersatz für die Benzin-Wetterlampe gestellt wurden. Das Ergebnis wird in einem Diagrammsystem dargestellt und anschließend präzisiert.

## **Abstract**

This dissertation analyzes the historical development process for creating a suitable alternative for the conventional petrol safety lamp. It covers the period from 1900 to the first operating experience with substitute constructions that had the appropriate properties for use in underground coal mining and had obtained general mining law approval. For the purpose of a clear delimitation of the events and the technical state of the art, the work is divided into four periods: 1900–1910, 1911–1920, 1921–1927 and 1928–1937. The work is limited to the ‘Oberbergamtsbezirk’ (upper mining office district) Dortmund with a few glimpses into other districts, for example the neighboring ‘Oberbergamtsbezirk’ Bonn.

In the first part of the work, the development process is reconstructed with the help of unprinted documents, relevant specialist books, journals and patent specifications. The substitute constructions at the center of attention are examined in detail in order to track down their safety-relevant properties. Particular attention is paid to firedamp protection. In the second part, it is determined which safety-related status had emerged in the sector of checking the air in the mine with the approved substitute constructions (composite lamps – a combination of an el. miner’s lamp with a testing flame) and how close one had come with the lamps to the requirements which were made at that time on a suitable replacement for the petrol safety lamp. The result is presented in a diagram system and then specified.

## Inhaltsverzeichnis

Danksagung .....	III
Zusammenfassung.....	V
Abstract .....	VII
Abkürzungsverzeichnis.....	XV
1 Einleitendes Kapitel .....	1
1.1 Eingrenzung .....	4
1.2 Quellen .....	5
1.3 Definitionen und Erläuterungen .....	5
1.4 Forschungsstand .....	5
1.4.1 Allgemein auf das Gebiet des Sicherheitsgelechts orientierte Werke .....	6
1.4.2 Herstellerorientierte Werke .....	9
1.4.3 Erfinderorientierte Werke.....	13
1.4.4 Ereignisorientierte Werke.....	14
2 Epoche I (1900 bis 1910); Ausgangsbasis und erste Entwicklungen.....	17
2.1 Einführung und Verbesserung der Benzin-Wetterlampe.....	19
2.1.1 Benzin-Wetterlampen, Versuche mit Zündvorrichtungen.....	21
2.1.2 Benzin-Wetterlampen, Durchblas- und Drahtkorb-Versuche .....	25
2.2 Elektrische Grubenlampen.....	26
2.2.1 Elektrische Grubenlampen als Mannschaftslampen.....	34
2.2.2 Einfluss des Grubenunglückes auf der Zeche Radbod.....	36
2.3 Solo-Wetteranzeiger.....	38
2.4 Verbundlampen .....	40
2.4.1 Verbund-Ableuchtlampe von Simon.....	40
2.4.2 FL-Verbundlampe der Gülcher-Accumulatoren-Fabrik .....	41
2.4.3 Verbund-Ableuchtlampen von Meyer.....	43
3 Epoche II (1911 bis 1920); Intensivierung der Suche .....	45
3.1 Zunehmende Verwendung elektrischer Grubenlampen als Mannschaftslampen.....	48
3.2 Preisausschreiben des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund von 1912 .....	52
3.2.1 Nennenswerte Einsendungen des Preisausschreibens von 1912 .....	53
3.2.1.1 Verbund-Ableuchtlampen.....	53

3.2.1.2 FL-Verbundlampen der VARTA.....	54	4.3 Preisausschreiben des Ministeriums für Handel und Gewerbe und des Reichskohlenrates von 1921 .....	92
3.2.1.2.1 VARTA-Lampe Gg.....	54	4.4 Martinssens Solo-Wetteranzeiger und FL-Verbundlampen.....	100
3.2.1.2.2 VARTA-Lampe Vu.....	55	4.4.1 Wetterlicht I, Wetterlicht II und Wetterdruck .....	100
3.2.1.2.3 VARTA-Lampe Vn.....	55	4.4.2 Verbesserte Ausführungen Wetterlicht I, Wetterlicht II und Wetterdruck .....	112
3.2.1.2.4 VARTA-Lampe Gi.....	55	4.4.3 Wetterlicht III .....	116
3.2.1.3 FL-Verbundlampe der Electric-Export-Werke .....	57	4.5 Praktische Erprobung: Nellissen-Wetteranzeiger vs. Wetterlicht III .....	118
3.2.1.4 FL-Verbundlampe von Schoeller & Co.....	57	4.6 Martienssens FL-Verbundlampen Wetterlicht VI und RmcS .....	120
3.2.1.5 FL-Verbundlampen von FW .....	59	4.6.1 Wetterlicht VI.....	120
3.2.2 Ergebnis des Preisausschreibens von 1912 .....	60	4.6.2 RmcS.....	122
3.3 Verbundlampen .....	61	4.7 Solo-Ableuchtlampe Nr. 714 von FW (Wolf-Fleissner-Lampe) .....	124
3.3.1 Wende-Verbund-Ableuchtlampe von Färber.....	62	4.8 Verbund-Ableuchtlampe Nr. 711 von FW (Wolf-Fleissner-Lampe) .....	125
3.3.2 Verbund-Ableuchtlampe mit Wasserstoff-Flamme von Hobel.....	63	4.9 Sonstige Wetteranzeiger und Verbundlampen .....	130
3.3.3 FL-Verbundlampe der GEGWA (Reissig-Lampe) .....	64	5 Epoche IV (1928 bis 1937); Entwicklungsweg zu den ‚neuen‘ kastenförmigen Verbund-Ableuchtlampen .....	133
3.3.4 FL-Verbundlampen von Freise .....	66	5.1 Verbundlampen und Wetteranzeiger.....	139
3.3.5 FL-Verbundlampe von Haupt.....	67	5.1.1 Wetterlichter, Fortsetzung .....	140
3.3.6 Verbund-Ableuchtlampe von FW .....	68	5.1.1.1 Wetterlicht III (NT I).....	140
3.4 Solo-Wetteranzeiger und Hilfsmittel für Benzin-Wetterlampen zur Anzeige von Grubengas.....	68	5.1.1.2 Wetterlicht VI A .....	142
3.4.1 Solo-Wetteranzeiger .....	68	5.1.2 Verbund-Ableuchtlampe Nr. 711 von FW, Fortsetzung.....	142
3.4.1.1 Grubengas-Interferometer.....	69	5.1.2.1 Verbund-Ableuchtlampe Nr. 711 (NT I) von FW .....	142
3.4.1.2 Schlagwetterpfeife von Haber .....	70	5.1.2.2 Verbund-Ableuchtlampe Nr. 711 (NT II) von FW.....	145
3.4.1.3 Singende Wolf-Fleissner-Lampe.....	73	5.1.3 Ableuchtlampen mit elektrischer Zündung.....	147
3.4.1.4 Elektrisches Grubengas-Messgerät von Heinicke.....	75	5.1.3.1 Solo-Ableuchtlampen Nr. 721 und Nr. 722 sowie Verbund-Ableuchtlampe Nr. 721+950a/III0 von FW .....	148
3.4.2 Hilfsmittel für Benzin-Wetterlampen zur Anzeige von Grubengas .....	76	5.1.3.2 Solo-Ableuchtlampe BEZ und Verbund-Ableuchtlampe BEZ 2 der CEAG .....	150
3.4.2.1 Salztift von von Rosen.....	76	5.1.4 Verbund-Ableuchtlampen von DOMINIT, DRP 582592 .....	151
3.4.2.2 Zusatzstoffe im Lampenbrennstoff – Alkoholbrennstoff-Mischungen von Hofmann...77		5.1.5 ‚Neue‘ kastenförmige Verbund-Ableuchtlampen (Brustlampen) .....	153
4 Epoche III (1921 bis 1927); allgemeine Einführung der elektrischen Grubenlampe; praktische Erprobungen mit Konstruktionen als Ersatz für die Benzin-Wetterlampe.....	81	5.1.5.1 SAW und Versuchsausführung SAW G von DOMINIT.....	156
4.1 Gefährlichkeit der Metallfunken-Zündung.....	83	5.1.5.2 SK der CEAG .....	158
4.2 Allgemeine Einführung der elektrischen Grubenlampe .....	85	5.1.5.3 OKW und OKW 2 der CEAG .....	160
4.2.1 Mehr Sicherheit durch helleres Licht.....	89	5.1.5.4 SAW D von DOMINIT und OKW 3 der CEAG .....	161
4.2.2 Beschwerden und Widerstände.....	90	5.1.5.5 OKW 3 (NT I und NT II) der CEAG .....	164
4.2.3 Betriebserfahrungen und Resultat.....	90	5.1.5.6 Ablösung der Nr. 711 von FW .....	164
4.2.4 Anpassungen bei der Überwachung der Wetter .....	91		

5.1.5.7 Nr. 723 von FW .....	165
5.1.5.8 Nr. 723 (NT I und NT II) von FW .....	168
5.1.5.9 Nr. 723 (NT III) von FW .....	169
5.1.5.10 SAW G von DOMINIT .....	170
5.1.5.11 SAW D mit Glühfadenzündung von DOMINIT .....	172
5.1.5.12 BFW der CEAG .....	174
5.1.5.13 Nr. 723 (NT IV) von FW .....	176
5.1.5.14 Nr. 723 (NT V, Scheibenwischer, DRP 600883) von FW .....	178
5.1.5.15 OKW 3 (NT III) der CEAG .....	178
5.1.5.16 OKW 3 (NT IV) der CEAG .....	179
5.1.5.17 SAW 6 von DOMINIT .....	180
5.1.5.18 OKW 4 der CEAG .....	180
5.2 Sonstige Verbundlampen und Solo-Wetteranzeiger .....	181
5.2.1 Solo-Ableuchtlampe auf Basis der Nr. 723 von FW .....	181
5.2.2 Wetterlicht VI bzw. VI A, Verbesserung .....	182
5.2.3 Ablehnungen .....	182
5.3 Erprobungen mit kastenförmigen Verbund-Ableuchtlampen unter Tage .....	183
5.4 Allgemeine bergrechtliche Zulassung von kastenförmigen Verbund-Ableuchtlampen.....	186
5.4.1 OKW 4a der CEAG.....	188
5.4.2 Nr. 723 (NT VI) und Nr. 723a von FW .....	189
5.4.3 Nr. 723b ( $\cong$ NT VII) von FW .....	190
5.4.4 SAW 6 (NT I) von DOMINIT .....	190
5.5 Verbreitung kastenförmiger Verbund-Ableuchtlampen .....	191
6 Abschlussuntersuchung .....	193
6.1 Bewertung und Vergleich der sicherheitsrelevanten Eigenschaften .....	195
6.2 Abschlussdiskussion.....	205
7 Kurzer Ausblick .....	209
Literatur- und Quellenverzeichnis.....	XVII
Bildverzeichnis .....	XXXIX
Tabellenverzeichnis.....	XXXIX
Anhang.....	I
A: Definitionen und Erläuterungen .....	1
B: Unternehmensprofile .....	27

C: Prüfdokumente und Prüfungen der BVS .....	45
D: Ereignisse .....	49
E: Bestände.....	57

## Abkürzungsverzeichnis

Az.	Aktenzeichen
z. K.	zur Kenntnis
BDR	Bibliothek des Ruhrgebiets, Bochum
Bed.	Bedenken
Bergass.	Bergassessor
Bergsch.-Dir.	Bergschuldirektor
Bg.-Hptm.	Berghauptmann
BPV	Bergpolizeiverordnung (Erlass durch OBA)
BR.	Bergrat
BVS	Ehemalige Berggewerkschaftliche Versuchsstrecke, Dortmund-Derne
BVS Tgb.-Nr.	Tagebuch-Nummer der BVS
BWL	Herkömmliche Benzin-Wetterlampe
DBM	Deutsches Bergbaumuseum, Bochum
Dir.	Direktor
DPMA	Deutsches Patent- und Markenamt, München
DR	Deutsches Reich
DRGM	Deutsches Reichsgebrauchsmuster
DRP	Deutsches Reichspatent
el.	elektrische(n)
FDS	Flammendurchschlagsicherung(en)
FL-Solo-Wetteranzeiger	Solo-Wetteranzeiger ohne brennstoffbetriebene Flamme
FL-Verbundlampe	Verbundlampe ohne brennstoffbetriebene Flamme
Geh.	Geheimer
HStAD	Hauptstaatsarchiv Düsseldorf
KWI	Kaiser-Wilhelm-Institut
MHG	Ministerium für Handel und Gewerbe, Berlin
MR.	Ministerialrat
NC-Akku	Nickel-Cadmium-Akkumulator
NiFe-Akku	Nickel-Eisen-Akkumulator
NT	Nachtragsbescheinigung der BVS
NVS	Versuchsstrecke in Neunkirchen/Saar
OBA	Oberbergamt

OBÄ	Oberbergämter
OBB	Oberbergamtsbezirk(e)
OBR.	Oberbergat
Pb-Akku	Blei-Akkumulator
RR.	Regierungsrat
StAMs	Staatsarchiv Münster
TH	Technische Hochschule
UEG	untere Explosionsgrenze
USP	United States Patent
V%	Volumen-%
VAL	Verbund-Ableuchtlampe
Vfg.	Verfügung (behördliche)
WBK	Westfälische Berggewerkschaftskasse, Bochum
WIR	Wartung, Instandhaltung und Reparatur (Unterhaltung über Tage)
WK	Weltkrieg
z. d. A.	zu den Akten
ZBHSW	Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinen-Wesen im Preußischen Staate bzw. im DR

## 1 Einleitendes Kapitel

Der Entwicklungsprozess zur Schaffung eines geeigneten Ersatzes für die herkömmliche Benzin-Wetterlampe (BWL) gehörte im 20. Jahrhundert zu den umfangreichsten und langanhaltendsten Geschehnissen, um dem Steinkohlenbergbau mehr Sicherheit zu verleihen.

Nachdem durch die Anzahl der Schlagwetterexplosionen und deren Ursachenbetrachtungen immer deutlicher wurde, dass der hochgeschätzten BWL, die aus Sicherheitsgründen auf den Zechen unter Tage eingeführt wurde, und dort die Öl-Wetterlampe oder unmittelbar das besonders gefährliche offene Geleucht verdrängt hatte, keine ausreichende Schlagwettersicherheit zugeschrieben werden konnte, bestand das dringende Bedürfnis, für diese Lampen einen geeigneten Ersatz zu finden. Es war eine Zerrissenheit. Einerseits nahm die BWL im Gefüge zur Herstellung eines schlagwettersicheren Grubenbetriebes bei der Wetterüberwachung eine wichtige Rolle ein, da sie eine einfache und schnelle Untersuchung der Wetter auf Grubengas ermöglichte, und andererseits ergab sich durch die Lampe als Gefahrenquelle bei der Durchführung der Untersuchung der Wetter auf Grubengas und bei der Verwendung als Geleucht eine nicht unerhebliche Gefährdung (s. Bild 1, gestrichelte Einrahmung).

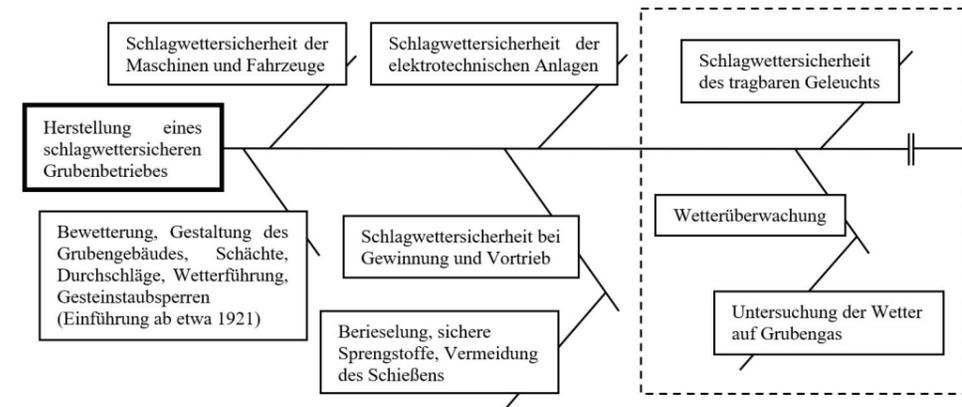


Bild 1: Gefüge zur Herstellung eines schlagwettersicheren Grubenbetriebes

Die im Vergleich zur BWL erheblich schlagwettersicherere el. Grubenlampe kam anfänglich nur bei den Grubenwehren und in geringfügigem Maße bei den Mannschaften zum Einsatz. Die Lampen waren noch stark verbesserungswürdig und teuer. Im Übrigen hatte man für die Wetteruntersuchung, die mit den el. Lampen weder auf Grubengas noch auf matte Wetter durchgeführt werden konnte, keine Ersatzlösung.

Angeschoben wurde die Weiterentwicklung und Einführung der el. Grubenlampe als Mannschaftslampe erst mit dem schweren Grubenunglück auf der Zeche Radbod im Jahre 1908. Die Verdrängung der BWL auf der Zeche infolge der dort nach dem Ereignis angeordneten allgemeinen Einführung der el. Grubenlampe erforderte ein Maßnahmenprogramm zur Wetterüberwachung und erhöhte allseits den Druck, einen geeigneten Ersatz für die BWL zu finden.

Eine Rekonstruktion des Entwicklungsprozesses zur Schaffung eines geeigneten Ersatzes für die BWL von der oben umrissenen Basis bis hin zu Konstruktionen, die so weit brauchbar und schlagwettersicher waren, dass eine allgemeine bergrechtliche Zulassung erreicht werden konnte, existiert in der historischen Aufarbeitung des deutschen Steinkohlenbergbaus bislang nicht. Ferner ist die Veränderung des Sicherheitsniveaus auf dem Sektor der Untersuchung der Wetter unter Tage infolge dieser Konstruktionen bislang nicht untersucht worden. Beide Defizite werden im Rahmen der hier vorliegenden Arbeit beglichen (bezüglich der Herangehensweise s. a. Bild 2 und Bild 8).

Im ersten Teil erfolgt zunächst eine Rekonstruktion des Prozesses anhand von ungedruckten Dokumenten, einschlägiger Fachbuch- und Fachzeitschriftenliteratur sowie Patentschriften. Als Grundlage für die Rekonstruktion wurde eine streng chronologische Aneinanderreihung der Quellen gewählt. Nur so war es möglich, Ideen und Erfindungen, die Ersatz-Konstruktionen selbst, einflussnehmende Prozesse, Vorschriften, betriebliche Anforderungen, Prüfungen, Ereignisse usw. einer Abfolge zuzuordnen. Aus der Abfolge und einer Verknüpfung der genannten Bestandteile setzt sich der Entwicklungsprozess zusammen.

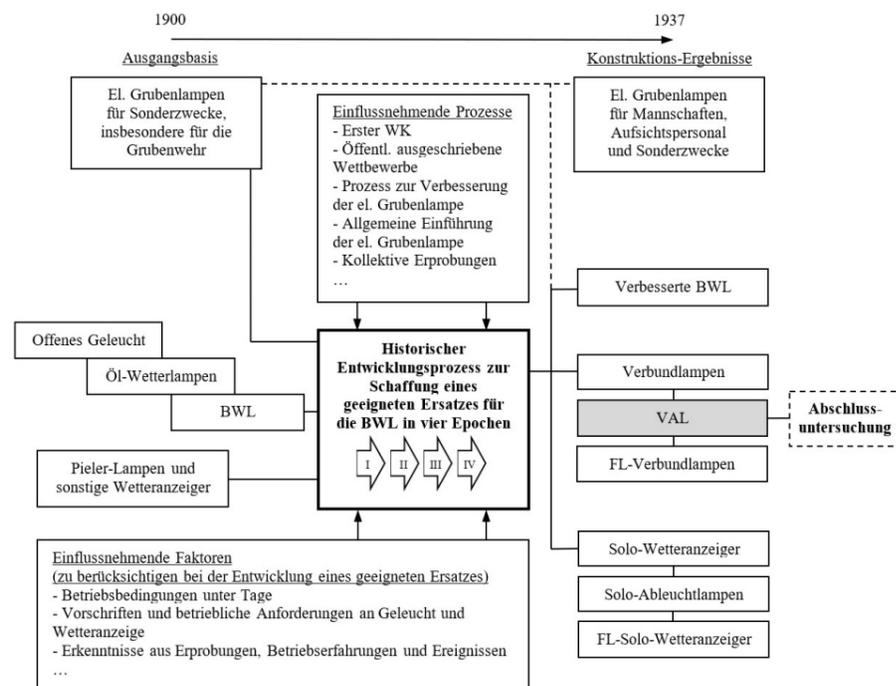


Bild 2: Zu rekonstruierender Entwicklungsprozess, Black Box-Darstellung

Die im Mittelpunkt stehenden Ersatz-Konstruktionen werden im Detail untersucht, um ihren sicherheitsrelevanten Eigenschaften auf die Spur zu kommen. Besonderes Augenmerk wird auf die Schlagwetterschutz-Eigenschaften, ferner auf die technische Umsetzung des Schlagwetterschutzes, und zwar hier insbesondere auf

- Wetteranzeiger-Systeme, die nicht auf der Basis einer Flamme beruhen,
- el. Glühdraht-Zündvorrichtungen und

- außergewöhnliche Flammendurchschlagsicherungen (FDS) gelegt.

Zwecks deutlicher Abgrenzung der historischen Geschehnisse und des technischen Stands wird der Entwicklungsprozess in vier Epochen unterteilt. In das letzte Drittel der Hochindustrialisierung in Deutschland fällt die Epoche I (1900 bis 1910). Die Suche nach einem geeigneten Ersatz für die BWL blieb in diesem Zeitraum, nicht zuletzt aufgrund der Einführung und Verbesserung ihrer selbst, noch unscheinbar und bewegte sich nur im Hintergrund. Technische Ansätze für einen geeigneten Ersatz hatten sich jedoch bereits abgezeichnet.

In der Epoche II (1911 bis 1920) nahm die Suche mit einem öffentlich ausgeschriebenen Wettbewerb, dem Preisausschreiben des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk (OBB) Dortmund von 1912, Fahrt auf. Die Bestrebungen gingen dahingehend, eine el. Grubenlampe mit einem Wetteranzeiger auszustatten, der die Eigenschaften der BWL mit sich brachte, aber eine höhere Schlagwettersicherheit als diese bot. Wie sich zeigte, konnte ein solcher Anzeiger nicht geschaffen werden und die Kombination aus Wetteranzeiger und el. Grubenlampe bereitete unerwartete Schwierigkeiten. Zumindest aber waren die el. Mannschafts-Grubenlampen im Zeitraum der Epoche II sehr viel brauchbarer geworden.

Epoche III (1921 bis 1927) stand ganz im Zeichen der allgemeinen Einführung der el. Mannschafts-Grubenlampe auf den Zechen und eines neuen Wettbewerbs, dem Preisausschreiben des Ministeriums für Handel und Gewerbe und des Reichskohlenrates von 1921. Die allgemeine Einführung der el. Mannschafts-Grubenlampe wurde schrittweise auf der Grundlage bergpolizeilicher Anordnungen umgesetzt, ohne dass ein geeigneter Ersatz für die BWL gefunden war. Für die Wetteruntersuchung wurde die BWL allerdings nach wie vor benötigt. Die verbleibenden Lampen wurden zwar nur noch ausgewählten Personen anvertraut, es handelte sich jedoch immer noch um eine risikoreiche Betriebssituation. Hinsichtlich der Ersatz-Konstruktionen für die BWL konnte nach einer umfangreichen Entwicklungsphase des Systems *Wetterlicht* von Prof. Dr. Oscar Martienssen aus Kiel ein kleiner, handlicher Solo-Wetteranzeiger, das *Wetterlicht III*, geschaffen werden. Dieser Anzeiger ist auch als das endgültige Resultat des Preisausschreibens von 1921 anzusehen, nachdem sich der Anzeiger in einer praktischen Erprobungsreihe auf mehreren Zechen gegenüber einem Konkurrenten behaupten konnte. Das *Wetterlicht III* konnte die BWL, allein aufgrund der fehlenden Gaswarneigenschaften, keinesfalls ersetzen, eignete sich aber z. B. für die Grubengaserfassung in Bereichen, in denen mit einem hohen Grubengasauflagen gerechnet werden musste, wie z. B. in Aufhauen. Trotz der guten Eigenschaften des Anzeigers blieb eine Verbreitung aus, da sich letzten Endes technische Probleme herausstellten, die aus dem Stegreif nicht in den Griff zu bekommen waren.

Schließlich führte der Weg innerhalb der Epoche IV (1928 bis 1937) zu den Verbund-Ableuchtlampen (VAL), hier el. Grubenlampen in Kombination mit einer Ableuchtlampe auf Basis der Benzinflamme

in Kastenbauform. Die Konstruktionen beruhen auf den seinerzeit modernen el. Grubenlampen, die vor der Brust getragen wurden, sogenannter Blitzer. Schon im Februar 1934 waren die kastenförmigen VAL von drei namhaften Grubenlampenherstellern, der Dornierwerke AG (DOMINIT), Concordia Elektrizitäts-AG (CEAG) und Friemann & Wolf GmbH (FW), so weit ausgereift, dass für die Lampen eine allgemeine bergrechtliche Zulassung für Aufsichtspersonen verfügt werden konnte. Mit den zugelassenen Lampen gab es endlich ein Resultat, was die Suche nach einem geeigneten Ersatz für die BWL anbetraf, auch wenn die Lampen bei Weitem keinen vollständigen Ersatz für die BWL darstellten und viele Mängel bis dahin nicht beseitigt waren.

Im zweiten Teil erfolgt die Abschlussuntersuchung. Hier wird dem Kernziel der Arbeit nachgegangen. Mit den Erkenntnissen aus den Epochen I bis IV, maßgeblich der Epoche IV, gilt es, herauszufinden, welcher sicherheitstechnische Stand sich auf dem Sektor der Untersuchung der Wetter unter Tage mit den allgemein bergrechtlich zugelassenen VAL abgezeichnet hatte und wie nahe man mit den Lampen an einen geeigneten Ersatz für die BWL herangekommen war. Explizit wird der Frage nachgegangen, ob das Sicherheitsniveau mit den VAL auf diesem Sektor angehoben werden konnte.

Die Aufgabenstellungen werden gelöst, indem die sicherheitsrelevanten Eigenschaften der VAL und der BWL miteinander verglichen werden. Ein weiterer Vergleich erfolgt zwischen den sicherheitsrelevanten Eigenschaften der VAL und den Anforderungen, die seinerzeit an einen geeigneten Ersatz für die BWL gestellt wurden.

Um die Gegenüberstellungen auszuwerten und in ein Diagrammsystem transferieren zu können, werden die sicherheitsrelevanten Eigenschaften anhand der gewonnenen Erkenntnisse mit Punkten bewertet. Aus dem mit allen Bewertungen gespeisten System ergibt sich eine übersichtliche Experteneinschätzung, die die Basis für das Ergebnis in der Abschlussdiskussion liefert.

Eine Besonderheit der Arbeit ergibt sich aus der detaillierten Untersuchung der Ersatz-Konstruktionen. Es wurde eine Hilfestellung geschaffen, diese in Museen und auf Ausstellungen sowie auf historischen Fotografien zu identifizieren. Beispiele für die Identifikation von VAL auf historischen Fotografien werden im Kapitel 5, Epoche IV angeführt.

## 1.1 Eingrenzung

Die Arbeit bezieht sich auf den Steinkohlenbergbau im OBB Dortmund mit einigen Ausblicken auf andere Bezirke, wie z. B. den OBB Bonn. Sie ist limitiert auf den Zeitraum von 1900 bis etwa 1937, d. h. bis zum Zeitpunkt der ersten allgemein bergrechtlich zugelassenen VAL und drei sich anschließenden Jahren Betriebserfahrungen.

## 1.2 Quellen

Die für die Arbeit verwendeten Quellen sind in verschiedenen deutschen Archiven zur Ablage gelangt. Es handelt sich um:

- Fachbücher, Fachzeitschriften und Berichte aus der Bibliothek des Ruhrgebiets in Bochum (BDR),
- ausgewählte Akten des Oberbergamts (OBA) Dortmund und dessen untergeordneten Bergämtern aus den Beständen des Staatsarchivs Münster (StAMs) und Hauptstaatsarchivs Düsseldorf (HStAD),
- Patentschriften aus dem Deutschen Patent- und Markenamt in München (DPMA) und
- Prospekt- und Katalogmaterialien der Grubenlampen- und Wetteranzeigerhersteller.

Den Quellenkern für die Arbeit bilden die Grubenlampen- und Wetteranzeiger-Prüfdokumentationen der ehemaligen Berggewerkschaftlichen Versuchsstrecke in Dortmund-Derne (BVS) der Westfälischen Berggewerkschaftskasse in Bochum (WBK), die sich in den Beständen des Deutschen Bergbaumuseums in Bochum (DBM) wiederfinden.

Die Entschlüsselung der ungedruckten Quellen, beispielsweise eines handschriftlichen Aktenvermerkes oder eines Briefwechsels zwischen der BVS und einem Hersteller betreffs einer bestimmten Konstruktion (Typ, Änderung, Idee etc.), stellte eine Herausforderung dar. Für die Entschlüsselung war es unumgänglich, die Verfasser zu studieren. Als hilfreich für die Entschlüsselung erwies sich der streng chronologische Umgang mit den Quellen.

## 1.3 Definitionen und Erläuterungen

Ausgewählte Definitionen und Erläuterungen – Geleucht-Arten, lichttechnische Begriffe, Wetter, Wetterlampen, Wetteranzeiger-Systeme, FDS etc. – finden sich im Anhang unter A.

## 1.4 Forschungsstand

Die Historie von tragbaren Grubenlampen und Wetteranzeigern für den Einsatz unter Tage ist kein unerforschtes Gebiet. Vor allem nach 1980 sind zahlreiche Beiträge über die verschiedensten Arten von Grubenlampen und Grubenlampenhersteller erschienen. Für die hier vorliegende Arbeit müssen zwei Beitragsgruppen unterschieden werden. Zum einen die Werke, die keine oder nur unbedeutende Berührungspunkte mit der hier vorliegenden Arbeit aufweisen, d. h. insbesondere solche, die sich mit dem ungeschützten/offenen Geleucht beschäftigen und/oder solche, die sich in einem anderen Zeitfenster, in einer anderen Region oder einem anderen Bergbauzweig bewegen.<sup>1</sup> Und zum anderen die Wer-

<sup>1</sup> Beispielsweise widmet sich Helmut Fiege auf dem Gebiet des offenen/ungeschützten Geleuchts der historischen Entwicklung sächsischer Froschlampen, die mit Unschlitt betrieben wurden. Die Untersuchung gibt die technischen und gestalterischen Veränderungen der Lampen im Laufe der Zeit wieder. Region, Geleucht-Art und Betrachtungszeitraum (1593 bis

ke, die bereits Bezug auf Ersatz-Konstruktionen im Sinne der hier vorliegenden Arbeit nehmen, den Grundlagenrahmen erweitern, beispielsweise, indem sie weiterführende Erkenntnisse auf dem Gebiet der BWL vermitteln oder betreffende Akteure besprechen. Aus der zweiten Beitragsgruppe sind nachfolgende Werke anzuführen (1.4.1 bis 1.4.4).

#### 1.4.1 Allgemein auf das Gebiet des Sicherheitsgeleuchts orientierte Werke

Diese Werke sind weitgehend objektorientiert erstellt, d. h., dem Untersuchungs- oder Vermittlungsziel gehen in Museen oder Privatbesitz vorhandene und inspizierbare Belegstücke voraus. Nicht selten widmen sie sich mehreren Geleucht-Arten, wodurch sehr speziellen, für die hier vorliegende Arbeit relevanten Objekten keine oder nur wenig Aufmerksamkeit geschenkt werden konnte. Insgesamt gesehen liefern die Werke jedoch eine Menge weiterführender Erkenntnisse auf dem Gebiet BWL.

Peter Hubig: Der Autor widmet sich voll und ganz der Entwicklungsgeschichte der Wetterlampe in Deutschland mit einigen Ausblicken nach England, Frankreich und Belgien. Das Werk erweitert den

---

1829) sind abweichend. Vgl. Fiege, H.: Zur Entwicklung der sächsischen Unschlitt-Grubenlampe; Der Anschnitt, Beiheft 20, DBM 2006. Auf gleichem Gebiet sind Dr. Hartwig Büttner und Heinfried Spier der historischen Entwicklung von Unschlitt- und Öl-Lampen nachgegangen, die im Harz Verwendung fanden. Im Mittelpunkt stehen die Regionen Oberharz und Rammsberg/Goslar. Zeitlich wird der Anfang der Epoche I der hier vorliegenden Arbeit geschnitten. Weitere Berührungspunkte konnten nicht festgestellt werden. Vgl. Büttner, H.; Spier, H.: Historische Harzer Grubenlichter – Entwicklung der tragbaren Grubenbeleuchtung im Harzer Bergbau vom Spätmittelalter bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts, Reinfeld 2021. Auf gleichem Gebiet haben sich die Autoren Michel Bonnot und Marcel Humbert-Labeaumaz in einem Beitrag eines Sammlermagazins den Bauformen und Beschaffenheiten sowie den Einsatzbereichen von ölbetriebenen Linslampen (Tunnellampen) gewidmet. Berührungspunkte konnten nicht festgestellt werden. Deutschland ist beigeordnet, dennoch sind die Regionen und Bergbauzweige abweichend. Vgl. Bonnot, M.; Humbert-Labeaumaz, M.: Le Lampes „Raves“/Tunnellampen, in: Grubenlampen-Info (Sammlermagazin) vom 02.06.2001, S. 5–44. (Das Magazin beinhaltet weitere Beiträge über Linslampen.) Ebenso hat sich Karsten Porezag den Froschlampen (unschlitt- und ölbetrieben), Linslampen und Blenden gewidmet. Der Autor stellt zahlreiche Bauformen vor und nimmt Hersteller-, Verwendungs- und Regionszuweisungen vor. Auf den technischen Aufbau, viele technische Details und die Fertigungsmethoden wird eingegangen. Zu den Regionen gehören Hessen, Rheinland-Pfalz, das Siegerland, Sachsen und der Harz, aber auch das Ausland, wie Österreich, Ungarn und die USA. Den Verwendungsschwerpunkt bilden die Gruben des Erzbergbaus. Berührungspunkte zum OBB Dortmund und dem Steinkohlenbergbau sind nur geringfügig vorhanden. In Bild 103 auf S. 116 zeigt der Autor beispielsweise einen Schachthauer aus dem Ruhrgebiet mit einer speziellen Froschlampe für Schachtarbeiten. Vgl. Porezag, K.: Des Bergmanns offenes Geleucht, Unschlittlampen – Öllampen – Kerzenlampen, 1. Band, 2. Auflage, Essen 1982. Ein ähnliches Werk hat Porezag zu den offenen Azetylen-Grubenlampen geschaffen. Den Verwendungsschwerpunkt bilden hier die Gruben des Erzbergbaus sowie andere schlagwetterfreie Gruben in Deutschland, Europa, den USA, Südamerika und Australien. In der hier vorliegenden Arbeit wird auf offene Azetylen-Grubenlampen kein Bezug genommen, wohl aber auf Azetylen-Wetterlampen innerhalb der Epoche I. In einem kleinen Exkurs des Autors (S. 59 und Bild 49 auf der S. 58) wird eine solche Lampe, die von FW hergestellt und um 1910 im Ruhrgebiet Verwendung gefunden haben soll, vorgestellt. Vgl. Porezag, K.: Des Bergmanns Geleucht, Offenes Geleucht: Karbidlampen, 2. Band, 1. Auflage, Essen 1982. Mit einer katalogartigen Auflistung mit mehreren Abbildungen und technischen Basisdaten geben André De Bruyn und Wilfrid Lambert einen Überblick über die Geleucht-Arten, die in Belgien produziert wurden und dort zum Einsatz kamen. Vorgestellt werden im Wesentlichen Öl- und Benzin-Wetterlampen. Dennoch liefert das Werk für die hier vorliegende Arbeit keine weiterführenden Erkenntnisse. Vgl. De Bruyn, A.; Lambert, W.: La lampe de mine – Petit guide pratique à l'intention des amateurs de lampes, Lüttich 1991. Die Autoren Rudolf Magula und Tibor Turčan haben sich der Entwicklung des bergmännischen Geleuchts im Allgemeinen gewidmet und sind im Speziellen auf das Geleucht in der Slowakei eingegangen. Berührungspunkte zu der hier vorliegenden Arbeit sind vorhanden, aber auch diesem Werk sind keine weiterführenden Erkenntnisse zu entnehmen. Vgl. Magula, R.; Turčan, T.: Grubenlampen – Geschichte und Entwicklung unter den Bedingungen des Bergbaus auf dem Gebiet der Slowakei, Košice/Slowakei 1995.

Grundlagenrahmen der hier vorliegenden Arbeit in zweierlei Hinsicht. Einerseits wird der Rückblick in das 19. Jahrhundert vertieft, d. h., die Innovationen der Wetterlampe seit Erfindung der Davy-Lampe erhalten eine gewisse Komplettierung, und andererseits wird auf die technischen Innovationen der BWL eingegangen, die sich parallel zum Entwicklungsprozess zur Schaffung eines geeigneten Ersatzes für die BWL abspielten, ihn stellenweise aber auch kreuzten. Hubig nimmt sich beispielsweise den zahlreichen Entwicklungen von Band- und Metallfunken-Zündvorrichtungen für die BWL an (s. u. a. S. 63 ff., 74 f., 83 ff.). Anders als bei Hubig wird in der hier vorliegenden Arbeit, um der Aufgabenstellung nachkommen zu können, den sicherheitsrelevanten Eigenschaften der BWL im Detail nachgegangen und diese einer Bewertung unterzogen. Darüber hinaus werden die Anforderungen, die die Zechenbetreiber, die BVS und die Bergbehörden an die Lampe richteten, näher ermittelt. Einige Ersatz-Konstruktionen im Sinne der hier vorliegenden Arbeit werden auch von Hubig besprochen, beispielsweise einige VAL (s. S. 150 ff.). Im Sinne von Hubig sind es besondere Wetterlampen. Er beschreibt, und dies als einziger Autor, den Entwicklungsprozess dieser Lampen und berücksichtigt Lampen-Typen von allen drei namhaften Herstellern. Der Informationsgehalt bleibt jedoch gering und das Typen-Raster grob. Es wird deutlich, dass dieses Feld nahezu unerforscht ist. Als Ergänzung zu der hier vorliegenden Arbeit sind Hubigs Beleglampen-Abbildungen zu sehen. In Bild 119 auf der S. 153 ist beispielsweise eine VAL vom Typ Nr. 723 von FW abgebildet<sup>2,3</sup>

Bergass. a. D. Dr. Kurt Repetzki: Der Autor widmet sich der Entwicklungsgeschichte des bergmännischen Geleuchts. Er handelt alle Geleucht-Arten ab und erweitert den Grundlagenrahmen der hier vorliegenden Arbeit in puncto el. Grubenlampen und BWL – letztere jedoch nicht in der Tiefe wie Hubig. Auch Ersatz-Konstruktionen im Sinne der hier vorliegenden Arbeit werden von Repetzki abgehandelt, beispielsweise eine kastenförmige VAL von der CEAG (s. S. 77, Abbildung 46)<sup>4</sup>. Weiterführende Erkenntnisse auf diesem Gebiet konnten dem Werk jedoch nicht entnommen werden. Ähnlich wie bei Hubig wird deutlich, dass dieses Feld nahezu unerforscht ist.<sup>5</sup>

Werner Börkel und Werner Horning: Mit einer katalogartigen Auflistung mit mehreren Abbildungen und objektbezogenen technischen Basisdaten geben die Autoren einen Überblick über Verbundlampen aller Art deutscher und ausländischer Herkunft. Darüber hinaus werden zugehörige Patentschriften und Katalogauszüge abgebildet (s. S. 5 ff., 67 ff.). Das Werk ergänzt die hier vorliegenden Arbeit mit eini-

---

<sup>2</sup> Nach der Fertigstellung der hier vorliegenden Arbeit war es möglich, diese VAL zu identifizieren. Es handelt sich eindeutig um eine Fertigung entsprechend NT IV mit eingekürztem Scheinwerfergehäuse und Edison-Sockel, kein Scheibenwischer, siehe: 5.1.5.13 in Verbindung mit 5.1.5.8 und 5.1.5.9; Basis-Zeichnung: Nr. 7601.

<sup>3</sup> Vgl. Hubig, P.: 160 Jahre Wetterlampen – Lampen für die Sicherheit im Kohlenbergbau, Essen 1983.

<sup>4</sup> Nach der Fertigstellung der hier vorliegenden Arbeit war es möglich, die Lampe als Typ OKW 3 (anzunehmen gemäß NT I) zu identifizieren, siehe: 5.1.5.4 in Verbindung mit 5.1.5.5.

<sup>5</sup> Vgl. Repetzki, K.: 3000 Jahre Grubengeleuchte – Zur Geschichte der Grubenlampe, Wien 1973.

gen Beleglampen-Abbildungen. Beeindruckend ist die Existenz einer VAL von FW vom Typ Nr. 711 mit der Produktions-Nr. 224, die in allen Teilen der ersten Nachtragsbescheinigung der BVS, s. a. Anhang C.2, entspricht (s. S. 25), und einer kastenförmigen VAL italienischer Herkunft (ggf. ital. Lizenzfertigung) von der Firma DOMINIT (s. S. 17 f.).<sup>6</sup> Letztere ist im Grunde für die hier vorliegende Arbeit nicht von Bedeutung, da Region und Betrachtungszeitraum abweichend sind. Durch die für die Arbeit verwendeten Quellen konnte jedoch eindeutig festgestellt werden, dass es sich nicht wie von den Autoren angenommen um eine Lampe vom Typ SAW 7 oder SAW 9 handeln kann.<sup>7</sup>

Johannes Syré und Dr. Peter Theißen, Museum Voswinkelshof, Dinslaken: Das Begleitbuch zur Ausstellung „Licht ins Dunkel“, die im Jahre 2002 stattfand, gibt die historische Entwicklung des bergmännischen Gelechts von seinen Anfängen bis zur modernen el. Grubenlampe der 1950er-/1960er-Jahre in kompakter Form wieder. Das Werk ist ruhrgebiets- und kohlenrubenorientiert, greift stellenweise aber auch darüber hinaus. Ersatz-Konstruktionen im Sinne der hier vorliegenden Arbeit finden nur kurze Erwähnung (VAL auf der S. 45), nicht zuletzt, da die gesamte Geleucht-Bandbreite abgehandelt wird.<sup>8</sup>

Gerhard Czwikla: Mit einer katalogartigen Auflistung mit zahlreichen Abbildungen und technischen Basisdaten wird ein Überblick über die Geleucht-Arten und die Grubenlampensammlung des Autors gegeben. Vorgestellt wird u. a. eine ganze Reihe von Wetterlampen, die in den Zeitraum der hier vorliegenden Arbeit fallen und deutscher Herkunft sind (s. S. 118 ff., 136 ff.). Czwikla widmet sich auch den sicherheitsrelevanten Eigenschaften dieser Lampen, vorrangig der Schlagwettersicherheit, bezieht sich aber längst nicht auf alle Eigenschaften und bleibt für eine Bewertung zu oberflächlich (s. S. 120 ff., 170 ff.). Ersatz-Konstruktionen im Sinne der hier vorliegenden Arbeit, die in den Betrachtungszeitraum fallen und mit dem OBB Dortmund im Zusammenhang stehen, werden nicht abgehandelt.<sup>9</sup>

Werner Börkel und Horst Woeckner: Mit einer katalogartigen Auflistung mit zahlreichen Abbildungen und objektbezogenen technischen Basisdaten wird ein Überblick über die Geleucht-Arten gegeben. In

der Auflistung enthalten ist auch eine ganze Reihe von Wetterlampen, die in den Zeitraum der hier vorliegenden Arbeit fallen und deutscher Herkunft sind (Öl- und Benzin-Wetterlampen, darunter BWL mit unterer und oberer Luftzufuhr, s. S. 266 ff., 285 ff.). Ersatz-Konstruktionen im Sinne der hier vorliegenden Arbeit finden sich im geleuchtspezifischen Teil des Werkes. Es handelt sich z. B. um eine *Singende Wolf-Fleissner-Lampe* vom Typ Nr. 713 (s. S. 463), eine VAL vom Typ Nr. 711<sup>10</sup> (s. S. 468) und das *Wetterlicht III* (s. S. 474).<sup>11</sup>

David Gresko, USA: Der Beitrag von Gresko in einem Sammlermagazin erweitert den Grundlagenrahmen der hier vorliegenden Arbeit dahingehend, dass die Bauformen und Innovationen der Pieler-Lampe sowie die Möglichkeiten der Grubengaserfassung mit dieser Lampe aufgezeigt werden (s. S. 19 bis 30 sowie Beleglampen-Abbildungen von Manfred Stutzer, S. 47 bis 54).<sup>12</sup> Die Pieler-Lampe gehört zu der frühen Generation der Solo-Ableuchtlampen und fand auch im OBB Dortmund Verwendung.

Werner Horning: Der Beitrag von Horning in einem Sammlermagazin erweitert den Grundlagenrahmen der hier vorliegenden Arbeit dahingehend, dass die Clowes-Lampe näher vorgestellt wird. Ihre Funktionsweise wird erklärt und die technischen Verbesserungen werden aufgezeigt (s. S. 68 bis 81).<sup>13</sup> Auch die Clowes-Lampe gehört zu der frühen Generation der Solo-Ableuchtlampen. Die Anzahl der zum Einsatz gekommenen Clowes-Lampen ist im Vergleich zu den eingesetzten Pieler-Lampen jedoch erheblich geringer anzunehmen. In der hier vorliegenden Arbeit wird im Rahmen der Epochen I und II Bezug auf die Clowes-Lampe wie auch die Pieler-Lampe genommen.

Ein weiterer Beitrag von Horning in einem Sammlermagazin erweitert den Grundlagenrahmen der hier vorliegenden Arbeit dahingehend, dass zahlreiche, zum Teil sehr spezielle Band-Zündvorrichtungen für BWL vorgestellt werden. Im Beitrag enthalten sind außerdem diesbezügliche Patentschriften und Katalogauszüge (s. S. 5 bis 86).<sup>14</sup>

#### 1.4.2 Herstellerorientierte Werke

Für die hier vorliegende Arbeit war es unumgänglich, die Grubenlampen- und Wetteranzeigerhersteller, vor allem DOMINIT, die CEAG, FW und die Gesellschaft für nautische Instrumente in Kiel (GFNI), zu studieren. Es handelt sich um die Hauptakteure, nicht zuletzt, da nur mit ihren Erfahrungen auf dem Gebiet der Produktion von schlagwettergeschützten Grubenlampen und engagierten Konstruk-

<sup>10</sup> Ausführung nicht identifizierbar, es handelt sich wohl um eine Bauteilmischung aus der Urausführung und dem NT I.

<sup>11</sup> Vgl. Börkel, W.; Woeckner, H.: Des Bergmanns Geleucht – Bilderatlas vom Kienspanhalter bis zur elektrischen Grubenlampe, 4. Band, 2. Auflage, Essen 1987.

<sup>12</sup> Vgl. Gresko, D.: Franz Pieler's Alkohol-Lampe, in: Grubenlampen-Info (Sammlermagazin) vom 03.06.2006.

<sup>13</sup> Vgl. Horning, W.: Die Wasserstofflampe von Clowes, in: Grubenlampen-Info (Sammlermagazin) vom 03.06.2006.

<sup>14</sup> Vgl. Horning, W.: Zünder und Zündsysteme zum gefahrlosen Wiederanzünden von Grubensicherheitslampen (Wetterlampen), Teil 1, in: Grubenlampen-Info (Sammlermagazin) vom 05.06.2004.

<sup>6</sup> Vgl. Börkel, W.; Horning, W.: Verbund- oder Kombilampen, in: Grubenlampen-Info (Sammlermagazin) vom 03.06.2000.

<sup>7</sup> Konstruktive Übereinstimmungen mit der SAW 7 sind jedoch vorhanden. Vgl. Beschreibung vom 27.03.1936: [...] Grubensicherheitslampe, verbunden mit Benzin-Wetterprüflampe Type SAW 7 mit Glühdrahtzündung [...]; Zeichnung, gl. Dat.: Nr. 144/8018; Anlagen zum Schreiben von DOMINIT, Dortmund an die BVS vom 31.03.1936, BVS Tgb.-Nr. 1105/36; DBM-BBA B200/{22}. Noch weitreichendere konstruktive Übereinstimmungen weist die SAW 6 auf (s. Schaltsystem und Magnetverschluss). Auch um diese Lampe handelt es sich in dem Werk von Börkel und Horning jedoch nicht. Vgl. Beschreibung vom 18.10.1933: [...] Grubensicherheitslampe mit Wetterprüflampe Type SAW 6 mit Glühfadenzündung [...]; Zeichnung, gl. Dat.: Nr. 144/6105; Anlagen zum Schreiben von DOMINIT, Dortmund an die BVS, gl. Dat., BVS Tgb.-Nr. 2817/33; DBM-BBA B200/{18}. Eine SAW 9 wurde nicht hergestellt.

<sup>8</sup> Vgl. Syré, J. (Text); Theißen, P. (Hrsg.), Museum Voswinkelshof, Dinslaken: Licht ins Dunkel – Die Entwicklung der Grubenlampen; Begleitbuch zur Sonderausstellung im Museum Voswinkelshof, Dinslaken 2002.

<sup>9</sup> Vgl. Czwikla, G.: Licht ein altes Kulturgut, Bochum 2003.

teuren die technische Umsetzung von Ersatz-Konstruktionen möglich gemacht wurde. Zusammengefasste Profile von allen Unternehmen, die eine Rolle spielten, finden sich im Anhang unter B1 bis B7. Eine ganze Reihe von Autoren hat sich mit der Aufarbeitung der Unternehmensgeschichte/-chronologie eines einzelnen Herstellers beschäftigt. Besonders viele Werke sind über die Firma FW in Zwickau und ihrer Unternehmenstochter erschienen. Da sich die Autoren in der Regel dem gesamten Betriebsgeschehen und den Hauptabsatzprodukten widmen, sind die Ersatz-Konstruktionen im Sinne der vorliegenden Arbeit in ihren Werken oft nur Randerscheinungen. Eine Bewertung der sicherheitsrelevanten Eigenschaften der Ersatz-Konstruktionen ist mit diesen Werken nicht durchführbar. Im Übrigen werden längst nicht alle für den Entwicklungsprozess relevanten Ersatz-Konstruktionen besprochen und die Verzahnungen unter den Herstellern sind nicht weitreichend genug untersucht.

Norbert Peschke: Der Autor gibt mit einer katalogartigen Auflistung mit zahlreichen Abbildungen und objektbezogenen technischen Daten einen Gesamtüberblick über die von der Firma FW und ihren Zweigniederlassungen produzierten Grubenlampen für den Steinkohlenbergbau und andere Bergbauzweige wieder. Enthalten sind außerdem Lampen, die nicht für den Bergbau bestimmt waren. Erweitert wird der Grundlagenrahmen der hier vorliegenden Arbeit durch Peschke dahingehend, dass allgemeine Unternehmensdaten und -veränderungen von FW wiedergegeben werden und die Erfindung der BWL mit innerer Zündvorrichtung und Magnetverschluss tiefgründig untersucht wird. Im Übrigen erhält man Einblicke in die Fertigungstechniken von Grubenlampen, in die Fertigungsstätten von FW und das Leben der Unternehmer. Peschkes Werk ergänzt die hier vorliegende Arbeit mit einigen Abbildungen von Belegstücken (jedoch nur FW). Es handelt sich um Öl-Wetterlampen, Azetylen-Wetterlampen (s. S. 229 ff.), BWL (s. S. 201 ff.), el. Grubenlampen (s. S. 293 ff.) und Solo-Ableuchtlampen der ersten Generation (Pieler-Lampen, s. S. 284 f.). Ebenso werden einige Ersatz-Konstruktionen im Sinne der hier vorliegenden Arbeit vorgestellt. Es handelt sich z. B. um eine *Singende Wolf-Fleissner-Lampe* in der Gestalt von *Siegfried*, produziert im FW-Stammwerk in Zwickau (s. S. 287, links), eine *Singende Wolf-Fleissner-Lampe* vom Typ Nr. 712 (s. S. 287, rechts), zwei *Singende Wolf-Fleissner-Lampen* vom Typ Nr. 713 (s. S. 288, mittig und S. 289, oben), zwei Solo-Ableuchtlampen vom Typ Nr. 721 (s. S. 292, unten), eine Solo-Ableuchtlampe vom Typ Nr. 722 (s. S. 166, rechts), zwei VAL vom Typ Nr. 711<sup>15</sup> (s. S. 290, nicht identifizierbar, wohl aus gemischten Bauteilen bestehend) und weitere VAL (s. S. 291 f.). Auch sind die Ersatz-Konstruktionen im Sinne der hier vorliegenden Arbeit in Peschkes Werk nicht nur Randerscheinungen. Peschke umreißt den Entwicklungsprozess dieser Konstruktionen, es fehlt jedoch an einflussnehmenden Prozessen und Faktoren und für eine Bewertung der sicherheitsrelevanten Eigenschaften der Konstruktionen reichen die Erkenntnisse nicht aus, da es an technischen Details fehlt und keine Prüf- und Erprobungsergebnisse besprochen werden. Im Übrigen ist die Abfol-

<sup>15</sup> Von Peschke irrtümlich als Nr. 211 bezeichnet.

ge der Erzeugnisse lückenhaft. Durch die objektorientierte Herangehensweise wird es Peschke vermutlich nicht bekannt sein, dass FW beispielsweise die Solo-Ableuchtlampe vom Typ Nr. 721 mit einer el. Grubenlampe kombinierte.<sup>16</sup>

Martin Beneš und Petr Pauliš: Die Autoren ergänzen im Grunde Peschkes Werk. Erweitert wird der Grundlagenrahmen der hier vorliegenden Arbeit mit einer Unternehmensgeschichte der FW-Werke in Weheditz und Mährisch Ostrau. Wiedergegeben werden allgemeine Unternehmensdaten und -veränderungen, Umfirmierungen sowie Einblicke in die Aktivitäten der Unternehmer und der unternehmensnahen Mitwirkenden. Im Hinblick auf die Ersatz-Konstruktionen im Sinne der hier vorliegenden Arbeit wird auf der S. 183 erwähnt, dass zwei Typen der *Singenden Wolf-Fleissner-Lampe* in Weheditz (Bohatice) bei Karlsbad produziert wurden.<sup>17</sup> Es darf daher angenommen werden, dass die Lampen in dieser Region mehr Anklang gefunden haben als im OBB Dortmund, denn wie in der hier vorliegenden Arbeit herausgefunden werden konnte, erfüllten die Lampen die BVS-Anforderungen nicht und der Verbesserungsprozess des Systems endete in einer Sackgasse.

Hans-Joachim Weinberg (Hrsg.): Die Dokumentation zur Ausstellung im Juni/Juli 1997 in Zwickau gibt mit einer katalogartigen Auflistung mit zahlreichen Abbildungen und objektbezogenen technischen Basisdaten einen Gesamtüberblick über die von der Firma FW und ihren Zweigniederlassungen produzierten Grubenlampen für den Steinkohlenbergbau und andere Bergbauzweige wieder. Enthalten sind außerdem Lampen, die nicht für den Bergbau bestimmt waren. Erweitert wird der Grundlagenrahmen der hier vorliegenden Arbeit mit einer strukturierten Unternehmenschronik von FW mit allgemeinen Unternehmensdaten und -veränderungen. Ergänzt wird die hier vorliegende Arbeit mit einigen Abbildungen von Belegstücken (jedoch nur FW). Es handelt sich um Azetylen-Wetterlampen (s. S. 67 ff.), Öl-Wetterlampen, BWL (s. S. 32 ff.) und el. Grubenlampen (s. S. 117 ff.). Ebenso werden einige Ersatz-Konstruktionen im Sinne der hier vorliegenden Arbeit vorgestellt. Es handelt sich z. B. um eine *Singende Wolf-Fleissner-Lampe* in der Gestalt von *Siegfried*, produziert im FW-Stammwerk in Zwickau (s. S. 58, 1.5 – 2), eine *Singende Wolf-Fleissner-Lampe* vom Typ Nr. 712 (s. S. 59, 1.5 – 4), eine *Singende Wolf-Fleissner-Lampe* vom Typ Nr. 713 (s. S. 59, 1.5 – 5) und mehrere VAL (s. S. 149 ff.).<sup>18</sup>

<sup>16</sup> Vgl. Peschke, N.: 130 Jahre Grubenlampen- und Akkumulatorenfertigung in Zwickau – Geschichte der Firma Friemann & Wolf und ihrer Nachfolger, Wilkau-Haßlau 2014.

<sup>17</sup> Vgl. Beneš, M.; Pauliš, P.: Die Geschichte und Produktion der Wolf-Grubenlampen in Böhmen, in: Der Anschnitt 64, 2012, Heft 4, S. 179–184.

<sup>18</sup> Vgl. Arbeitskreis Grubenlampen; Weinberg, H.-J. (Hrsg.): Die Grubenlampe – Von Zwickau in die ganze Welt, Dokumentation der Ausstellung über Produkte der Firma Friemann & Wolf im Städtischen Museum Zwickau, Lessingstraße 1, 08058 Zwickau [vom] 01.06. bis 20.07.1997, 2., korrigierte Auflage, Göttingen 1998.

Prof. Dr. Helmut Biering: Das Werk von Biering, verfasst in der ehemaligen DDR, erweitert den Grundlagenrahmen der hier vorliegenden Arbeit mit einer Unternehmensgeschichte der Firma FW. Wiedergegeben werden allgemeine Unternehmensdaten und -veränderungen, Einblicke in die Fertigungsstätten der Firma, in die Aktivitäten der Unternehmer und der unternehmensnahen Mitwirkenden. Ersatz-Konstruktionen im Sinne der hier vorliegenden Arbeit werden nicht abgehandelt.<sup>19</sup>

FRIWO Gerätebau GmbH: Der Internetbeitrag erweitert den Grundlagenrahmen der hier vorliegenden Arbeit mit einer eng zusammengefassten Unternehmensgeschichte der Firma FW. Wiedergegeben werden allgemeine Unternehmensdaten und -veränderungen über den gesamten Existenzzeitraum. Ersatz-Konstruktionen im Sinne der hier vorliegenden Arbeit werden nicht abgehandelt.<sup>20</sup>

Manfred Stutzer: Der Beitrag von Stutzer in einem Sammlermagazin erweitert den Grundlagenrahmen der hier vorliegenden Arbeit dahingehend, dass zahlreiche Band- und Metallfunken-Zündvorrichtungen von FW vorgestellt werden, die in den BWL des Herstellers zum Einsatz kamen. Darüber hinaus werden zugehörige Patentschriften und Katalogauszüge abgebildet (s. S. 87 bis 129).<sup>21</sup>

Martin Beneš und Detlev Seel: Ähnlich wie bei Werner Börkel und Horst Woeckner wird mit einer katalogartigen Auflistung mit zahlreichen Abbildungen und objektbezogenen technischen Basisdaten ein Überblick über die Geleucht-Arten gegeben. Es handelt sich jedoch speziell um das Geleucht aus dem östlichen Teil Mitteleuropas. Bezug genommen wird auch auf die in dieser Region angesiedelten Grubenlampen- und Wetteranzeigerhersteller.<sup>22</sup> Das Werk lieferte einige Hinweise dahingehend, welche in der hier vorliegenden Arbeit zu behandelnden Ersatz-Konstruktionen außerhalb des OBB Dortmund verwendet bzw. erprobt wurden.

Dieter Stoffels: Die Beiträge des Autors erweitern den Grundlagenrahmen der hier vorliegenden Arbeit mit einer Unternehmensgeschichte der Firma Wilhelm Seippel in Bochum (WSB). Wiedergegeben werden allgemeine Unternehmensdaten und -veränderungen sowie technische Beschaffenheiten und Besonderheiten von offenen Karbidlampen. Geleuchtbezogene Berührungspunkte konnten, abgesehen

von einer kurzen Erwähnung von Azetylen-Wetterlampen im Teil 1 (s. S. 9 f.), nicht festgestellt werden.<sup>23</sup>

### 1.4.3 Erfinderorientierte Werke

Neben den Herstellern mit ihren Konstrukteuren nahmen einige Erfinder von Wetteranzeigern im Entwicklungsprozess zur Schaffung eines geeigneten Ersatzes für die BWL eine besondere Rolle ein. Martienssen wurde bereits genannt. Im Weiteren sind es insbesondere Prof. Dr. Hans Fleissner und der Geh. RR. Prof. Dr. Fritz Haber. Nur wenige Forscher haben sich mit einer historischen Aufarbeitung ihrer Wetteranzeiger und deren Systembesonderheiten beschäftigt. Während über Fleissner und Haber noch tiefgreifendere Werke existieren, wurde zu den Wetteranzeigern von Martienssen eine große Wissenslücke vorgefunden. Von Belang für die hier vorliegende Arbeit waren nicht nur Martienssens Wetteranzeiger und deren Systembesonderheiten, sondern auch die Zusammenarbeit zwischen Martienssen und der BVS, der CEAG und der Gewerkschaft Friedrich Thyssen. Das Feld Martienssen musste mit den Quellen der BVS und einschlägiger Fachzeitschriftenliteratur vollständig aufgearbeitet werden.

Norbert Peschke (2): Abgehandelt werden die Zusammenhänge zwischen Fleissner und der Firma FW sowie die Erfindungen Fleissners. Bezüglich der *Singenden Wolf-Fleissner-Lampe* wird ein patentorientierter Abriss zur Entwicklung der Lampe wiedergegeben (s. S. 165 f., 287).<sup>24</sup> In der hier vorliegenden Arbeit war es jedoch erforderlich, weiterführende Quellen heranzuziehen, um der Rolle der Lampe im Entwicklungsprozess zur Schaffung eines geeigneten Ersatzes für die BWL auf den Grund gehen zu können. Zu berücksichtigen waren die Prüfungen der BVS und beispielsweise auch das Ergebnis des Preisausschreibens von 1921. Wie bereits bei Martin Beneš und Petr Pauliš erwähnt, führte die Entwicklung jedoch in eine Sackgasse.

Prof. Dr. Margit Szöllösi-Janze: Die Wissenschaftlerin hat eine tiefgreifende Biografie über Haber verfasst. Ein wesentlicher Bestandteil des Werkes sind die Forschungs- und Entwicklungsaufgaben Habers. Hierunter fallen auch die Projekte für zwei Solo-Wetteranzeiger, die *Schlagwetterpfeife* und das *Grubengas-Interferometer*, die im Entwicklungsprozess zur Schaffung eines geeigneten Ersatzes für die BWL eine Rolle spielten. Vor allem die Nachforschungen Szöllösi-Janzes, die das Projekt *Schlagwetterpfeife* betreffen, ließen sich wie ein Puzzleteil in die hier vorliegende Arbeit integrieren.<sup>25</sup>

<sup>19</sup> Vgl. Biering, H.: Die Grubenlampenwerke in Zwickau auf dem Weg vom Kapitalismus zum Sozialismus – Betriebsgeschichte, Teil 1 (1884–1952), Zwickau/DDR 1984.

<sup>20</sup> Vgl. FRIWO Gerätebau GmbH, Ostbevern: Die FRIWO-Firmenhistorie, <http://www.friwo.de/de/ueber-uns/geschichte>, Internetzugriff vom 04.03.2016.

<sup>21</sup> Vgl. Stutzer, M.: Die Sicherheitslampenzünder der Firma Friemann & Wolf, in: Grubenlampen-Info (Sammlermagazin) vom 05.06.2004.

<sup>22</sup> Vgl. Beneš, M.; Seel, D.: Das bergmännische Geleucht des böhmischen, mährischen, slowakischen und oberschlesischen Bergbaus, Ostrau 1995.

<sup>23</sup> Vgl. Stoffels, D.: Karbid-Lampen – Die Firma Wilhelm Seippel in Bochum und ihre Acetylen-Grubenlampen, Teil 1 und 2, Ausgabe 17 und 18, Mülheim/Ruhr 2002/2003.

<sup>24</sup> Vgl. Peschke 2014.

<sup>25</sup> Vgl. Szöllösi-Janze, M.: Fritz Haber 1868–1934: Eine Biographie, München 1998.

Peter Hubig (2): Die FL-Verbundlampe *Wetterlicht I* von Martienssen findet in Hubigs Werk kurze Erwähnung (s. S. 112 f., Bild 81). In seinen Augen handelt es sich um das Ergebnis des Preisausschreibens von 1921.<sup>26</sup> Weiterführende Erkenntnisse zu der Lampe sind nicht enthalten.

Gert Salomon: Der Autor hat eine Beleglampe *Wetterlicht I* und einen Belegapparat *Wetterlicht III* abgebildet, äußert ein paar Vermutungen und gibt technische Informationen geringen Umfangs zu den Stücken wieder (s. S. 185 bis 192; Bild des Wetterlicht I, S. 186; Bild des Wetterlicht III, S. 191).<sup>27</sup>

Wolfgang Mathis: Es handelt sich um eine Kurzbiografie. Der Autor führt an, dass es Martienssen verstand, physikalische Erkenntnisse in technische Anwendungen umzusetzen. Der Tätigkeitsschwerpunkt des Wissenschaftlers lag auf dem Gebiet der Nautik und Tiefbohrtechnik.<sup>28</sup> Martienssens Wetteranzeiger und -Systeme für den Steinkohlenbergbau werden nicht erwähnt. Weitere Kurzbiografien von anderen Autoren finden sich im Internet. Die Inhalte sind ähnlich.

#### 1.4.4 Ereignisorientierte Werke

Die infolge von BWL verursachten Schlagwetterexplosionen und -abflammungen spielen für die hier vorliegende Arbeit aus zweierlei Gesichtspunkten eine Rolle. Einerseits waren diese Ereignisse der maßgebliche Antrieb zur Schaffung eines geeigneten Ersatzes für die BWL und andererseits ist die detaillierte Ursache für die hier durchgeführte Bewertung der sicherheitsrelevanten Eigenschaften der BWL von großer Bedeutung.

Es existiert eine ganze Reihe von Werken, in denen Schlagwetterexplosionen und andere Grubenunfälle abgehandelt werden. Vorwiegend sind es jedoch allgemein gehaltene Listen dieser Ereignisse aus allen Bergbaubezirken.<sup>29</sup> An zweiter Stelle sind es Untersuchungen verschiedener Art, die sich mit sehr tragischen Schlagwetterexplosionsereignissen, wie beispielsweise das Ereignis auf Radbod im Jahre 1908,<sup>30</sup> auseinandersetzen.

<sup>26</sup> Vgl. Hubig 1983.

<sup>27</sup> Vgl. Salomon, G.: *Wetterlicht I und III und eine seltene Benzinsicherheitslampe zur Gastestmessung von Wolf (England)*, in: *Grubenlampen-Info (Sammlermagazin)* vom 03.06.2006.

<sup>28</sup> Vgl. Mathis, W.: „Martienssen, Oscar“, 1990, unter: <https://www.deutsche-biographie.de/pnd137930976.html#ndbcontent>, Internetzugriff vom 02.05.2022.

<sup>29</sup> Vgl. insbesondere Kroker, E.; Farrenkopf, M.: *Grubenunfälle im deutschsprachigen Raum – Katalog der Bergwerke, Opfer, Ursachen und Quellen*, 2. Auflage, DBM 1999. Es handelt sich um eine umfangreiche Auflistung von Grubenunfällen mit Angaben zum Betrieb, Ort, den unmittelbaren Ursachen (Auslöser), mittelbaren Ursachen und Opferzahlen. Enthalten sind neben Schlagwetterexplosionen u. a. Verschüttungen, Seilfahrtsunfälle, Erstickungsunfälle und Unfälle durch Sprengmittel. Der Betrachtungszeitraum der hier vorliegenden Arbeit ist vollständig abgedeckt. Abhängig vom Ereignis sind außerdem Region und Geleucht-Art zutreffend.

<sup>30</sup> Vgl. exemplarisch Farrenkopf, M.: *Die Radbod-Katastrophe von 1908 – Dimensionen des Explosionsrisikos im Ruhrbergbau des Kaiserreichs*, in: *Der Anschnitt* 61, 2009, Heft 5/6, S. 330–344. Sowie: Schmidt-Rutsch, O.; Telsemeyer, I.: *Die Radbod-Katastrophe – Berichte und Zeichnungen des Einfahrers Moritz Wilhelm*, 1. Auflage, Essen 2008.

Eine tiefgreifende Untersuchung der Schlagwetterexplosionen im Ruhrrevier, d. h. für die hier vorliegende Arbeit regionszutreffend, gibt die Dissertation von Dr. Michael Farrenkopf wieder. In seinem Werk spielen die Erforschung der Explosionsursachen, die Explosionsauswirkungen und amtliche Statistiken aus der Zeit eine zentrale Rolle. Im Kontext mit der Erforschung der Explosionsursachen wird die Verursacherrolle der Öl- und Benzin-Wetterlampe deutlich. Auch der Handlungsdruck für eine Innovation der BWL wird durch Farrenkopf unterstrichen. Farrenkopfs Werk ist allerdings auf einen Zeitraum von 1850 bis 1914 limitiert, wodurch seine Untersuchungen nur bis in den ersten Teil der Epoche II der hier vorliegenden Arbeit beitragen konnten.<sup>31</sup>

Ein neues Feld stellte die Betrachtung der Ereignisse dar, die infolge von Ersatz-Konstruktionen entstanden waren. Zwar handelt es sich nur um sehr wenige Ereignisse, die Recherche war jedoch sehr zeitintensiv, da alle amtlich erfassten oder aktenkundig gewordenen Schlagwetterexplosionen und -abflammungen im Kontext mit Lampen oder Wetteranzeigern zu sichten waren. Auch wurde hier nach Ereignissen Ausschau gehalten, die nur ein geringes Schadensausmaß nach sich gezogen hatten. Sozusagen als Nebeneffekt kamen bei dieser Recherche auch die Ereignisse zum Vorschein, die von tragbaren oder stationären el. Grubenlampen verursacht wurden. (S. a. Anhang D und D.3.) Festgestellt werden konnte so beispielsweise, dass sich die erste Schlagwetterexplosion in den OBB Dortmund und Bonn, die durch eine el. Grubenlampe verursacht wurde, am 19. Oktober 1931 auf der Zeche Mont-Cenis (s. a. Anhang D.3, Nr. 5) zugetragen hat.

<sup>31</sup> Vgl. Farrenkopf, M. (Diss.): *Schlagwetter und Kohlenstaub – Das Explosionsrisiko im industriellen Ruhrbergbau (1850–1914)*, DBM 2003, S. 66 ff., 180 ff., 270 ff.

## **2 Epoche I (1900 bis 1910); Ausgangsbasis und erste Entwicklungen**

Im Vordergrund stand innerhalb der Epoche I der Prozess zur Einführung und Verbesserung der Wetterlampe als Sicherheitsmaßnahme. Zufrieden sein konnte man mit den Lampen jedoch keineswegs. Die Zahlen der durch die Öl- und Benzin-Wetterlampen verursachten Schlagwetterexplosionen und -abflammlungen waren erschreckend hoch. Selbst den seinerzeit modernsten BWL-Ausführungen mit doppeltem Drahtkorb, durchdachter innerer Zündvorrichtung und Magnetverschluss konnte keine ausreichende Sicherheit zugeschrieben werden.

Die im Vergleich zur BWL erheblich schlagwittersicherere el. Grubenlampe kam auf den Zechen lediglich bei den Grubenwehren und in geringfügigem Maße den Mannschaften zum Einsatz. Die Lampen waren noch stark verbesserungswürdig und teuer. Im Übrigen hatte man für die Wetteruntersuchung, die mit den el. Lampen weder auf Grubengas noch auf matte Wetter durchgeführt werden konnte, keine Ersatzlösung.

Technische Ansätze zur Schaffung eines geeigneten Ersatzes für die BWL waren vorhanden. Es kann nur von Ansätzen gesprochen werden, da die Konstruktionen für den Einsatz unter Tage durchweg unbrauchbar waren, auf einige Ideen und Wetteranzeiger-Systeme später jedoch wieder zurückgegriffen wurde. Von Bedeutung waren u. a. die Konstruktionen von Georg Albrecht Meyer, da es sich um VAL handelte, die bereits mit einer fortschrittlichen el. Glühdraht-Zündvorrichtung ausgestattet waren. Angeschoben wurde die Weiterentwicklung und Einführung der el. Grubenlampe als Mannschaftslampe erst mit dem schweren Grubenunglück auf der Zeche Radbod im Jahre 1908. Die Verdrängung der BWL auf der Zeche infolge der dort nach dem Ereignis angeordneten allgemeinen Einführung der el. Grubenlampe erforderte ein Maßnahmenprogramm zur Wetterüberwachung und erhöhte allseits den Druck, einen geeigneten Ersatz für die BWL zu finden.

Schon weit vor Beginn der Epoche I wurden umfangreiche Maßnahmen zur Herstellung eines schlagwetter sicheren Grubenbetriebes im Steinkohlenbergbau durchgeführt. Erfolge waren mit den Maßnahmen zur Verbesserung der Bewetterungsverhältnisse, die im Zusammenhang mit der Gestaltung des Grubengebäudes und der Wahl der Abbaufverfahren standen, und dem Einzug der Wetterlampe zur Verdrängung des besonders gefährlichen offenen Gelechts zu verzeichnen. Beides war bis dahin von langanhaltenden Vorgängen geplagt und ging teilweise mit Auseinandersetzungen zwischen den Zechenbetreibern und OBÄ einher.<sup>32</sup> Im Ruhrrevier war ein signifikanter Anstieg der Frischwettermengen pro Förder tonne und Kopf der Belegschaft als maßgebliche Größen ab etwa Mitte der 1880er-Jahre abzulesen.<sup>33</sup> Prinzipiell war eine Erhöhung der Frischwettermengen damit verbunden, dass sich die Wahrscheinlichkeit vergrößerte, unter Tage auftretende Grubengas-Luft-Gemische soweit ausdünnen, dass die untere Explosionsgrenze (UEG) nicht erreicht wurde.<sup>34</sup> Eine effektive Nutzung der Frischwetter war letztlich jedoch von vielen wettertechnischen Elementen abhängig.

Die Verdrängung des offenen Gelechts war insoweit erfolgreich, dass die ab 1883 tödlichen Schlagwetterexplosionen im Steinkohlenbergbau Preußens, deren Auslösung auf diese Geleucht-Art zurückzuführen war, einen gravierenden Rückgang erfahren hatten und um die Jahrhundertwende schließlich nur noch einen sehr geringen Anteil ausmachten. Mit dem Rückgang hatte sich allerdings eine beunruhigende Verschiebung der Explosionsursachen auf die Öl- und Benzin-Wetterlampe und das Schießen vollzogen.<sup>35</sup>

Die Wetterlampen wurden als Geleucht wie auch Wetteranzeiger eingesetzt und sowohl vom Aufsichtspersonal (Zechenbeamte) als auch Mannschaftspersonal verwendet. Den Lampen galt tiefste Dankbarkeit und argste Verfluchung zugleich. Da von einer zuverlässigen und vor allem ausreichend schlagwetter sicheren Lampe keine Rede sein konnte, war man schon vor Beginn der Epoche I an einem Ersatz interessiert. Die Lampe hatte vor der Epoche I außerdem schon zahlreiche technische Innovationen hinter sich.

Für eine genauere Erfassung der Grubengaskonzentration in den Wettern vor Ort gab es auf mehreren Zechen die Pieler-Lampe. Mit dieser Lampe waren Konzentrationen im Bereich von etwa 0,25 bis 2,25 V% Grubengas erkennbar. Die Pieler-Lampe war nicht als Geleucht geeignet und wurde nur vom Aufsichtspersonal und zusammen mit einer zweiten Lampe, die als Geleucht dienen konnte, verwendet. H<sub>2</sub>-Solo-Ableuchtlampen wie z. B. die Clowes-Lampe waren für das Ableuchten noch besser ge-

eignet. Eine Verbreitung haben diese Lampen jedoch nicht gefunden.<sup>36</sup> Die Gründe dafür sind darin zu suchen, dass der Aufwand hoch war, H<sub>2</sub> zu speichern und unter Tage mitzuführen. Darüber hinaus verkörperte das extrem entzündbare Gas eine neue Gefahrenquelle.

## 2.1 Einführung und Verbesserung der Benzin-Wetterlampe

Etwa 30 Jahre nach dem Einzug der Öl-Wetterlampe im rheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbau kamen benzinbetriebene Wetterlampen von FW auf den Markt. Im Jahre 1883 wurde darüber berichtet, dass die BWL des Herstellers auf mehreren Zechen im OBB Dortmund verwendet werden. Die Betriebserfahrungen waren überwiegend sehr positiv. Genannt wurden vor allem das deutlich hellere Licht gegenüber der Öl-Wetterlampe und der höherwertigere Schlagwetterenschutz. Gleich zu Anfang wurden mit den Lampen auch im Saarrevier, auf der Grube Dudweiler, gute Betriebserfahrungen gemacht. Hier wurde außerdem positiv über den von FW entwickelten Wetterlampen-Magnetverschluss berichtet. Bemängelt wurde die Zündvorrichtung (Explosivpillenband-Zündung) und die leichte Erlöschbarkeit der Flamme.<sup>37</sup> Aufgrund der Mängel, die auf Dudweiler auch etwa ein Jahr später noch nicht gänzlich beseitigt waren, wurde dort von einer allgemeinen Einführung zunächst jedoch abgesehen.<sup>38</sup>

Durch die besonderen Vorteile und dem Herannahen einer Verpflichtung zur Verwendung der BWL kamen in den Folgejahren BWL von FW und anderen Herstellern mehr und mehr zum Einsatz.

Die Verpflichtung erfolgte mit der Bergpolizeiverordnung (BPV) vom 12. Dezember 1900, geltend für die Steinkohlenbergwerke im OBB Dortmund, in Kraft getreten am 1. Januar 1902. Vorgeschrieben wurde die BWL mit innerer Zündvorrichtung und weiteren technischen Beschaffenheitsanforderungen.<sup>39</sup> Nach dem Inkrafttreten bedurfte es einer guten Begründung für den Einsatz von Öl-Wetterlampen oder gar offenem Geleucht. Letztere, z. B. klassische ölbetriebene Froschlampen, waren überhaupt nur noch möglich, wenn auf der Zeche das Schlagwetterexplosionsrisiko als vernachlässigbar gering angesehen werden konnte. Jegliche Abweichungen von der BPV bedurften einer Genehmigung des für die Zeche zuständigen Bergamts.<sup>40</sup>

Einige Zechen wechselten unmittelbar vom offenen Geleucht zur BWL über, so beispielsweise auf der Zeche Dorstfeld 2 (später 2/3) im Bergrevier West-Dortmund im Jahre 1899. Hier wurden die Öllam-

<sup>36</sup> Heise, F.; Herbst, F.: Lehrbuch der Bergbaukunde mit besonderer Berücksichtigung des Steinkohlenbergbaues, 1. Band, 2. Auflage, Berlin 1911, S. 477.

<sup>37</sup> Vgl. o. V.: Versuche und Verbesserungen bei dem Bergwerksbetriebe in Preussen während des Jahres 1883, in: ZBHSW 32, 1884, Teil B, S. 305 ff.

<sup>38</sup> Vgl. o. V.: Versuche und Verbesserungen bei dem Bergwerksbetriebe in Preussen während des Jahres 1884, in: ZBHSW 33, 1885, Teil B, S. 242 f.

<sup>39</sup> Vgl. Bergpolizei-Verordnung des Königlichen Oberbergamtes zu Dortmund, betreffend die Bewetterung der Steinkohlenbergwerke und die Sicherung derselben gegen Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosionen vom 12. Dezember 1900, § 42, Abs. 1, d).

<sup>40</sup> Vgl. ebd., § 42, Abs. 2.

<sup>32</sup> Vgl. Farrenkopf, M. (Diss.): Schlagwetter und Kohlenstaub – Das Explosionsrisiko im industriellen Ruhrbergbau (1850–1914), DBM 2003, S. 168 ff., 180 ff., 210 ff., 258 ff.

<sup>33</sup> Vgl. ebd., S. 269, Schaubild 35. Sowie S. 262, Schaubild 33 (Gesamtwettermengen).

<sup>34</sup> Vgl. ebd., S. 270.

<sup>35</sup> Vgl. ebd., S. 270 f., Schaubild 36 und 37. Im Jahre 1899 waren im OBB Dortmund nur noch 3.500 offene Grubenlampen zu verzeichnen. Den weit überwiegenden Teil nahmen die BWL mit 146.000 gefolgt von den Öl-Wetterlampen mit 38.000 Stück ein. Vgl. ebd., S. 274.

pen durch magnetverschlussgesicherte und mit Zündvorrichtung versehene BWL von der Firma WSB ersetzt.<sup>41</sup> 1901 folgte die Zeche Langenbrahm im Bergrevier Süd-Essen.<sup>42</sup>

Auf anderen Zechen war die Öl-Wetterlampe bereits im Einsatz und die Betreiber wechselten zur BWL mit Magnetverschluss und Zündvorrichtung, so u. a. auf der Zeche Alte Hase im Bergrevier Hattingen im Jahre 1902.<sup>43</sup>

Infolge von Ereignissen gingen außerdem einige Zechen dazu über, Wetterlampen mit doppelten Drahtkörben einzusetzen. So beispielsweise auf der Schachanlage Grimberg der Zeche Monopol im Bergrevier Dortmund 1, auf der am 13. September 1901 bei einer Schlagwetterexplosion insgesamt acht Bergleute zu Tode kamen. Die Entzündung der ersten von zwei Explosionen führte man auf die verwendeten Wetterlampen zurück. Wie die Lampen die Explosion jedoch ausgelöst hatten, blieb unklar.<sup>44</sup> Sah das OBA die Verwendung des doppelten Drahtkorbes als erforderlich an, konnte dies durch Anordnung durchgesetzt werden, wenn der Zechenbetreiber nicht von sich aus diese oder andere wirksame Maßnahmen ergriff. In der Regel konnte der Lampenbestand der Schachanlage beim Hersteller umgerüstet werden, sodass es nicht erforderlich wurde, neue Lampen zu beschaffen. Sicherheitstechnisch machte die Verwendung des doppelten Drahtkorbes sowohl bei der Öl-Wetterlampe als auch bei der Benzin-Wetterlampe aus mehreren Gründen Sinn, wie in zahlreichen Versuchen nachgewiesen wurde. Die eingeschränktere Luftzufuhr und -abfuhr wirkte sich bei der Öl-Wetterlampe jedoch ungünstiger aus.

Im OBB Dortmund wurden die Wetterlampen auf ihre Eignung für den Einsatz unter Tage von der BVS geprüft. Sie bildeten in der Epoche I den Schwerpunkt unter den Prüfungen in der Kategorie tragbare Grubenlampen und Wetteranzeiger. Zahlreiche BWL wurden von FW eingereicht, im Jahre 1906 z. B. verschiedene Ausführungen, die mit einem Flachdocht und einer Luftzuführung von unten ausgestattet waren. Die Ausführungen wurden auf ihre Schlagwettersicherheit in ruhenden und bewegten Wettern sowie auf ihre Lichtstärke geprüft.<sup>45</sup> Zur Prüfung eingereicht wurden der BVS außerdem einige BWL von anderen Herstellern, wie z. B. WSB, Carl Koch, Piepenbring, Boschmann und Grümer & Grimberg. Die Anzahl zu prüfender Azetylen-, Öl- und Petroleum-Wetterlampen war im Vergleich zu den zu prüfenden BWL erheblich geringer.<sup>46</sup>

Die Prüfungen auf der BVS wurden mit der 1898 eingerichteten<sup>47</sup> und im darauffolgenden Jahr in Betrieb genommenen Lampenprüfstelle für Wetterlampen, insbesondere bestehend aus der Schondorff'schen Lampenuntersuchungslutte, durchgeführt. Angeregt wurde der Bau der Lampenprüfstelle seinerzeit durch das OBA Dortmund.<sup>48</sup> Wetterlampen-Prüfungen und -Versuche wurden in nicht unerheblichem Maße außerdem bereits einige Jahre vor der Inbetriebnahme der Lampenprüfstelle und vor Gründung der BVS durchgeführt.<sup>49</sup> Allerdings beschränkten sich diese auf die Wetterlaboratorium-Ausstattung, mit der die Untersuchungen in bewegten Wettern nicht bzw. nicht angemessen durchgeführt werden konnten.

### 2.1.1 Benzin-Wetterlampen, Versuche mit Zündvorrichtungen

Einige in den Jahren 1894 bis 1896 vorgekommene Schlagwetterexplosionen, die beim Wiederanzünden von 1-körbigen BWL mit Explosivpillenband-Schlagzündvorrichtungen ausgelöst wurden, beispielsweise am 13. Januar und 8. Februar 1894 auf der Zeche Oberhausen, gaben Anlass dazu, diese bis dahin als weitgehend ungefährlich eingestufte Zündart genau zu untersuchen und zu ermitteln, ob mit einem doppelten Drahtkorb mehr Sicherheit erzielt werden könne.<sup>50</sup>

Zunächst führte Dr. Schondorff im Laboratorium zu Saarbrücken mit der von ihm selbst entwickelten Lampenuntersuchungslutte Experimente in Leuchtgas<sup>51</sup>-Luft-Gemischen mit BWL durch. Für ein Versuchsergebnis mit mehr Aussagekraft war es jedoch erforderlich, den Verhältnissen im Steinkohlenbergbau näher zu kommen und Versuche in Grubengas-Luft-Gemischen durchzuführen. Viele der von Schondorff verwendeten Drahtkorb-Drahtgeflechte entsprachen außerdem nicht den bergpolizeilichen Festlegungen und bedurften einer genaueren Betrachtung. Die Versuche wurden daraufhin auf der Neunkirchener Versuchsstrecke (NVS) – hier verfügte man über Grubengas aus der Grube König – von Bergass. Robert Gerlach mit einem ähnlichen Untersuchungsapparat fortgeführt und ausgeweitet.<sup>52</sup> Die Versuche beinhalteten BWL von FW mit ihren entsprechenden Zündvorrichtungen, d. h. alle Arten von FW-Band-Zündvorrichtungen, die zu dieser Zeit gebräuchlich waren. Die Lampen wurden in ruhigen und bewegten Wettern sowohl mit einem als auch mit doppeltem Drahtkorb untersucht. Die Versuche ergaben, dass eine ausreichende Zünd-Durchschlagsicherheit bei umlaufender Explosivpillen-

<sup>47</sup> Vgl. Bericht über die Verwaltung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse während des Rechnungsjahres vom 1. April 1898 bis zum 31. März 1899, S. 31.

<sup>48</sup> Vgl. o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1913 bis 31. März 1914 nebst Bericht über die 50-Jahrfeier am 21. April 1914, S. 18.

<sup>49</sup> Vgl. Bericht über die Verwaltung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse während des Rechnungsjahres vom 1. April 1890 bis zum 31. März 1891, S. 20.

<sup>50</sup> Vgl. o. V.: Durchschlagsversuche mit Zündvorrichtungen in Benzinsicherheitslampen, in: ZBHSW 45, 1897, Teil B, S. 249 f.

<sup>51</sup> Frühere Bezeichnung für Stadtgas. Das Gasgemisch bestand im Wesentlichen aus H<sub>2</sub> (51–56 V%), CH<sub>4</sub> (23–32 V%), CO (8–13 V%) und N<sub>2</sub> (ca. 3 V%). Vgl. Felger, H. (Bearb.): Deutscher Ingenieur-Kalender, Buch II, Band III, Stuttgart 1942, S. 121.

<sup>52</sup> Vgl. o. V.: Durchschlagsversuche mit Zündvorrichtungen in Benzinsicherheitslampen, in: ZBHSW 45, 1897, Teil B, S. 250 ff.

<sup>41</sup> Vgl. o. V.: Der Bergwerksbetrieb im Preußischen Staate während des Jahres 1899, in: ZBHSW 48, 1900, stat. Teil, S. 97.

<sup>42</sup> Vgl. o. V.: Der Bergwerksbetrieb im Preußischen Staate während des Jahres 1901, in: ZBHSW 50, 1902, stat. Teil, S. 97. Von welchem Hersteller die ersten BWL auf Langenbrahm bezogen wurden, ist nicht bekannt.

<sup>43</sup> Vgl. o. V.: Der Bergwerksbetrieb im Preußischen Staate während des Jahres 1902, in: ZBHSW 51, 1903, stat. Teil, S. 93.

<sup>44</sup> Vgl. o. V.: Mitteilungen über einige der bemerkenswertesten Explosionen beim Preußischen Steinkohlenbergbau im Jahre 1901, in: ZBHSW 50, 1902, Teil B, S. 806 ff.

<sup>45</sup> Vgl. Bericht über die Verwaltung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse während des Rechnungsjahres vom 1. April 1906 bis zum 31. März 1907, S. 33.

<sup>46</sup> Vgl. Bericht über die Verwaltung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse während des Rechnungsjahres vom 1. April 1905 bis zum 31. März 1906, S. 28. Sowie: Bericht über die Verwaltung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse während des Rechnungsjahres vom 1. April 1907 bis zum 31. März 1908, S. 30 f.

band-Schlagzündung nur mit 2-fachem Drahtkorb gegeben war. Die Lampen mit Reibzündvorrichtungen hingegen boten bereits mit einfachem Drahtkorb eine ausreichende Sicherheit.<sup>53</sup>

Im Hinblick auf die Verwendung eines zweiten Drahtkorbes und die Wahl der Zündart wurden auf der NVS weitere Versuche angestellt. Grundsätzlich trat bei allen Lampen, Öl- wie auch Benzin-Wetterlampen, bei der Verwendung eines zweiten Drahtkorbes eine Verminderung der Lichtstärke ein. Die BWL mit Luftzuführung von oben zeigte eine Verminderung um 12,5 %. Durch das Heraufschrauben des Dochtes konnte der Wert auf 8,3 % reduziert werden. Die Verminderung der Lichtstärke bei der BWL mit Luftzuführung von unten betrug 6,8 %. Diese relativen Werte waren nach der Schicht noch mal beträchtlich höher, wenn die Lampe an staubigen Betriebspunkten verwendet wurde. Beim Vergleich der Zündarten im Hinblick auf eine Funktionsbeeinträchtigung stellte sich die Reibzündung als vorteilhafter gegenüber der Schlagzündung heraus. Unabhängig von der Luftzuführungsart der Lampe und der Verwendung von ein oder zwei Drahtkörben ließen sich die Lampen damit gut anzünden.<sup>54</sup>

Nachdem auf der BVS die Lampenprüfstelle fertiggestellt war, wurden auch hier Versuche mit allen Arten von Band-Zündungen (Explosivpillenband-Schlagzündung und -Reibzündung sowie Phosphorpillenband-Reibzündung, Anhang A.35) durchgeführt. Zahlreiche gebräuchliche BWL von verschiedenen Herstellern wurden der BVS zur Ermittlung ihrer Zünd-Durchschlagsicherheit eingereicht. Im Jahre 1904 ging es noch mal speziell darum, welche Sicherheit technisch verbesserte Reibzündvorrichtungen in 1- und 2-körbigen Lampen boten.<sup>55</sup>

Die Ergebnisse der auf der BVS und NVS durchgeführten Versuche lassen sich wie folgt kurz zusammenfassen: Die unsicherste Zündart war die Explosivpillenband-Schlagzündung. Das Problem lag darin, dass von dem hauchdünnen Papier, mit dem die Zündpillen überzogen waren, bei der Zündpillenexplosion kleine Fetzen mitgerissen wurden, die in Brand geraten und brennend durch den Drahtkorb geschleudert werden konnten. Ferner konnten infolge der Zündpillenexplosion kleine Stücke der explosiven Masse durch den Drahtkorb gelangen. Ein zweiter Drahtkorb bot bei dieser Zündart zwar mehr Schutz, aber dennoch keine ausreichende Zünd-Durchschlagsicherheit. Die Explosivpillenband-Reibzündung bot mehr Sicherheit. Dies hing in erster Linie damit zusammen, dass das Band keinen Papierüberzug besaß und die explosive Masse beim Reibvorgang nicht so weit geschleudert wurde. Bei entsprechender Ausgestaltung der Zündvorrichtung und des Bandes sowie der Verwendung eines zweiten Drahtkorbes konnte diese Zündart nicht als völlig, aber als ausreichend sicher angesehen werden. Als die sicherste Zündart stellte sich die Phosphorpillenband-Reibzündung heraus. Sie zeigte bei

allen Versuchen, auch wenn die Lampe nur einen Drahtkorb hatte, keinerlei Zünddurchschläge. Unter Einbezug aller Vor- und Nachteile der Band-Zündungen schnitt die Explosivpillenband-Reibzündung am besten ab, da sie u. a. billiger war und weniger Rückstände hinterließ, die den Glaszylinder verschmutzten.<sup>56</sup>

Da auch von den fortschrittlichsten Explosivpillenband-Reibzündungen immer noch ein Zünd-Durchschlagsrisiko ausging, einige davon außerdem unzuverlässig waren und die Phosphorpillenband-Reibzündung aufgrund ihrer Nachteile in den Hintergrund rückte, widmete man sich anderen Zündarten. Als die zünddurchschlagsicherste und sauberste Zündart hatte sich schon früh die Elektro-Zündung herausgestellt.<sup>57</sup> El. Zündvorrichtungen in Deutschland gab es etwa ab Anfang der 1890er-Jahre. Innerhalb der Epoche I stand diese Zündart dennoch, vergleichbar mit der el. Grubenlampe, erst am Anfang ihrer Entwicklung. Das wesentliche Problem lag darin, dass die Zündvorrichtung für eine Reihe von Zündungen eine leistungsstarke Stromquelle erforderte und diese ein zusätzliches Gewicht mit sich brachte. Außerdem musste die Zündvorrichtung in Kombination mit der Stromquelle schlagwetter sicher sein. Anfänglich wurden nur el. Zündvorrichtungen mit externer Stromquelle hergestellt. Es machte keinen Sinn, die Stromquelle in die BWL zu integrieren, da diese dadurch zu groß und schwer wurde.<sup>58</sup> Erst später wurde die Stromquelle an der BWL befestigt oder in diese eingebaut. Mehrere grundlegende Entwicklungen el. Zündvorrichtungen kamen von der Erwerbs-Gesellschaft von Rötél (Ideen von Otto von Rötél aus Unna) und der Accumulatoren-Fabrik AG (AFA). Ab etwa 1905 beschäftigten sich auch die großen Grubenlampenhersteller mit der Fertigung von el. Zündvorrichtungen. Mit dem Aufkommen der Metallfunken-Zündung rückte die Weiterentwicklung der el. Zündvorrichtungen bei den Herstellern, zum Nachteil der Sicherheit, allerdings wieder in den Hintergrund.

Zu Beginn des Jahres 1904 präsentierte die AFA der BVS das Ergebnis ihrer Entwicklung einer el. Zündvorrichtung. Es handelte sich um eine bewegliche Glühdraht-Zündung, bei der die Platindrahtspirale im Inneren der BWL unmittelbar neben dem Brenner angeordnet war und für den Zündvorgang von unten nach oben in das Benzin-Luft-Gemisch gebracht wurde. Zur Stromversorgung musste die Zündvorrichtung an einen externen Akkumulator angeschlossen werden. Die AFA hatte sich an einem System orientiert, das zu dieser Zeit in Australien unter Tage bereits zum Einsatz kam. An verschiedenen Stellen waren bei diesem System die Akkumulatoren in der Grube aufgestellt und ermöglichten

<sup>56</sup> Vgl. Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund in Gemeinschaft mit der Westfälischen Berggewerkschaftskasse und dem Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikat (Hrsg.): Die Entwicklung des Niederrheinisch-Westfälischen Steinkohlen-Bergbaues in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts, Band VII, Berlin 1904, S. 274 ff.

<sup>57</sup> Vgl. o. V.: Durchschlagsversuche mit Zündvorrichtungen in Benzinsicherheitslampen, in: ZBHSW 45, 1897, Teil B, S. 251.

<sup>58</sup> Vgl. Beyling, C.: Über die verschiedenen Arten der Sicherheitslampen-Zündung, insbesondere die Cereisen-Zündung, in: Glückauf – Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift 44, 1908, Nr. 48, S. 1691.

<sup>53</sup> Vgl. o. V.: Durchschlagsversuche mit Zündvorrichtungen in Benzinsicherheitslampen, in: ZBHSW 45, 1897, Teil B, S. 250 ff.

<sup>54</sup> Vgl. ebd., S. 260 f.

<sup>55</sup> Vgl. Bericht über die Verwaltung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse während des Rechnungsjahres vom 1. April 1904 bis zum 31. März 1905, S. 31 f.

dort ein Wiederanzünden. Die AFA bot ihre Zündvorrichtung mit einem großen, stationären Blei-Akkumulator (Pb-Akku), ähnlich wie in Australien, und einem mobilen Taschen-Pb-Akku, der mit einer Ladung bis zu 2.500 Zündungen ermöglichen sollte, an. Alle Versuche, einen Akkumulator am Unterteil der BWL anzubringen, blieben ohne Erfolg. Das Problem war, dass der Akkumulator eine entsprechende Größe haben musste und die für die Versuche eingesetzten Akkumulatoren nicht dicht zu bekommen waren. Mit der Zündvorrichtung ließ sich die Benzinflamme einwandfrei und schnell anzünden.<sup>59</sup> Das AFA-System war durch den getrennten Aufbau für den Einsatz unter Tage jedoch nur bedingt geeignet. Im Übrigen gab es bis zur letzten Verbesserung Bedenken, was die Schlagwettersicherheit betraf. Das System war ein Schritt nach vorn im Hinblick auf die Entwicklung dieser Zündart, gelangte aber nicht zur Einführung.

Die Erwerbs-Gesellschaft von Rötzel und FW legten der BVS ihre Ergebnisse zu den el. Zündvorrichtungen im Jahre 1910 vor. Es handelte sich um Glühdraht-Zündvorrichtungen, deren Stromquelle vermutlich bereits in die BWL integriert war. Im gleichen Jahr wurde außerdem eine BWL mit el. Funkenzündung von WSB eingereicht. Diese Zündvorrichtung stellte etwas absolut Neues dar. Alle BWL mit el. Zündvorrichtung erwiesen sich bei den Prüfungen „als vollkommen schlagwettersicher“<sup>60</sup>, eine brauchbare el. Zündvorrichtung konnte in der Epoche I jedoch noch nicht geschaffen werden.<sup>61</sup>

Die Metallfunken-Zündung kam kurz zuvor um 1907 auf. Noch im gleichen Jahr wurden auf der BVS BWL mit Zündvorrichtungen dieser neuen Zündart geprüft. Einige konnten – es kam auf die richtige Ausgestaltung des Reibrades an – „trotz vieler aus dem Drahtkorbe aussprühender Funken“<sup>62</sup> für schlagwettersicher befunden werden. Kurz darauf, zwischen 1908 und 1909, wurden fast 20 verschiedene BWL-Ausführungen mit Metallfunken-Zündvorrichtungen zur Prüfung eingereicht.<sup>63</sup> 1910 waren es 14 verschiedene. Die Vielzahl der eingereichten Lampen mit Metallfunken-Zündung erklärte sich daraus, dass die Hersteller auf die Weiterentwicklung dieser Zündart gesetzt hatten, da sich die Zechen sehr dafür interessierten und von den versuchsweise eingeführten Lampen eine Menge positiver Betriebserfahrungen vorlagen. Der überwiegende Teil der Metallfunken-Zündvorrichtungen stellte sich allerdings als nicht geeignet heraus. Noch nicht perfekte, aber dennoch als brauchbar und schlagwettersicher zu bezeichnende Lampen mit Metallfunken-Zündung konnten im Jahre 1910 z. B. von WSB

und FW angeboten werden.<sup>64</sup> Im Übrigen war das anfängliche Problem, was darin bestand, dass die Zündstifte leicht verwitterten, beseitigt.<sup>65</sup>

### 2.1.2 Benzin-Wetterlampen, Durchblas- und Drahtkorb-Versuche

Bereits vor 1900 gab es auf der NVS Versuche geringeren Umfangs bezüglich der Durchblässigkeit von Wetterlampen. Die Untersuchungen ergaben, dass bei einer Schlagwettergeschwindigkeit von > 6 m/s ein einzelner Drahtkorb nicht durchblässiger war. Bei der Verwendung eines doppelten Drahtkorbes trat bei Schlagwettergeschwindigkeiten bis zu 10 m/s kein Durchblasen auf. Höhere Geschwindigkeiten konnten mit der Versuchseinrichtung vermutlich nicht erreicht werden.<sup>66</sup>

Im Jahre 1907 wurde auf der BVS mit intensiven Drahtkorb-Versuchen für BWL begonnen. Zunächst ging es nur darum, ob BWL mit dem sichereren doppelten Drahtkorb Grubengas-Luft-Gemische verzögerter anzeigten als 1-körbige Lampen. Im Ergebnis zeigte sich, dass die BWL mit doppeltem Drahtkorb den 1-körbigen Lampen in nichts nachstanden.<sup>67</sup> Etwa ein Jahr später wurde in Zusammenarbeit mit der NVS, aufbauend auf die Versuche, die in den Jahren 1900 bis 1902 auf der BVS durchgeführt wurden,<sup>68</sup> mit Versuchen begonnen, deren Ergebnisse Aufschluss darüber geben sollten, in welcher Ausführung sich doppelte Drahtkörbe am besten eigneten, d. h. insbesondere die höchste Sicherheit boten.<sup>69</sup> Die Versuche wurden im Jahre 1909 fortgesetzt.<sup>70</sup> Zum Abschluss gelangten sie jedoch erst in der Epoche II, im Jahre 1912.<sup>71</sup>

Die Sicherheit war vom Material, der Drahtkorbform und den Abständen der Drahtkörbe zueinander abhängig. Die sicherste Variante stellte ein konisch-zylindrischer doppelter Drahtkorb mit 144 Maschen/cm<sup>2</sup> in der *Normalform*<sup>72</sup> dar, mit einem inneren und äußeren Drahtkorb aus Stahl<sup>73</sup>. Die Zusammenstellung, innen Stahl und außen Messing, hatte im Hinblick auf das Durchblasen etwas schlechtere Eigenschaften. Durch die gute chemische Beständigkeit und das Reflexionsvermögen von

<sup>64</sup> Vgl. Bericht über die Verwaltung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse während des Rechnungsjahres vom 1. April 1910 bis zum 31. März 1911, S. 32.

<sup>65</sup> Vgl. o. V.: Die Bergwerksindustrie und Bergverwaltung Preußens im Jahre 1910, in: ZBHSW 59, 1911, Teil B, S. 613.

<sup>66</sup> Vgl. o. V.: Durchschlagsversuche mit Zündvorrichtungen in Benzinsicherheitslampen, in: ZBHSW 45, 1897, Teil B, S. 261.

<sup>67</sup> Vgl. Bericht über die Verwaltung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse während des Rechnungsjahres vom 1. April 1907 bis zum 31. März 1908, S. 30 f.

<sup>68</sup> Vgl. Bericht über die Verwaltung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse während des Rechnungsjahres vom 1. April 1900 bis zum 31. März 1901, S. 32. Sowie: Bericht über die Verwaltung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse während des Rechnungsjahres vom 1. April 1901 bis zum 31. März 1902, S. 25.

<sup>69</sup> Vgl. Bericht über die Verwaltung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse während des Rechnungsjahres vom 1. April 1908 bis zum 31. März 1909, S. 35.

<sup>70</sup> Vgl. Bericht über die Verwaltung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse während des Rechnungsjahres vom 1. April 1909 bis zum 31. März 1910, S. 30.

<sup>71</sup> Vgl. Bericht über die Verwaltung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse während des Rechnungsjahres vom 1. April 1911 bis zum 31. März 1912, S. 31.

<sup>72</sup> Die kursive Schreibweise wurde für Typ- und andere Produkt-Bezeichnungen, BVS-Nachträge (NT) und besondere Begriffe der BVS gewählt.

<sup>73</sup> Diese Bezeichnung wurde anstelle von „Eisen“ gewählt, da der Kohlenstoffanteil < 2 % betrug.

<sup>59</sup> Vgl. Schreiben der Accumulatoren-Fabrik AG, Werk Oberspree, Berlin an die BVS vom 11.01.1904, o. BVS Tgb.-Nr.; DBM-BBA B200/01}. Empfangene und versendete Schreiben der BVS erfolgten an bzw. vom Leiter der BVS (Carl Beyling) oder seinem Vertreter (Waldemar Wilke [Bergass. 1909, BVS 1913]).

<sup>60</sup> Bericht über die Verwaltung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse während des Rechnungsjahres vom 1. April 1910 bis zum 31. März 1911, S. 33.

<sup>61</sup> Vgl. ebd., S. 32 f.

<sup>62</sup> Ebd., S. 31.

<sup>63</sup> Vgl. ebd., S. 34.

Messing bot sie dafür jedoch andere Vorteile und wurde von der BVS ebenso befürwortet. Als unsicher erwies sich die Zusammenstellung innen Stahl, außen Bronze.<sup>74</sup> Im Hinblick auf eine mechanische Beschädigung von außen war der doppelte Drahtkorb ebenfalls sicherer als der einfache, da der äußere Drahtkorb den inneren schützte.

Die 144 Maschen/cm<sup>2</sup> ergaben sich aus vorherigen Versuchen und waren bereits vorgeschrieben.<sup>75</sup> Bei allen Drahtgeflechten, auf die in dieser Arbeit Bezug genommen wird, ist, sofern nicht anders genannt, von dieser Maschenzahl auszugehen.

## 2.2 Elektrische Grubenlampen

Matte Wetter, wie sie bei Grubenwehrtätigkeiten während Brandereignissen sowie nach Brand- und Explosionsereignissen anstanden, in denen die Wetterlampe aufgrund von O<sub>2</sub>-Mangel nicht mehr funktionierte, waren Anlass dafür, auf ein anderes Geleucht zurückzugreifen. Es war zwar möglich, der Wetterlampe, wenn sie dafür entsprechend umgebaut war, von außen Verbrennungsluft zuzuführen, doch war der erforderliche Luftschlauch dieser Systeme bei den Tätigkeiten sehr hinderlich. El. Geleucht bot sich an, da es völlig unabhängig von den in der Umgebung vorherrschenden Wettern eingesetzt werden konnte. Als die erste tragbare el. Grubenlampe ist die photoelektrische Lampe der französischen Konstrukteure Dumas und Benoit anzusehen. Sie war etwa ab 1864/1865 erhältlich und stellte eine sehr aufwändige, ca. 7 kg schwere Konstruktion dar. Die Lampe setzte sich aus drei Teilen zusammen, die über el. Kabel miteinander verbunden waren: eine durch einen länglichen Glaszylinder geschützte Röhre von Geissler, ein Induktionsgerät und eine Stromquelle (Zink/Kohle-Primärelement). Die Stromquelle und das Induktionsgerät wurden in einer Tasche auf dem Rücken getragen; die Röhre wurde an einem Rundhaken in der Hand gehalten.<sup>76</sup> Große Verbreitung fand die Lampe aufgrund ihres Gewichtes und der Zerbrechlichkeit des Glases nicht. Bekannt ist lediglich, dass sie für einige Zeit<sup>77</sup> im Saarrevier zur Anwendung kam.<sup>78</sup>

<sup>74</sup> Vgl. Beyling, C.; Hatzfeld, K.: Die Durchblasesicherheit von Doppelkorblampen, in: Glückauf – Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift 48, 1912, Nr. 22, S. 861 f. Hinweis: Messing/Stahl und Messing/Messing wurde bei diesen Versuchen nicht mehr geprüft.

<sup>75</sup> Vgl. Bergpolizei-Verordnung des Königlichen Oberbergamtes zu Dortmund, betreffend die Bewetterung der Steinkohlenbergwerke und die Sicherung derselben gegen Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosionen vom 12. Dezember 1900, § 42, Abs. 1, c). Sowie: Bergpolizei-Verordnung des Königlichen Oberbergamtes zu Dortmund, betreffend die Wetterversorgung, Wetterführung, Schießarbeit und Beleuchtung auf Steinkohlen- und Kohlen-Eisenstein-Bergwerken vom 12. Oktober 1887, § 29.

<sup>76</sup> Vgl. Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund in Gemeinschaft mit der Westfälischen Berggewerkschaftskasse und dem Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikat (Hrsg.) 1904, S. 360 f.

<sup>77</sup> Nachweislich um 1873/1874. Vgl. o. V.: Versuche und Verbesserungen bei dem Bergwerksbetriebe in Preussen während der Jahre 1873 und 1874, in: ZBHSW 23, 1875, Teil B, S. 113.

<sup>78</sup> Vgl. Hoernecke, E.: Ueber die Sicherungsmaassregeln gegen schlagende Wetter beim Steinkohlenbergbau, mit besonderer Rücksicht auf die Aus- und Vorrichtung und die Wetterführung in den Steinkohlengruben Deutschlands, in: ZBHSW 31, 1883, Teil B, S. 301. Ideen für den Bau el. Grubenlampen gab es darüber hinaus bereits vor der Lampe von Dumas und Benoit. Sie wurden 1861 bekannt und beruhten auf der Grundlage elektromagnetischer Rotationsgeräte. Vgl. ebd.

Als die erste, in nennenswertem Maße zur Anwendung gekommene tragbare el. Grubenlampe mit einer Glühlampe, eine Edison-Kohlefadenglühlampe<sup>79</sup>, ist die Trouvé-Lampe anzusehen. Sie wurde bereits um 1881/1882 auf einigen Zechen von der Grubenwehr verwendet und kam von ihrer Bauform her den späteren Oberlicht-Rundlichtlampen sehr nahe. Aufgrund der technischen Probleme, die die Stromquelle (ebenfalls ein Zink/Kohle-Primärelement) mit sich brachte, des hohen Gewichts und der hohen Anschaffungs- und Unterhaltungskosten konnte sich die Lampe jedoch nicht durchsetzen.<sup>80</sup> Andere el. Grubenlampen mit Edison-Kohlefadenglühlampe und Primärelement waren die Lampen von Blänsdorf und Schanschiff. Auch diese Lampen erwiesen sich jedoch schnell als ungeeignet und fanden keinen weiteren Einzug in den Steinkohlenbergbau. Auf die Primärelement-Grubenlampen folgten um 1890 die ersten Grubenlampen, die mit einem Akkumulator ausgestattet waren.<sup>81</sup>

Von diesen frühen Akkumulator-Grubenlampen ist besonders die Pollak-Lampe von den Frankfurter Accumulatorenwerken C. Pollak & Co. zu erwähnen. Sie hatte bereits die grundlegende Bauform einer el. Oberlicht-Rundlichtlampe und zeigte eine gewisse Brauchbarkeit. Das Unterteil der Lampe bestand aus einem länglichen Hartgummikasten, in dem ein Pb-Akku eingefasst war. Das Gewicht der Lampe betrug lediglich 1,65 kg und die Lichtstärke wurde mit 1 NK (eine deutsche Normkerze) angegeben. Die Lampe wurde auf der Internationalen Elektrotechnischen Ausstellung in Frankfurt am Main im Jahre 1891 präsentiert und hatte dort wegen ihrer Wetterlampenähnlichkeit (Form, Größe, Gewicht, Stäbe und einem am Dach befestigten Gesteinshaken) schnell Interessenten gefunden. Als Schutzglas für die Glühlampe hatte die Firma einen Wetterlampenglaszylinder gewählt.<sup>82</sup>

Die Pollak-Lampe wurde bereits 1892 auf der Zeche Cölner Bergwerksverein bei Alten-Essen zu Erprobungszwecken eingesetzt.<sup>83</sup> Anschließend wurde sie dort sowie auf anderen Zechen an der Ruhr fester Bestandteil der Grubenwehrausrüstung.<sup>84</sup> Die Lampe wurde mehrfach verbessert und vermutlich waren es die Erfolge der Lampe, die dazu führten, dass sich viele Erfinder und Hersteller fortan bei der Konstruktion von el. Grubenlampen an der Pollak-Lampen-Bauform orientierten.

Einige Zechen, die sich für el. Grubenlampen für die Grubenwehrtätigkeit entschieden hatten, schafften diese allerdings aufgrund ihrer Unzuverlässigkeit, Empfindlichkeit, dem zum Teil hohen Gewicht und der hohen Unterhaltungskosten schnell wieder ab und griffen auf die unkompliziertere Wetterlampe

<sup>79</sup> Erfunden im Jahre 1879. Vgl. Winkelmann, H.: Die Entwicklung der elektrischen Grubenlampe, in: DER BERGBAU – Bergtechnische Wochenschrift 43, 1930, Nr. 41, S. 608.

<sup>80</sup> Vgl. Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund in Gemeinschaft mit der Westfälischen Berggewerkschaftskasse und dem Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikat (Hrsg.) 1904, S. 362 f.

<sup>81</sup> Vgl. Schwartz, F.: Entwicklung und gegenwärtiger Stand der Grubenbeleuchtung, in: Der Bergbau – Bergtechnische Wochenschrift 27, 1914, Nr. 37, S. 639.

<sup>82</sup> Vgl. Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund in Gemeinschaft mit der Westfälischen Berggewerkschaftskasse und dem Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikat (Hrsg.) 1904, S. 363 ff.

<sup>83</sup> Vgl. o. V.: Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preussen während des Jahres 1892, in: ZBHSW 41, 1893, Teil B, S. 202.

<sup>84</sup> Vgl. Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund in Gemeinschaft mit der Westfälischen Berggewerkschaftskasse und dem Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikat (Hrsg.) 1904, S. 364.

mit externer Luftzufuhr zurück. Die Systeme waren zwischenzeitlich verbessert worden. 1896 wurde z. B. möglich gemacht, die für die Wetterlampe erforderliche Verbrennungsluft dem Luftzuführungssystem der Atemschutzmaske zu entnehmen. Es handelte sich um die *Rauchmaske von Stolz* in Kombination mit einer durch FW umgebauten Wetterlampe.<sup>85</sup> Letztendlich wurden die Systeme mit externer Luftzufuhr jedoch alle durch die el. Grubenlampe verdrängt.

Nach den Oberlicht-Rundlichtlampen kamen einige el. Richtlampen in Kastenbauform auf den Markt. Angeboten wurden diese Lampen z. B. von der AFA und FW. Die FW-Lampe wurde auf der Pariser Weltausstellung im Jahre 1900 vorgestellt. Es handelte sich um einen Handscheinwerfer aus Stahlblech mit einem 3-zelligen Primärelement als Stromquelle. Die Lampe hatte ein an der schmalen Seite des Lampengehäuses tief angesetztes, vorstehendes Scheinwerfergehäuse und wog etwa 3,2 kg. Unter den Ausstellern für tragbares el. Geleucht war von deutscher Seite nur FW vertreten. Durch die Bauform unterschied sich die Lampe von den Lampen der anderen Aussteller, die aus Frankreich, Belgien, England und Irland angereist waren. Bei diesen Lampen war die Glühlampe klassischerweise oben angeordnet und von senkrecht eingefassten Stäben umgeben.<sup>86</sup> Welche Zechen sich die FW-Lampe angeschafft haben, ist nicht bekannt.

Insgesamt gesehen war das Angebot an el. Grubenlampen immer noch gering und nur wenige Lampen wurden auf der BVS einer Prüfung unterzogen. Um 1900 mögen es von etwa ein bis zwei Herstellern einzelne Lampen gewesen sein, die der BVS zur Prüfung eingereicht wurden. Erst nach 1900 hatte man die el. Grubenlampe in nennenswertem Maße verbessern können. Die Anzahl der auf der BVS zu prüfenden Ausführungen stieg an und weitere Hersteller kamen hinzu. Immer mehr Grubenwehren wurden mit el. Grubenlampen ausgerüstet.

Die kastenförmige el. Handscheinwerferlampe von FW wurde beispielsweise verbessert, indem sie mit einem Pb-Akku ausgerüstet und zwecks Gewichtsersparnis ein in der Form abgeändertes und aus Aluminium bestehendes Gehäuse bekam. Die verbesserte Lampe war außerdem wahlweise mit einem Scheinwerfer, Typ *Shamrock Nr. 825*, oder mit zwei Scheinwerfern (Anordnung vorne und hinten), Typ *Shamrock Nr. 826*, erhältlich.<sup>87</sup> Die Herstellung von Richtlampen wurde beibehalten, da man in einigen Bezirken, beispielsweise in Sachsen, der Ansicht war, dass sie sich für die Grubenwehrtätigkeiten besser eigneten als Rundlichtlampen.<sup>88</sup>

<sup>85</sup> Vgl. o. V.: Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preußen während des Jahres 1896, in: ZBHSW 45, 1897, Teil B, S. 226.

<sup>86</sup> Vgl. o. V.: Das Berg-, Hütten- und Salinenwesen auf der Pariser Weltausstellung 1900, in: ZBHSW 49, 1901, Teil B, S. 202. Sowie: Katalog der Friemann & Wolf Maschinen- und Lampen-Fabrik, Abteilung A, Zwickau: Gruben-Sicherheitslampen, 1900, S. 55.

<sup>87</sup> Vgl. Katalog der Friemann & Wolf GmbH, Zwickau: WOLF'S GRUBEN-SICHERHEITSLAMPEN, 1907, S. 84 ff.

<sup>88</sup> Vgl. Kliver, P.: Versuche und Erfahrungen mit tragbaren elektrischen Grubenlampen, in: Glückauf – Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift 47, 1911, Nr. 2, S. 58.

Eine wesentliche Verbesserung wurde durch die Verwendung von Metallfaden-Glühlampen erreicht, die erheblich heller<sup>89</sup> und weniger stoßempfindlich waren als Kohlefaden-Glühlampen.<sup>90</sup> Zunächst hatte man Glühfäden für herkömmliche Glühlampen, die in der Industrie und im Haushalt Verwendung fanden, entwickelt. Nachdem sich die Glühfäden bewährt hatten, wurden diese auch für kleinere Glühlampen, die sich für Gruben- und Taschenlampen eigneten, hergestellt.

Osmium-Fäden von Carl Auer von Welsbach gab es etwa ab 1900 und Tantal-Fäden von Werner von Bolton ab 1903. Aus Kostengründen wurden diese Glühfäden später durch Wolfram-Glühfäden ersetzt. Die ersten Glühlampen mit Wolfram-Glühfäden waren 1906 erhältlich. Osmium-Glühfäden gab es ungefähr bis 1910.<sup>91</sup> Im Hinblick auf die Schlagwettersicherheit wurde der offen glühende Metallfaden schlagwettergefährlicher eingestuft als der offene glühende Kohlefaden, da der Metallfaden eine höhere Temperatur annahm.<sup>92</sup>

Bei den ersten el. Grubenlampen mit Metallfaden-Glühlampe, die von FW angeboten wurden, handelte es sich um Bohres-Lampen,<sup>93</sup> die mit einem OSRAM-Glühfaden (Osmium) ausgestattet waren. Aus der Verwendung des Glühfadens resultierte eine Gewichtsersparnis, da für den Betrieb der Lampe ein 1-zelliger Pb-Akku genügte. Die Lichtstärke wurde mit 1 NK angegeben. Das Gewicht betrug nur etwa 1,7 bis 1,9 kg. Adolf Bohres hatte drei verschiedene Lampen konstruiert. Zunächst die ursprüngliche Ausführung mit zylindrischem Ober- und Unterteil, bei der die Glühlampe, die Glasglocke und das zum Schutz der Glasglocke vorgesehene Stabgerüst im Oberteil angeordnet waren (typische Oberlicht-Rundlichtlampe). Sodann die Ausführung 2 (FW Typ Nr. 820), die zunächst der ursprünglichen Ausführung entsprach, das Akkumulator-Gehäuse (Unterteil) war jedoch für die Verwendung eines anderen Pb-Akkus kastenförmig ausgebildet und beim Oberteil wurde anstelle der Stäbe ein u-förmig gebogener Bügel gewählt. Und schließlich die Ausführung 3 (FW Typ Nr. 821),<sup>94</sup> bei der das kastenförmige Akkumulator-Gehäuse als Oberteil ausgebildet war und die Glühlampe, Glasglocke und das Stabgerüst im Unterteil angeordnet waren (Unterlicht-Rundlichtlampe). Alle Ausführungen waren von ihrer Gestalt her sehr schlank und hatten einen am Oberteil befestigten Rund- oder Gesteinshaken.<sup>95</sup>

<sup>89</sup> Lichtausbeute von Metallfaden-Glühlampen am Beispiel herkömmlicher Glühlampen: Bei der Verwendung von Osmium 7 lm/W bei 40 W (1902), Tantal 6 lm/W bei 25 W (1905), Wolfram (Langfaden) 9 lm/W bei 40 W (1906). Vgl. Schröder, H.: Die Taschenlampe. Von den Anfängen bis heute, Isernhagen 2002, S. 16.

<sup>90</sup> Vgl. Concordia Elektrizitäts-AG, Dortmund (Hrsg.): WIR DIENEN DER SICHERHEIT – CEAG – 1906–1956, Hoppenstedts Wirtschafts-Archiv, Darmstadt 1956, S. 21 f.

<sup>91</sup> Vgl. Schröder 2002, S. 15 f.

<sup>92</sup> Vgl. Schwartz 1914, S. 676.

<sup>93</sup> System Bohres, Firma Adolf Bohres, Hannover.

<sup>94</sup> Die Lampen vom Typ Nr. 820 und Nr. 821 wurden bereits im Jahre 1902 auf der Düsseldorfer Industrie- und Gewerbeausstellung vorgestellt. Vgl. Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund in Gemeinschaft mit der Westfälischen Berggewerkschaftskasse und dem Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikat (Hrsg.) 1904, S. 367 f. FW stellte nur das Lampengehäuse her (Fertigung in Zwickau). Vgl. Rossenbeck, A.: Versuche mit tragbaren elektrischen Grubensicherheitslampen auf der Grube Camphausen der Königlichen Berginspektion XI zu Camphausen, in: ZBHSW 55, 1907, Teil B, S. 275.

<sup>95</sup> Vgl. Katalog der Friemann & Wolf GmbH, Zwickau: WOLF'S GRUBEN-SICHERHEITSLAMPEN, 1907, S. 84 ff. Sowie: Rossenbeck 1907, S. 275 ff.

Auf der BVS wurden umfassende Prüfungen mit el. Grubenlampen von Adolf Bohres im Jahre 1906 durchgeführt. Die Firma hatte zuvor mit eigenen Versuchen aufgezeigt, dass die Schlagwettersicherheit hergestellt werden konnte, wenn ein 1-zelliger Pb-Akku verwendet wurde und die Rundlicht-Baueinheit bestimmte technische Maßgaben, zu denen insbesondere eine kräftig ausgeführte, ausreichend große und dicht verschlossenen Glasglocke gehörte, erfüllte.<sup>96</sup> Die Schlagwettersicherheit wurde dadurch erreicht, dass die in der Rundlicht-Baueinheit enthaltene Luft bei einer Beschädigung von Glasglocke und Glühlampenglas infolge des Unterdrucks in der Glühlampe den Glühfaden vor den außen anstehenden, möglicherweise schlagenden Wettern erreichte und durchbrennen ließ.<sup>97</sup> Im gleichen Jahr wurden auf der BVS außerdem el. Grubenlampen mit Metallfaden-Glühlampe der AFA geprüft.<sup>98</sup>

1907 kamen weitere el. Grubenlampen hinzu, insgesamt von vier Herstellern.<sup>99</sup> Unter den Lampen befanden sich nach wie vor Bohres-Lampen. Diese wurden umfangreichen Prüfungen im Hinblick auf die Verwendung im Grubenbetrieb unterzogen.<sup>100</sup> In den Jahren 1909/1910 lagen brauchbare und für schlagwettersicher befundene el. Grubenlampen von der Stachlampen-Gesellschaft mbH (Stach), der VARTA, von WSB, FW, den Electric-Export-Werken und der CEAG vor.<sup>101</sup> Davon wurden einige Lampen inzwischen auch als Mannschaftslampe angeboten.<sup>102</sup> Durch die zahlreichen Prüfungen auf der BVS und den Versuchen einiger Grubenlampenhersteller hatte sich immer mehr gezeigt, dass die el. Grubenlampe im Vergleich zur BWL ein sehr schlagwettersicheres Geleucht darstellte.

Für die Beurteilung von el. Grubenlampen für die Grubenwehrtätigkeit waren auch wieder Versuche von Bedeutung, die im Saarrevier durchgeführt wurden. Seitens der Königlichen Berginspektion XI (Grube Camphausen) wurden seit 1897 umfangreiche Versuche mit el. Akkumulator-Grubenlampen durchgeführt, um unter den auf dem Markt befindlichen el. Grubenlampen eine geeignete Ausführung für das Grubenrettungswesen ausfindig zu machen. Als Mannschaftslampe kam die el. Grubenlampe auch im Saarrevier nicht in Betracht. Dafür genügte, dass sie nur als Geleucht dienen und weder Grubengas erfassen noch O<sub>2</sub>-Mangel anzeigen konnte. Auch von der Existenz eines brauchbaren Wetteranzeigers, der mit einer el. Grubenlampe hätte kombiniert werden können, ging die Berginspektion XI

nicht aus. Im Jahre 1906 wurde ein Schnitt gemacht und die Resultate der bis dahin angestellten Untersuchungen bekannt gegeben.<sup>103</sup>

Die Versuche im Saarrevier begannen mit der zweiten Lampen-Generation der AFA. Wie auch bei den frühen Ausführungen von FW handelte es sich um el. Handscheinwerfer in Kastenbauform. Eingereicht wurde zunächst eine Lampe vom Typ *System Richter* (1897). Sie hatte einen 2-zelligen Pb-Akku, einen nach vorn gerichteten Planreflektor-Scheinwerfer mit Kohlefaden-Glühlampe und wog 3 kg. Es folgte eine zweite Lampe vom Typ *Modell 98/System Richter*<sup>104</sup> (1898), die etwas handlicher war, wegen der geringen Lebensdauer der Kohlefaden-Glühlampen mit einem doppelten Scheinwerfer ausgeführt wurde und einen anderen 2-zelligen Pb-Akku besaß (Masseplatten- anstelle von Gitter-Elektroden). Die Lampe erwies sich jedoch vor allem aufgrund des Akkumulators, der die Neigung hatte, undicht zu werden und die Lampe von innen her zu zerstören, als unbrauchbar, sodass eine dritte Lampe, Typ *Modell 99/System Lehmann & Mann*<sup>105</sup> (1899) eingereicht wurde, die mit einem besonders gut abgedichteten Akkumulator ausgestattet war. Die Lampe zeigte anfänglich gute Resultate, erwies sich als schlagwettersicher und wurde in geringen Stückzahlen (min. sechs) auf der Grube Camphausen eingesetzt. Mit zunehmender Alterung des Akkumulators war jedoch die ursprüngliche Leistung und Zuverlässigkeit nicht mehr gewährleistet. Herstellerseitige Bemühungen, die Qualitäten wiederherzustellen, waren vergeblich. Die Lampe wurde verworfen.<sup>106</sup>

Auf der Zeche Gneisenau im OBB Dortmund wurde die Lampe vom Typ *Modell 99/System Lehmann & Mann* ebenso versuchsweise eingesetzt, möglicherweise sogar mit der Absicht einer Verwendung als Mannschaftslampe. Vor allem aufgrund des hohen Gewichtes, der Lichtverteilung und der Tatsache, dass keine Wetteranzeige möglich war, wurden auch diese Lampen abgelehnt.<sup>107</sup>

Die besten Ergebnisse bei den Versuchen im Saarrevier zeigten eine Bohres-Lampe und eine Lampe der Gülcher-Akkumulatoren-Fabrik. Die für die Versuche herangezogene Bohres-Lampe entsprach der Ausführung 2 (FW Typ Nr. 820). Sie war mit einem, für die Bohres-Lampen üblichen, horizontal wirkenden Magnetverschluss ausgerüstet, der fest mit dem Oberteil verbunden war. Durch das Zudrehen des Oberteils wurde die Glühlampe in Betrieb genommen; der Stromkreis konnte aus Sicherheitsgründen erst wieder mit dem Lösen des Magnetverschlusses unterbrochen werden (Vermeidung von

<sup>96</sup> Vgl. Schreiben von Adolf Bohres, Hannover an das Königliche Oberbergamt, Dortmund vom 29.07.1906 (Abschrift), (BVS Tgb.-Nr. 2264/06); DBM-BBA B200/02.

<sup>97</sup> Vgl. Katalog der Friemann & Wolf GmbH, Zwickau: WOLF'S GRUBEN-SICHERHEITSLAMPEN, 1907, S. 84.

<sup>98</sup> Vgl. Bericht über die Verwaltung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse während des Rechnungsjahres vom 1. April 1906 bis zum 31. März 1907, S. 33 f.

<sup>99</sup> Vgl. Bericht über die Verwaltung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse während des Rechnungsjahres vom 1. April 1908 bis zum 31. März 1909, S. 35.

<sup>100</sup> Vgl. o. V.: Die Bergwerksindustrie und Bergverwaltung Preußens im Jahre 1907, in: ZBHSW 56, 1908, Teil B, S. 568.

<sup>101</sup> Vgl. Bericht über die Verwaltung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse während des Rechnungsjahres vom 1. April 1909 bis zum 31. März 1910, S. 30.

<sup>102</sup> Vgl. Bericht über die Verwaltung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse während des Rechnungsjahres vom 1. April 1910 bis zum 31. März 1911, S. 33.

<sup>103</sup> Vgl. Rossenbeck 1907, S. 269 ff.

<sup>104</sup> Vgl. o. V.: Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preußen während des Jahres 1899, in: ZBHSW 48, 1900, Teil B, S. 135.

<sup>105</sup> Vgl. ebd.

<sup>106</sup> Vgl. Rossenbeck 1907, S. 270 ff. Neben den Lampen der AFA wurde die von der Firma Reißbarth und Sohn, Nürnberg hergestellte Lampe vom Typ Phänom (System Schneider) und die französische Catrice-Lampe untersucht. Vgl. ebd., S. 278 f.

<sup>107</sup> Vgl. o. V.: Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preußen während des Jahres 1899, in: ZBHSW 48, 1900, Teil B, S. 135.

Schaltfunken unter Tage). Die Gülcher-Lampe wurde von der Auergesellschaft (AUER) eingereicht. Sie war von ihrer äußeren Beschaffenheit her eine ebenso schlank ausgeführte Oberlicht-Rundlichtlampe wie die Bohres-Lampe. Das Unterteil war kastenförmig, von seiner Querschnittsfläche her jedoch nicht quadratisch, sondern rechteckig. Es bestand aus einem in Hartgummi gefassten Gülcher-Pb-Akku als ein Bauteil. Das Oberteil wurde horizontal mittels Nut- und Federsystem auf das Unterteil geschoben. Die Befestigung der Glasglocke erfolgte mit einem Verschraubungsring, in dem auch die rund gebogenen, dünn gehaltenen Stäbe zum Schutz der Glasglocke eingefasst waren. Ein besonderes Schaltschloss im Oberteil verhinderte, dass es vom Unterteil getrennt werden konnte, wenn sich die Glühlampe in Betrieb befand. Die Gülcher-Lampe war ebenso wie die Bohres-Lampe mit einer modernen Metallfaden-Glühlampe (Osmium) ausgerüstet und wies eine Lichtstärke von 1 NK<sup>108</sup> auf. Das Gewicht der Lampe war mit 2,5 kg etwas höher. Ein wesentlicher Vorteil der Gülcher- gegenüber der Bohres-Lampe lag in der Ladezeit des Akkumulators. Dieser benötigte nur die Hälfte der Ladezeit, um wieder voll einsatzfähig zu sein. Letztendlich hatte man sich bei der Beurteilung der beiden Lampen auch deshalb für die Gülcher-Lampe ausgesprochen.<sup>109</sup> Gülcher-Lampen befanden sich bereits ab etwa 1900 im Handel. Um 1904 waren sie nachweislich auf einigen Zechen im Ruhrrevier bei der Grubenwehr in Gebrauch.<sup>110</sup>

Neben der Gülcher-Lampe fand bei den Versuchen auch die von AUER angebotene *Feuerwehr-Offizierlampe* Zuspruch. Bei dieser Lampe war der Pb-Akku in einer am Gürtel zu tragenden Ledertasche untergebracht und über ein Kabel mit einem Lampengehäuse verbunden. Die Lampe war dadurch sehr handlich und ähnelte bereits einer el. Kopflampe. Es war jedoch nicht vorgesehen, das Lampengehäuse am Kopf zu tragen, es sollte stattdessen an der Kleidung eingehakt werden. Die Lichtstärke wurde mit 1,0 bis 1,2 NK angegeben. Nachteilig war die sehr hohe Ladezeit des Akkumulators von 20 h.<sup>111</sup>

Zur Fortführung der Versuche im Saarrevier gehörten im Jahre 1907 neue Entwicklungen von der Firma AUER und der Firma Dräger. Bei zwei Ausführungen von AUER (1- und 2-zellig) wurde eine hohe Lichtstärke festgestellt. Die Lampe von Dräger (Oberlicht-Rundlichtlampe, 2-zellig) erwies sich als schwer und teuer. Die Lampen beider Hersteller wiesen keine besseren Eigenschaften als die *Feu-*

*erwehr-Offizierlampe* oder die neueste Ausführung der Gülcher-Lampe auf.<sup>112</sup> Im Jahre 1908 kamen u. a. Versuche mit einer Lampe der Akkumulatorenwerke Zinnemann & Co. (Zinnemann) hinzu. Die Lampe war wohl gut zu gebrauchen<sup>113</sup>, über den weiteren Werdegang ist jedoch kaum etwas bekannt.

Zu erwähnen ist außerdem eine spezielle Oberlicht-Rundlichtlampe von Stach, von der im Jahre 1909 auf der Grube Kohlwald im Saarrevier zu Erprobungszwecken einige in Betrieb genommen wurden. Es handelte sich um eine kastenförmige Konstruktion mit einem Pb-Akku. Die Lichtstärke der Lampe wurde mit 1,5 HK (Hefnerkerzen) bei 11 bis 12 h Leuchtdauer angegeben. Die Besonderheit der Lampe war, dass, gleich in welche Stellung sie gebracht wurde, keine Elektrolytflüssigkeit austreten konnte.<sup>114</sup> Die Stach-Lampe hatte darüber hinaus eine spezielle OSRAM-Glühlampe mit *Bruchsicherung*<sup>115</sup>, bei der im Falle des Zerbrechens des Glühlampenglases der Glühfaden durch einen kleinen Stab durchriss. Die Lampe wurde auf der BVS und NVS für schlagwettersicher befunden.<sup>116</sup> Von Seiten des Herstellers war die Lampe vermutlich sowohl für die Grubenwehr als auch für das Mannschaftspersonal vorgesehen. Im Jahre 1910 wurde darüber berichtet, dass mit den Lampen positive Betriebserfahrungen gemacht und sie lieber verwendet wurden als andere el. Grubenlampen, wie z. B. von Bohres oder Zinnemann. Im gleichen Jahr wurde im gleichen Grubenbetrieb außerdem eine neue Lampe von Bohres ausprobiert, deren Besonderheit ein Edison-Akkumulator (Nickel-Eisen-Akkumulator, NiFe-Akku) war.<sup>117</sup>

Weitere el. Grubenlampen, die am Ende der Epoche I speziell für die Grubenwehrtätigkeit erhältlich waren, waren verbesserte Lampen der Firma Dräger (Oberlicht-Rundlichtlampen, Typ *Modell 1908* mit kastenförmigen Unterteil, 2-zellig, ca. 2,3 kg und Typ *Modell 1909* mit rundem Unterteil, 1-zellig, ca. 1,6 kg) sowie die Treptow-Lampe (Blitzer, Typ *F. B. 4*, 2-zellig, ca. 1,4 kg).<sup>118</sup> Letztere fand im OBB Dortmund vermutlich jedoch keine Verwendung.

<sup>112</sup> Vgl. o. V.: Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preußen während des Jahres 1907, in: ZBHSW 56, 1908, Teil B, S. 168 f.

<sup>113</sup> Vgl. o. V.: Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preußen während des Jahres 1908, in: ZBHSW 57, 1909, Teil B, S. 76.

<sup>114</sup> Vgl. o. V.: Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preußen während des Jahres 1909, in: ZBHSW 58, 1910, Teil B, S. 113 f.

<sup>115</sup> Begriff der CEAG. Bruchsicherungen waren dafür vorgesehen, dass im Falle der Zerstörung der Glasglocke der Glühfaden der Glühlampe sofort spannungsfrei wurde.

<sup>116</sup> Vgl. Schwartz 1914, S. 663. Bei el. Grubenlampen bestand die Gefahr einer Zündung des Grubengas-Luft-Gemisches dann, wenn das Schutzglas und das Glühlampenglas zerstört wurden und der glühende Faden unversehrt blieb. Die Lampen galten bei den Prüfungen als schlagwettersicher, wenn das Schutzglas so kräftig ausgeführt wurde, dass dessen „Zerstörung auch ein Abbrechen des glühenden Metallfadens in der Birne zur Folge hat[te]“. Bericht über die Verwaltung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse während des Rechnungsjahres vom 1. April 1909 bis zum 31. März 1910, S. 30. In einem sehr ungünstigen Falle wäre es außerdem möglich gewesen, dass die Träger des Fadens infolge der Zerstörung zusammengeführt werden, erglühen und zur Zündquelle werden.

<sup>117</sup> Vgl. o. V.: Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preußen während des Jahres 1910, in: ZBHSW 59, 1911, Teil B, S. 149.

<sup>118</sup> Vgl. Kliver 1911, S. 59 f., 63.

<sup>108</sup> Den Herstellerangaben zufolge war die Lampe gleichermaßen mit einer 1,5-NK-Osmium-Glühlampe erhältlich. Vgl. Prospekt der Gülcher-Akkumulatoren-Fabrik, Berlin: Elektrische Sicherheits-Lampe, DRGM 205607, Liste Nr. 7, 1903, o. BVS Tgb.-Nr.; DBM-BBA B200/01.

<sup>109</sup> Vgl. Rossenbeck 1907, S. 275 ff., 280 ff.

<sup>110</sup> Vgl. Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund in Gemeinschaft mit der Westfälischen Berggewerkschaftskasse und dem Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikat (Hrsg.) 1904, S. 367.

<sup>111</sup> Vgl. o. V.: Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preußen während des Jahres 1906, in: ZBHSW 55, 1907, Teil B, S. 119.

### 2.2.1 Elektrische Grubenlampen als Mannschaftslampen

Im Verlauf der Epoche I zeichnete sich immer mehr ab, dass die BWL, selbst in ihrer modernsten Ausführung, keine ausreichende Schlagwettersicherheit mit sich brachte. Vor allem seitens der OBÄ bestand daher das Anliegen, die el. Grubenlampe so weit zu innovieren, dass sie auf den besonders schlagwettergefährdeten Zechen auch als Mannschaftslampe eingesetzt werden kann.

Die Summe aller staatlich erfassten Schlagwetterexplosionen und -abflammungen (alle OBB Preußens) innerhalb der Epoche I betrug 366 (289 entfielen auf den OBB Dortmund). 54,8 % der Ereignisse standen bewiesen oder mutmaßlich in der Zeit von 1900 bis einschließlich 1904 im Zusammenhang mit der Öl- oder Benzin-Wetterlampe. In der Zeit von 1905 bis einschließlich 1910 (Öl-Wetterlampe vernachlässigbar) waren es sogar 62,2 %. Die Verursachungen durch die Wetterlampe waren in erster Linie auf einen Defekt an der Lampe (min. 43,9 %) und dem Durchblasen eines brennenden Grubengas-Luft-Gemisches durch den Drahtkorb (min. 41,6 %) zurückzuführen. (S. a. Anhang D.)

Die Schlagwetterexplosionen hatten nicht selten Verletzte, Tote und hohe Sachschäden zur Folge. Noch deutlicher wurde der dringende Handlungsbedarf mit einem Blick in die Epoche I gekoppelt mit einem Rückblick in die Jahre zuvor. Zwischen 1882 und 1911 hatte sich die rasante Steigerung der Öl- und Benzin-Wetterlampe als Hauptverursacher für die Explosionen abgezeichnet.<sup>119</sup>

Innerhalb der Epoche I blieb es jedoch dabei, dass el. Grubenlampen als Mannschaftslampen nur auf wenigen Schachtanlagen zum Einsatz kamen. Der Anschaffung und Einführung standen eine ganze Reihe von Gründen entgegen:

1. Die el. Grubenlampen hatten keine Wetteranzeigefunktion und stellten somit keinen vollständigen Ersatz für die Wetterlampen dar.
2. Die Anschaffungskosten für die Lampen, Akkumulatoren und Ladeeinrichtungen waren hoch. Außerdem waren im Vergleich zur Wetterlampe die Unterhaltungskosten höher anzusetzen.<sup>120</sup>
3. Die Lampenstuben mussten kostenintensiv umgebaut bzw. erweitert werden, vor allem, um die Ladung und Wartung der Akkumulatoren zu ermöglichen.
4. Für den rauen Einsatz unter Tage war die Schlagwettersicherheit sowie die allgemeine Sicherheit, d. h. insbesondere die Sicherheit gegen unerlaubtes Öffnen durch das Mannschaftspersonal, durch die Hersteller noch zu verbessern.
5. Die Zuverlässigkeit der Akkumulatoren und des Kontaktsystems waren noch nicht gewährleistet.

<sup>119</sup> Abgeleitet aus der Verteilung der Auslöser von tödlichen Schlagwetterexplosionen im Steinkohlenbergbau Preußens waren es zwischen 1882 (Beginn der Aufzeichnungen) und 1891 zwei von 10 Jahren, in denen die Wetterlampe als Hauptverursacher (> 50 %) festgestellt wurde, zwischen 1892 und 1901 sieben von 10 und zwischen 1902 und 1911 acht von 10. Vgl. Farrenkopf, M. (Diss.): Schlagwetter und Kohlenstaub – Das Explosionsrisiko im industriellen Ruhrbergbau (1850–1914), DBM 2003, S. 271, Schaubild 37. Unter Berücksichtigung aller Auslöser hatten die tödlichen Schlagwetterexplosionen nach dem höchsten Wert (1882) im Zeitraum von 1861 und 1914 jedoch einen merklichen Rückgang erfahren. Vgl. ebd., S. 66 f., Schaubild 19.

<sup>120</sup> Vgl. Heise; Herbst 1911, S. 595.

6. Damit die Lebensdauer von Pb-Akkus nicht unnötig verkürzt wurde, musste dafür Sorge getragen werden, dass diese sich nicht tiefentladen, d. h. unmittelbar nach dem Entladen wieder an die Ladestation angeschlossenen werden. Die Pb-Akkus benötigten nach dem Laden außerdem eine Regenerationszeit. Dies erforderte die Anschaffung von zusätzlichen Akkumulatoren, um bei der Lampenausgabe nicht in Engpässe zu geraten.<sup>121</sup>

7. Das mit der Lampenunterhaltung beauftragte Personal musste qualifiziert werden.

Zu Anfang der Epoche I hatten die el. Grubenlampen außerdem ein recht hohes Gewicht und kamen allein aus diesem Grund für die Verwendung als Mannschaftslampen nicht in Betracht. Beispielsweise wogen die auf der Pariser Weltausstellung im Jahre 1900 gezeigten el. Grubenlampen im Allgemeinen zwischen 2,5 und 3,2 kg.<sup>122</sup>

Für den Einsatz el. Grubenlampen hatten die OBÄ strenge Regelungen getroffen. Vor allem wollten die OBÄ über die Einsätze genau im Bilde sein und keinesfalls unter Tage neue, undefinierte Sicherheitsrisiken schaffen. In der BPV vom 12. Dezember 1900, geltend für die Steinkohlenbergwerke im OBB Dortmund, in Kraft getreten am 1. Januar 1902, war der Gebrauch von el. Grubenlampen vom Grundsatz her daher nur an wenigen Betriebspunkten gestattet, und zwar nur dort, wo auch offenes Geleucht zum Einsatz kommen durfte. Alle anderen Einsätze el. Grubenlampen bedurften einer besonderen Genehmigung des OBA. Ausgenommen war die Verwendung bei Grubenwehrtätigkeiten im Ereignisfalle, d. h. zur Personenrettung oder Gefahrenabwehr.<sup>123</sup> Durch eine Änderung des § 41 dieser BPV, die ab dem 1. Mai 1906 galt, wurden zum einen die Bedingungen für den Einsatz des offenen Geleuchts konkretisiert, es kamen z. B. Angaben zu dem zu verwendenden Brennstoff hinzu, und zum anderen die Bedingungen für den Einsatz des el. Geleuchts gelockert. Die brandschutztechnischen Maßnahmen waren beim el. Geleucht nicht mehr maßgeblich. Somit war das el. Geleucht in dieser Hinsicht dem offenen Geleucht nicht mehr gleichgestellt. Die vorgegebenen Betriebspunkte für den Einsatz des el. Geleuchts änderten sich nicht. Die Ausnahmeregelung bezüglich Grubenwehrtätigkeiten blieb aufrecht.<sup>124</sup> In der Folge-BPV für die Steinkohlenbergwerke im OBB Dortmund vom 1. Januar 1911 wurden die Bedingungen für den Einsatz des el. Geleuchts beibehalten. Der Ausnahmeregelung bezüglich Grubenwehrtätigkeiten hatte man jedoch Grubenwehrrübungen hinzugefügt.<sup>125</sup>

<sup>121</sup> Vgl. Heise; Herbst 1911, S. 595.

<sup>122</sup> Vgl. o. V.: Das Berg-, Hütten- und Salinenwesen auf der Pariser Weltausstellung 1900, in: ZBHSW 49, 1901, Teil B, S. 202.

<sup>123</sup> Vgl. o. V.: Verordnung für den Betrieb von Schlagwetter-Gruben im Bezirke des Königl. Oberbergamtes zu Bonn, vom 1. August 1887, in: ZBHSW 35, 1887, Teil A, S. 52.

<sup>124</sup> Vgl. o. V.: Nachtrag zur Bergpolizeiverordnung des Königlichen Oberbergamts zu Dortmund vom 12. Dezember 1900, betreffend die Bewetterung der Steinkohlenbergwerke und die Sicherung derselben gegen Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosionen. Vom 7. Februar 1906, in: ZBHSW 54, 1906, Teil A, S. 37 f.

<sup>125</sup> Vgl. Bergpolizeiverordnung für die Steinkohlenbergwerke im Verwaltungsbezirke des Königlichen Oberbergamts in Dortmund vom 01.01.1911, Abschnitt 8, § 164, Abs. 2.

Mit der besonderen Genehmigung überzeugte sich das OBA davon, dass die ausgewählten el. Grubenlampen z. B. für den Einsatz als Mannschaftslampen brauchbar und schlagwettersicher waren und die Überwachung der Wetter in der Grube bzw. im vorgesehenen Betriebsteil der Grube anderweitig sichergestellt wurde.

Die Beseitigung der technischen Probleme, respektive die Einführung als Mannschaftslampe, hing letztendlich stark von der Investition in die Weiterentwicklung der Lampen- und Akkumulatorentechnik ab. Einige Grubenlampenhersteller, wie z. B. WSB und Carl Koch, hatten ihre Entwicklung allerdings auf Azetylen-Wetterlampen fokussiert. Dies hemmte den Weiterentwicklungsprozess der el. Grubenlampe in gewisser Weise. Auch für Bergass. Dr.-Ing. e. h. Carl Beyling, Leiter der BVS<sup>126</sup>, stellten damals Azetylen-Wetterlampen die idealen zukünftigen Grubenlampen dar.<sup>127</sup> Die Ansichten erklärten sich in erster Linie wieder daraus, dass mit der el. Grubenlampe keine Wetteranzeige möglich war. Die Wetteranzeigeeigenschaften der Azetylen-Wetterlampe waren nicht besonders gut, stellten für die Fachleute zumindest aber eine Basis dar. Überlegen war die Azetylen-Wetterlampe im Hinblick auf die Lichtstärke. Diese war bedeutend höher als bei der BWL.

Bei FW hatte man in beide Richtungen gearbeitet und war bereits Ende 1906 davon überzeugt, dass die Azetylen-Wetterlampe als Mannschaftslampe ungeeignet war und die BWL unter Tage keinesfalls ersetzen kann. Aus mehreren Versuchen ging hervor, dass abgesehen von den grundlegenden Nachteilen, betreffend die Anzeige von Grubengas und vor allem matten Wettern, auch die Größe und das Gewicht ein Problem blieben, wenn die gleiche Leuchtdauer wie bei der BWL für Mannschaften angestrebt wurde.<sup>128</sup>

Andere Hersteller, wie z. B. die VARTA, die Electric-Export-Werke und die CEAG, waren von vornherein davon überzeugt gewesen, dass die el. Grubenlampe als Mannschaftslampe eine Zukunft haben wird, und hatten sich auf deren Weiterentwicklung konzentriert.

### 2.2.2 Einfluss des Grubenunglückes auf der Zeche Radbod

Ab 1909 weitete sich der Einsatz el. Grubenlampen als Mannschafts-Geleucht unter Tage deutlich aus. Die Einführungen vollzogen sich, ohne dass ein geeigneter Wetteranzeiger als Ersatz für die BWL gefunden war. Der Auslöser für die Ausweitung war ein schweres Grubenunglück auf der Zeche Radbod 1/2<sup>129</sup> im OBB Dortmund. Hier ereignete sich am 12. November 1908 eine Schlagwetterexplosion,

<sup>126</sup> Später auch Geschäftsführer der Versuchsgrubengesellschaft mbH (gegr. 1927). Beyling wurde am 26.07.1872 geboren und verstarb kurz vor seinem Ruhestand am 24.11.1938 auf einer Dienstreise in Berlin. Vgl. o. V.: Die Versuchsgrube, in: Der Kompass 61, 1951, Heft 1 (Januar), S. 12. Sowie: o. V.: Nachruf, in: Der Kompass 53, 1938, Heft 23 (05.12.1938), S. 195 f.

<sup>127</sup> Vgl. Schreiben von FW, Zwickau an die Hermann Siebeck GmbH, Duisburg vom 20.12.1906 (Abschrift), o. BVS Tgb.-Nr.; DBM-BBA B200/{02}.

<sup>128</sup> Vgl. ebd.

<sup>129</sup> Arabische Ziffern beziehen sich auf die Schachtanlage.

die mindestens 348 Todesopfer forderte<sup>130</sup>. Die Zündquelle der Explosion war mit großer Wahrscheinlichkeit auf eine BWL zurückzuführen. Dem Unglück folgten zahlreiche präventive Schlagwetter-schutzmaßnahmen, insbesondere bei der Beleuchtung, der Wetterführung und -überwachung sowie den Gewinnungs- und Vortriebsarbeiten. Im Hinblick auf die Beleuchtung wurde veranlasst, dass in der Grube nur noch el. Geleucht verwendet werden durfte. Nicht lange nach dem Ereignis wurde die el. Grubenlampe auf Radbod allgemein eingeführt. Da die Lampen nicht als Wetteranzeiger dienen konnten, wurde dies mit einem Maßnahmenprogramm zur Wetterüberwachung kompensiert. Dieses Programm beinhaltete im Wesentlichen, dass das Ableuchten auf Grubengas durch die Aufsichtspersonen zu erfolgen hatte und für das Ableuchten ein Plan aufgestellt werden musste, der besagte, wann und wie oft die untertägigen Betriebspunkte zu untersuchen waren.<sup>131</sup>

Zunächst wurden auf Radbod el. Mannschaftslampen der Electric-Export-Werke eingesetzt. Die Lampen bewährten sich jedoch nicht, sodass Lampen der CEAG beschafft und noch im Jahre 1909 die gesamte Zechenbelegschaft damit ausgerüstet wurde. Es handelte sich um die modernsten Oberlicht-Rundlichtlampen der Zeit (Typ E). Die Lampen waren mit einer Wolfram-Metallfaden-Glühlampe und einem NiFe-Akku mit Taschen-Elektrodenplatten ausgestattet.<sup>132</sup> Wie sich im Gebrauch allerdings zeigte, eigneten sich auch diese Lampen nicht, da die Akkumulatoren schnell ihre Leistung verloren.<sup>133</sup>

Das Ereignis auf Radbod bewegte die OBÄ dazu, mehr Gewicht auf die Weiterentwicklung und die allgemeine Einführung der el. Grubenlampe zu legen.<sup>134</sup> Die alkalischen Grubenlampen der CEAG waren ein bedeutender Schritt nach vorn, technisch waren sie aber längst nicht ausgereift. Ihre Zuverlässigkeit ließ zu wünschen übrig und die Akkumulatoren waren unwirtschaftlich.<sup>135</sup> Ähnlich verhielt es sich mit den Lampen der VARTA. Bei FW hatte man die Entwicklung nach dem Ereignis auf Radbod auf ein eigenes, von der CEAG und der VARTA abweichendes Lampen-System ausgerichtet und arbeitete mit Hochdruck daran, brauchbare el. Mannschafts-Grubenlampentypen anbieten zu kön-

<sup>130</sup> Nicht lange vor Radbod hatten außerdem mehrere Grubenexplosionsunglücke Deutschland und ganz Europa erschüttert. Es handelte sich um eine Kohlenstaubexplosion am 10.03.1906 auf Courrières 4/11, 3, 2, 10 in Nordfrankreich mit 1100 Todesopfern. Vgl. Cunynghame, H.; Atkinson, W. N. (Verfasser des ursprünglichen Berichts, London 1906): Das Grubenunglück zu Courrières am 10. März 1906, in: Glückauf – Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift 43, 1907, Nr. 13, S. 373, 376 ff. Und des Weiteren (Betrieb, Ort, Tag, Ursache, Todesopfer): Grube Reden, Schiffweiler/Saarrevier, 28.01.1907, Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosion, 160; Grube Schoenecken, Kleinrosseln/Lothringen, 14.03.1907 (alternativ 15.03.1907), mutmaßlich Wetterlampe, 84; Grube Dudweiler, Saarrevier, 10.08.1908, Wetterlampe, 15; Grube Dudweiler, Saarrevier, 10.08.1907, mutmaßlich Wetterlampe, 14; Zeche Maximilian, [Hamm-]Werries, 09.04.1908, mutmaßlich Wetterlampe, 13; Zeche Lucas, [Dortmund-]Körne, 11.03.1908, beschädigte Wetterlampe, 5. Vgl. Kroker, E.; Farrenkopf, M.: Grubenunglücke im deutschsprachigen Raum – Katalog der Bergwerke, Opfer, Ursachen und Quellen, 2. Auflage, DBM 1999, S. 276 ff., 280, 283, 286.

<sup>131</sup> Vgl. Hollender, C.: Die Explosion auf der Steinkohlengrube Radbod I/II bei Hamm i. W. am 12. November 1908, in: ZBHSW 59, 1911, Teil B, S. 769, 819 ff.

<sup>132</sup> Vgl. Concordia Elektrizitäts-AG, Dortmund (Hrsg.): WIR DIENEN DER SICHERHEIT – CEAG – 1906–1956, Hoppenstedts Wirtschafts-Archiv, Darmstadt 1956, S. 21 f.

<sup>133</sup> Vgl. Winkelmann 1930, S. 610.

<sup>134</sup> Vgl. Jahresbericht des Vereins für die bergbaulichen Interessen Essen für das Jahr 1925, Abschnitt VI., S. 86.

<sup>135</sup> Vgl. Concordia Elektrizitäts-AG, Dortmund (Hrsg.): WIR DIENEN DER SICHERHEIT – CEAG – 1906–1956, Hoppenstedts Wirtschafts-Archiv, Darmstadt 1956, S. 22 f.

nen.<sup>136</sup> Die Einführung der el. Grubenlampe blieb problematisch, eine Einführungswelle innerhalb der Epoche I blieb aus. Nur wenige Zechen hatten sich Radbod angeschlossen und el. Grubenlampen für das Mannschaftspersonal angeschafft.

### 2.3 Solo-Wetteranzeiger

Schon vor 1900 waren zahlreiche Wetteranzeiger, die auf anderen Prinzipien beruhten als das Ablesen der Aureolen-Erscheinungen einer drahtgeflechtgekapselten Flamme, bekannt. Einige davon beschrieben Hoernecke und Bergass. Dr.-Ing. Richard Forstmann, wie z. B. den Apparat von Ansell (Diffusionsdruck-Wetteranzeiger), Wilson (Diffusionsdruck-Wetteranzeiger als Grubengaswaage), Liveing (aktiver Platindraht-Wetteranzeiger mit Vergleichs-Platindrahtspirale), Coquillion (Kontraktions-Wetteranzeiger), mehrere Apparate von Somzée (u. a. ein Thermo- und ein Thermoelektrischer-Wetteranzeiger auf Basis der Wetterlampe) usw. Es handelte sich in erster Linie um stationäre Wetteranzeiger, die dafür vorgesehen waren, den Mannschaften vor Ort die Anwesenheit von Schlagwettern bzw. bereits das Auftreten von Grubengas unterhalb der UEG automatisch zu signalisieren. Die anderen waren Solo-Wetteranzeiger, tragbar und sollten unmittelbar anstelle der Öl- bzw. später Benzin-Wetterlampe zum Einsatz kommen. Alle Wetteranzeiger waren entweder ungeeignet oder nicht ausgereift.<sup>137</sup> Die Wetterlampe war in ihrer Art unübertroffen. Zu diesem Entschluss kam beispielsweise die französische Schlagwetter-Commission um 1880, die sich mit zahlreichen Wetteranzeigern beschäftigt hatte.<sup>138</sup>

Auf der BVS wurden nach ihrer Gründung verschiedene Wetteranzeiger-Ideen und -Konstruktionen eingereicht, die größtenteils auf den gleichen Prinzipien beruhten. Die Vielfalt bis zum Ende der Epoche I, auch an tragbaren Solo-Wetteranzeigern, war groß. Entwickelt wurden vor allem zahlreiche Diffusionsdruck-Wetteranzeiger und Wetteranzeiger, die auf der Wetterlampe basierten, wie z. B. von Heinrich Freise aus Bochum. Freise konzentrierte sich weitgehend auf automatisch alarmgebende Grubengas-Warner.<sup>139</sup> Nur bei wenigen war eine Prüfung lohnenswert. Nicht selten bestand das grundlegende Problem darin, dass den Erfindern und Konstrukteuren die Betriebsbedingungen unter Tage

nicht geläufig waren. Die Entwicklungen waren zu groß, zu schwer, zu empfindlich, zu unhandlich, bestanden aus zu vielen Teilen, die Anzeigeeigenschaften reichten nicht aus oder sie kamen aus anderen Gründen nicht infrage.<sup>140</sup> Einige lieferten unter Laborbedingungen (über Tage) brauchbare Wetteranzeigeeigenschaften für Grubengas und teilweise matte Wetter (CO<sub>2</sub>). Die Eigenschaften der Wetterlampe wurden jedoch auch unter diesen Bedingungen von keinem flammenlosen Wetteranzeiger erreicht.

Wetteranzeiger-Entwicklungen innerhalb der Epoche I, denen eine Bedeutung beizumessen war, waren das *Grubengas-Interferometer*<sup>141</sup> und *-Refraktometer* der Firma Carl Zeiss Jena. Die FL-Solo-Wetteranzeiger entstanden auf Grundlage der Ideen des Wissenschaftlers Haber. Die technische Umsetzung erfolgte durch Dr. Fritz Löwe, Physiker bei Carl Zeiss Jena. Vereinfacht dargestellt, wurden beim Grubengas-Interferometer mittels einer Lichtquelle und einer optischen Vorrichtung zwei Interferenz-Bilder erzeugt. Während das erste Bild eine Veränderung erfuhr, sobald ein lichtdurchfluteter Gasraum anstelle von reiner Luft mit einem Grubengas-Luft-Gemisch (Wetterprobe) angefüllt wurde, blieb das zweite Bild, infolge einer Lichtdurchflutung von ausschließlich reiner Luft, konstant. Aus dem Vergleich der Interferenz-Bilder, d. h. einer Vermessung der Interferenzstreifen-Abstände, konnte die Grubengaskonzentration ermittelt werden. Das Grubengas-Refraktometer war etwas einfacher aufgebaut. Ein Lichtstrahl war unmittelbar auf ein hohl gefertigtes Prisma gerichtet. Sobald das Prisma mit einem Grubengas-Luft-Gemisch geflutet wurde, wurde der Lichtstrahl in seiner Richtung abgelenkt. Aus der Richtungsablenkung konnte mittels einer Tabelle die Grubengaskonzentration ermittelt werden.<sup>142</sup>

Jeweils ein *Grubengas-Interferometer* und *-Refraktometer* von Carl Zeiss Jena wurde der BVS im Jahre 1909 zur Prüfung eingereicht.<sup>143</sup> 1910 wurde bereits eine Ausführung des *Grubengas-Interferometers* für brauchbar und schlagwettersicher befunden. Zu Erprobungszwecken wurde mit diesem Apparat auch unter Tage gemessen.<sup>144</sup> Im gleichen Jahr wurden beide Apparat-Arten außerdem auf der NVS erprobt. Das *Grubengas-Interferometer* erhielt hier u. a. den größeren Zuspruch, da sich eine Wettermessung „in wenigen Minuten“<sup>145</sup> durchführen ließ. Die Erprobungen wurden in der Epoche II fortgesetzt (3.4.1.1).

<sup>136</sup> Vgl. exemplarisch Schreiben von FW, Zwickau an die BVS vom 02.12.1909, o. BVS Tgb.-Nr.; DBM-BBA B200/{04}.

<sup>137</sup> Vgl. Hoernecke 1883, S. 291 ff. Sowie Forstmann, R.: Die verschiedenen Bauarten von Wetteranzeigern, in: Glückauf – Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift 49, 1913, Nr. 26, S. 1008 ff., Nr. 27, S. 1058 ff.

<sup>138</sup> Vgl. Hasslacher, A. (Bearb.): Der Schlussbericht der Französischen Schlagwetter-Commission, in: ZBHSW 29, 1881, Teil B, S. 296.

<sup>139</sup> Vgl. DRP 196074 (Erfinder Heinrich Freise, Ergänzung zu 192557), patentiert vom 19.04.1907 ab: Verfahren, um durch schädliche Gase mittels einer Selenzelle selbsttätig ein Signal zu geben, S. 1 ff.; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008. Sowie: DRP 225664 (Erfinder Heinrich Freise), patentiert vom 28.04.1909 ab: Vorrichtung zum Anzeigen des Auftretens von Grubengasen mittels Selenzelle und Wetterlampe, S. 1 ff.; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008. Der Apparat zeigte recht gute Versuchsergebnisse, aufgrund der empfindlichen Beschaffenheit wurde die Brauchbarkeit im Grubenbetrieb jedoch stark angezweifelt. Vgl. Bericht über die Verwaltung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse während des Rechnungsjahres vom 1. April 1909 bis zum 31. März 1910, S. 31. Einer tragbaren Verwendung in der Grube stand der Platzbedarf und das Gewicht der el. Bauteile, insbesondere der Stromquelle, entgegen. Darüber hinaus waren die Schlagwetterschutz-Eigenschaften aufgrund der Elektrik noch geringwertiger einzustufen als die der BWL.

<sup>140</sup> Vgl. Bericht über die Verwaltung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse während des Rechnungsjahres vom 1. April 1908 bis zum 31. März 1909, S. 35. Sowie: Heise; Herbst 1911, S. 475.

<sup>141</sup> Gemeint ist der tragbare Apparat mit 100 mm langen Gasräumen. Vgl. Küppers, E. (WBK): Die Bestimmung des Methangehaltes der Wetterproben mit Hilfe des tragbaren Interferometers, in: Glückauf – Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift 49, 1913, Nr. 2, S. 47.

<sup>142</sup> Vgl. ebd.

<sup>143</sup> Vgl. Bericht über die Verwaltung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse während des Rechnungsjahres vom 1. April 1909 bis zum 31. März 1910, S. 31 f.

<sup>144</sup> Vgl. Bericht über die Verwaltung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse während des Rechnungsjahres vom 1. April 1910 bis zum 31. März 1911, S. 33.

<sup>145</sup> O. V.: Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preußen während des Jahres 1910, in: ZBHSW 59, 1911, Teil B, S. 152.

## 2.4 Verbundlampen

Für die Grubenwehrtätigkeit konnte es erforderlich sein, Grubengas oder matte Wetter aufzuspüren. Zusätzlich zur el. Grubenlampe musste daher eine Wetterlampe oder ein anderer Wetteranzeiger mitgeführt werden. Mit einer Verbundlampe hätte Abhilfe geschaffen werden können. Innerhalb der Epoche I wurden daher mehrere Verbundlampen-Konstruktionsideen zu Papier gebracht und Versuchsausführungen hergestellt. Abgesehen von der Gülcher-Lampe in Kombination mit einem aktiven Platindraht-Wetteranzeiger (2.4.2) befand sich jedoch keine Verbundlampe im Handel. Hinweise darauf, dass auf den großen Ausstellungen, wie etwa der Pariser Weltausstellung im Jahre 1900<sup>146</sup> oder der Düsseldorfer Industrie- und Gewerbeausstellung im Jahre 1902, Verbundlampen gezeigt wurden, liegen ebenfalls nicht vor. Selbst im umfangreichen Grubenlampenangebot der Firma FW war damals keine Verbundlampe enthalten.<sup>147</sup> Das Hauptproblem lag darin, dass die el. Grubenlampe selbst noch nicht ausgereift und dadurch die Basis für eine Kombination nicht gegeben war. Wie den Beschreibungen in den Patentschriften entnommen werden konnte, wurde dieser Sachverhalt von den Erfindern oft ignoriert oder er war ihnen nicht bekannt.

### 2.4.1 Verbund-Ableuchtlampe von Simon

Die erste deutsche Verbundlampe innerhalb der Epoche I, eine VAL, möglicherweise die erste deutsche VAL überhaupt, stammte von Eduard Simon aus Darmstadt. Er konstruierte die Lampe etwa im Jahre 1900.

Simon dachte vermutlich jedoch nicht an die Grubenwehr, sondern eher an die Verwendung der Wetterlampe im Allgemeinen. Er entwickelte seine Lampe mit dem Gedanken, dass die Wetterlampen-Flamme zum Ableuchten klein geschraubt sein musste und so nur wenig Licht abgeben konnte.<sup>148</sup> Auf einfache Weise integrierte er in eine größere Wetterlampe herkömmlicher Bauform eine el. Grubenlampe. Die Glühlampe mit der Fassung sowie der Wetterlampen-Brenner waren auf der Oberseite des Unterteils nebeneinander angeordnet und ragten in den Glaszylinder. Der Akkumulator war in der Mitte des Unterteils untergebracht und über einen zu öffnenden Deckel am Boden herauszunehmen. Ringförmig um den Akkumulator war der Benzintank angeordnet. Von außen, von der Unterteilseite, erfolgten die Ein- und Ausschaltung der Glühlampe und die Dochtverstellung. Eine Zündvorrichtung hatte Simon in dem Ausführungsbeispiel seiner Patentschrift nicht vorgesehen.<sup>149</sup>

Es ist nicht bekannt, ob die Lampe auf einer Versuchsstrecke zur Prüfung eingereicht wurde. Aus heutiger Sicht hätte die Anordnung der Glühlampe unmittelbar neben der Flamme jedoch zu Problemen

geführt. Insbesondere durch die Wärmeentwicklung beim Ableuchten hätte die Glühlampe beschädigt werden können. Für die Brauchbarkeit unter Tage hätte die Lampe außerdem mit einer Zündvorrichtung ausgestattet werden müssen. Durch die Anordnung von Akkumulator und Benzintank wäre dies konstruktiv jedoch schwierig geworden. Für den Entwicklungsprozess zur Schaffung eines geeigneten Ersatzes für die BWL war die Simon-Lampe im Grunde bedeutungslos. Dennoch stellte die Lampe den Anfang aller VAL dar. Zu bemerken ist außerdem die seltene Bauform (Anhang A.39, VV9).

### 2.4.2 FL-Verbundlampe der Gülcher-Akkumulatoren-Fabrik

Die unter 2.2 beschriebene Gülcher-Lampe der Gülcher-Akkumulatoren-Fabrik war gegen Aufpreis mit einem aktiven Platindraht-Wetteranzeiger lieferbar (Anhang A.39, VV2). Die FL-Verbundlampe wurde als *Elektrische Sicherheits-Lampe mit Wetter-Anzeiger* bezeichnet und war bereits im Jahre 1903 im Handel. Der Wetteranzeiger war auf dem Schutzdach angebracht. Dieser sollte relativ einfach abgebaut und die el. Grubenlampe für sich weiterbetrieben werden können.<sup>150</sup>

Kernstück des Wetteranzeigers war eine Spirale aus dünnem Platindraht, die el. parallel zur Glühlampe geschaltet und von einer individuell geformten Drahtgeflechthaube gekapselt war. Nach Angaben des Herstellers war die Drahtstärke der Spirale so bemessen, dass sie durch den el. Strom nur geringfügig erwärmt wurde, sodass sie in frischen Wettern nicht glühte. Erst mit dem Auftreten von Grubengas oder eines anderen explosionsfähigen Gases wurde in Folge der katalytischen Wirkung des Platins die Spirale sichtbar zum Glühen gebracht. Je höher die Konzentration des Grubengases in den Wettern, umso heller glühte die Spirale. Mit dem Erreichen der Weißglut verbrannte das Grubengas mit bläulicher Flamme und hörbaren kleinen Explosionen im Inneren der Kapselung.<sup>151</sup>

Der Bezeichnung zufolge, die der Wetteranzeiger in einer anderen Quelle erhalten hatte, war die Spirale außerdem bereits mit einer aktiven Masse belegt.<sup>152</sup> Nur durch diese Besonderheit erreichte man mit aktiven Platindraht-Wetteranzeigern überhaupt eine gewisse Brauchbarkeit. Das System wurde später von dem Wissenschaftler Martienssen aus Kiel aufgegriffen, verfeinert und patentiert. Maßgeblich für die Brauchbarkeit waren die richtige chemische Zusammensetzung der aktiven Masse und die Art des Auftrags auf den Platindraht (4.4, *Wetterlicht*-Typen).

In den Augen der Gülcher-Akkumulatoren-Fabrik war der Wetteranzeiger verlässlicher als die gebräuchliche Öl- und Benzin-Wetterlampe. Außerdem wurde der Wetteranzeiger als besonders bedienungsfreundlich beschrieben, da mit dem Einschalten der Glühlampe die Platindrahtspirale automa-

<sup>146</sup> Vgl. o. V.: Das Berg-, Hütten- und Salinenwesen auf der Pariser Weltausstellung 1900, in: ZBHSW 49, 1901, Teil B, S. 202.

<sup>147</sup> Vgl. Katalog der Friemann & Wolf GmbH, Zwickau: WOLF'S GRUBEN-SICHERHEITSLAMPEN, 1907.

<sup>148</sup> Vgl. DRP 129605 (Erfinder Eduard Simon), patentiert vom 20.02.1901 ab: Grubensicherheitslampe zur Ermittlung schlagender Wetter, S. 1; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008.

<sup>149</sup> Vgl. ebd., S. 2, Schnittdarstellung; Internetzugriff vom 10.10.2008.

<sup>150</sup> Vgl. Prospekt der Gülcher-Akkumulatoren-Fabrik, Berlin: Neuer, elektrischer Wetter-Anzeiger für Gruben-Lampen, DRGM, Liste Nr. 7a, 1903, o. BVS Tgb.-Nr.; DBM-BBA B200/{01}.

<sup>151</sup> Vgl. ebd.

<sup>152</sup> Der Wetteranzeiger wurde als „Platinsalzindikator in Spiralforn“ bezeichnet. Vgl. Rossenbeck 1907, S. 280.

tisch in Betrieb genommen wurde und während des Betriebes keine weitere Tätigkeit zur Aktivierung der Wetteranzeige erforderlich war.<sup>153</sup>

Nachdem sich u. a. Vertreter des OBA Dortmund an der FL-Verbundlampe interessiert gezeigt hatten, wurde Anfang November 1903 von der Firma L. Ohlenschlager, Vertretung der Gülcher-Akkumulatoren-Fabrik in Duisburg, die BVS um einen Prüfungstermin gebeten.<sup>154</sup> Ein Prüfergebnis konnte in den Akten der BVS jedoch nicht gefunden werden. Möglicherweise wurde die Lampe keiner Prüfung unterzogen, da der Leitung der BVS die Probleme dieses Wetteranzeiger-Systems, größtenteils von ausländischen Wetteranzeiger-Erfindungen, bekannt waren. Einige Probleme beschrieb der Hersteller in seinen Prospektunterlagen sogar selbst, beispielsweise, dass durch den längeren Gebrauch des Wetteranzeigers in Grubengas-Luft-Gemischen ein Durchbrennen der Platindrahtspirale hervorgerufen und infolge des Stromverbrauchs der Platindrahtspirale die Leuchtdauer der Glühlampe deutlich reduziert wurde sowie durch den Wetteranzeiger keine besonders hohe, nicht einer el. Grubenlampe entsprechende Schlagwettersicherheit gegeben war.<sup>155</sup>

Für die Ausfälle der Platindrahtspiralen bot der Hersteller ein Austauschprogramm an, bei dem neue Spiralen günstig erworben und die Durchgebrannten zum gegenwärtigen Tageskurs des Platins eingelöst werden konnten. Im Hinblick auf die Schlagwettersicherheit im Grubenbetrieb schlug der Hersteller interessanterweise vor, die FL-Verbundlampe nur einem ausgewählten Personenkreis anzuvertrauen und das übrige Personal mit herkömmlichen el. Grubenlampen (Gülcher-Lampen) auszurüsten.<sup>156</sup>

Nachweislich eines Versuches unterzogen hatte man die FL-Verbundlampe der Gülcher-Akkumulatoren-Fabrik auf der NVS. Die ersten beiden herkömmlichen Gülcher-Lampen, die man für die Versuche im Saarrevier herangezogen hatte (2.2), waren mit dem Wetteranzeiger ausgestattet. Mit den Anzeigern wurden Versuche in Leuchtgas-Luft-Gemischen durchgeführt. Die Platindrahtspirale zeigte anfänglich eine Reaktion bei hohen Leuchtgas-Konzentrationen, anschließend jedoch überhaupt keine Reaktion mehr. Mehr war den Anzeigern nicht zu entnehmen. Für die weitere Erprobung der beiden herkömmlichen Gülcher-Lampen wurden die Anzeiger abmontiert.<sup>157</sup> Die FL-Verbundlampe war nicht mal ansatzweise als Ersatz für die Wetterlampe denkbar.

### 2.4.3 Verbund-Ableuchtlampen von Meyer

Wie bereits erwähnt, führten die besonders guten Eigenschaften der Elektro-Zündung zu mehreren Entwicklungen von Glühdraht-Zündvorrichtungen für BWL (2.1.1). Um den Problematiken im Hinblick auf die Brauchbarkeit im Grubenbetrieb und dem Schlagwetterschutz zu begegnen, bot es sich geradezu an, eine el. Grubenlampe mit einer BWL bzw. einer kleinen Ableuchtlampe zu kombinieren. El. Grubenlampen brachten eine geeignete Stromquelle mit sich und die Zündelektrik der BWL konnte mit der Elektrik der el. Grubenlampe kombiniert werden. Die Geleucht-Eigenschaften wurden durch die Kombination allerdings nur unbedeutend verbessert, da die el. Grubenlampe noch keine wesentlich höhere Lichtstärke aufwies als die BWL.

Die ersten deutschen VAL mit el. Glühdraht-Zündvorrichtung, deren Strom dem Geleucht-Akkumulator entnommen wurde, entwickelte Georg Albrecht Meyer aus Herne. In einem Ausführungsbeispiel von 1908 (Meyer-Lampe) hatte er eine kleine zylindrische Ableuchtlampe seitlich am Unterteil einer Oberlicht-Rundlichtlampe, diese vermutlich von VARTA, angebracht (Anhang A.39, VV4).<sup>158</sup> Es handelte sich um eine besonders sichere Ausführung, denn die Ableuchtlampe war mit einem doppelten Drahtkorb ausgestattet und konnte erst gezündet werden, nachdem sie aus der Ruheposition bewegt wurde, in der sie einen besonders guten Schutz gegen mechanische Beschädigungen von außen aufwies. In der Ruheposition war automatisch das Dochtrohr verschlossen, damit der Brennstoff bei Nichtgebrauch der Ableuchtlampe nicht verdampfte. Meyer hatte aus Sicherheitsgründen vorgesehen, dass die Ableuchtlampe nur zum Ableuchten in Betrieb genommen wurde.<sup>159</sup>

Die Lampe macht aus heutiger Sicht im Allgemeinen und schlagwetterschutztechnisch einen guten Eindruck. Leider liegen keine Informationen darüber vor, ob die Lampe auf einer Versuchsstrecke geprüft wurde oder sogar unter Tage erprobungsweise zum Einsatz kam. Als unvorteilhaft ist die aufwendige und kleinteilige Mechanik der Ableuchtlampe anzusehen. Dadurch wurde sie vermutlich staubempfindlich und die Zerlegung, Reinigung und Füllung in der Lampenstube umständlich. Bei der Meyer-Lampe kommt außerdem hinzu, dass die Ableuchtlampe weit unten angeordnet war und sie dadurch für das Ableuchten dünner Grubengas-Luft-Gemische unter der Firste<sup>160</sup> nicht so gut geeignet gewesen wäre wie die BWL.

<sup>153</sup> Vgl. Prospekt der Gülcher-Akkumulatoren-Fabrik, Berlin: Neuer, elektrischer Wetter-Anzeiger für Gruben-Lampen, DRGM, Liste Nr. 7a, 1903, o. BVS Tgb.-Nr.; DBM-BBA B200/{01}.

<sup>154</sup> Vgl. Schreiben von L. Ohlenschlager, Duisburg (Vertretung der Gülcher-Akkumulatoren-Fabrik, Berlin) an die BVS vom 05.11.1903, o. BVS Tgb.-Nr.; DBM-BBA B200/{01}.

<sup>155</sup> Vgl. Prospekt der Gülcher-Akkumulatoren-Fabrik, Berlin: Neuer, elektrischer Wetter-Anzeiger für Gruben-Lampen, DRGM, Liste Nr. 7a, 1903, o. BVS Tgb.-Nr.; DBM-BBA B200/{01}.

<sup>156</sup> Vgl. ebd. Zu dem ausgewählten Personenkreis gehörten für den Hersteller die Steiger, Fahr-Hauer, Wettermänner und Ortsältesten. Vgl. ebd.

<sup>157</sup> Vgl. Rossenbeck 1907, S. 280 f.

<sup>158</sup> Vgl. DRP 225475 (Erfinder Georg A[lbrecht] Meyer), patentiert vom 08.11.1908 ab: Elektrische Grubensicherheitslampe, die mit einer wetteranzeigenden Flammenlampe mit elektrischer Zündung vereinigt ist, S. 1 ff.; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008.

<sup>159</sup> Vgl. ebd., S. 2 f.; Internetzugriff vom 10.10.2008.

<sup>160</sup> Das Erkennen von Grubengas unter der Firste war ein wesentlicher Bestandteil der Wetterüberwachung vor Ort. Vgl. Schultze-Rhonhof, H.: Das Ergebnis des Preisausschreibens für einen Schlagwetteranzeiger, in: Glückauf – Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift 61, 1925, Nr. 41, S. 1292. Das Grubengas sammelte sich nicht selten in sehr hohen Konzentrationen an hochgelegenen Stellen, wie z. B. oberhalb der Firsten-Zimmerung, in Auskesselungen in der Firste oder anderen hochgelegenen Einbuchtungen und Nischen.

### 3 Epoche II (1911 bis 1920); Intensivierung der Suche

Die Suche nach einem geeigneten Ersatz für die BWL nahm mit dem öffentlich ausgeschriebenen Preisausschreiben des Vereins für die bergbaulichen Interessen im OBB Dortmund von 1912 Fahrt auf. Die Bestrebungen gingen dahingehend, eine el. Grubenlampe mit einem Wetteranzeiger auszustatten, der die Eigenschaften der BWL mit sich brachte, aber eine höhere Schlagwettersicherheit als diese bot. Das Resultat ließ kriegsbedingt lange auf sich warten und war sehr ernüchternd. Ein solcher Wetteranzeiger konnte nicht geschaffen werden und die Kombination aus Wetteranzeiger und el. Grubenlampe bereitete unerwartete Schwierigkeiten. Zumindest waren die el. Mannschafts-Grubenlampen sehr viel brauchbarer geworden. Dies ging nicht nur aus dem Ergebnis des Preisausschreibens von 1912 hervor, sondern dafür sprach auch die positive Berichterstattung der Zechen über die Lampen und ihre zunehmende Verwendung.

Zu den Einsendungen für das Preisausschreiben von 1912 kamen etliche Verbundlampen und Solo-Wetteranzeiger, die der BVS unabhängig von dem Wettbewerb eingereicht wurden. Entsprechend hoch war die Anzahl der zu analysierenden Konstruktionen in diesem Kapitel. Die Konstruktionen werden im Hinblick auf Brauchbarkeit und Schlagwettersicherheit der BWL gegenübergestellt.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass dadurch, dass man sich den auf Flammenbasis beruhenden VAL nicht völlig verwehrte, die Verwendung der el. Glühdraht-Zündung forciert werden konnte. Ferner konzentrierte man sich innerhalb der Epoche II sehr darauf, Diffusionsdruck-Wetteranzeiger zu entwickeln und verbessern. Dies hing damit zusammen, dass mit den Anzeigern prinzipiell Grubengas wie auch matte Wetter angezeigt werden konnten und sie eine sehr hohe Schlagwettersicherheit boten. Leider überwogen die Nachteile der Anzeiger, sodass die BVS von einem Einsatz unter Tage nur abraten konnte. Für ein abschließendes Urteil über das Wetteranzeiger-System reichten die Erkenntnisse allerdings noch nicht aus.

Die BVS beschäftigte sich auf dem Gebiet des Gelechts und der Wetteranzeiger vor dem Ersten WK z. B. mit weiteren Metallfunken-Zündungen für BWL.<sup>161</sup> Im Jahre 1913 wurden außerdem eine ganze Reihe von neuentwickelten doppelten Drahtkörben von FW auf ihre Durchblässigkeit geprüft und für geeignet befunden.<sup>162</sup> Die Verwendung des doppelten Drahtkorbes war für die Zechen im OBB Dortmund zu Anfang des Jahres 1911 aus Sicherheitsgründen verbindlich gemacht worden.<sup>163</sup>

Im Ersten WK machte sich auf den Zechen die Material- und Brennstoffknappheit bemerkbar. Die Aufrechterhaltung der Gewinnung und Förderung wurde von Jahr zu Jahr schwieriger und neue Gefährdungen traten auf. Es fehlte an Metallen (vor allem Kupfer), Benzin, Schmierölen, Sprengstoffen, Zündschnüren, Treib-Riemen, Dichtungen, Grubenlampen und Grubenlampen-Ersatzteilen (Zündstifte<sup>164</sup>, Zündbänder, Dochte<sup>165</sup> und Gläser<sup>166</sup>).<sup>167</sup> Dem geschuldet mussten sich die BVS und die Grubenlampenhersteller zum Teil völlig neuen Aufgaben stellen, d. h. geeigneten Ersatz finden. Infolge des erheblichen Mangels an Nickel und Cadmium war außerdem bei FW die Produktion von alkalischen Akkumulatoren nicht mehr möglich.<sup>168</sup>

Neuentwicklungen von BWL kamen auf der BVS nur wenige zur Einreichung. Die Prüfungen anderer Neuentwicklungen, beispielsweise die zum Preisausschreiben des Vereins für die bergbaulichen Interessen im OBB Dortmund von 1912 (3.2) eingereichten Konstruktionen, mussten größtenteils zurückgestellt werden. Die BVS war stattdessen infolge des Mangels an Benzin in Zusammenarbeit mit dem Laboratorium der WBK damit beschäftigt, geeignete Brennstoff-Substitute für das Wetterlampenbenzin ausfindig zu machen. Die Verwendung von Ersatzbrennstoffen, die bei der Verbrennung zu einer starken Rußbildung neigten, führte zu einer Gefährdung. Die Rußpartikel konnten im Drahtkorb hängen bleiben und bei starker Erwärmung des Drahtkorbes infolge der Anwesenheit schlagender Wetter

entflammen und zur Zündquelle werden. Die BVS empfahl zunächst, stark rußbildende Stoffe wie das Benzol<sup>169</sup> als Mischungsbestandteil zu vermeiden.<sup>170</sup> Nach einer langen Versuchsreihe wurde die sogenannte *Dreifachmischung* als zweckmäßig angesehen (50 % Spiritus, 30 % Benzin und 20 % Benzol).<sup>171</sup> Einigen Zechen stand jedoch nur die minderwertigere *Zweifachmischung* ohne Benzin zur Verfügung (75 % Spiritus und 25 % Benzol)<sup>172</sup>. Die Herstellung der Mischungen führte allerdings immer wieder zu Problemen.<sup>173</sup> In der Endphase des Krieges verursachten außerdem die Untersuchungen von BWL, die im Zusammenhang mit Schlagwetterexplosionen und -abflamungen standen, auf der BVS eine Menge zusätzlicher Arbeit.<sup>174</sup>

Auch nach dem Ersten WK fehlte es an Rohstoffen, Materialien und Ersatzteilen (auf dem Gebiet des Gelechts z. B. an Wetterlampen-Gläsern). Abgenutzte Maschinen und Apparate konnten nicht sofort wiederhergestellt werden.<sup>175</sup> Ein Verzicht auf die Ersatzbrennstoffe war ebenfalls nicht möglich. Erst im Jahre 1920 berichteten einige Bergreviere darüber, dass die Beschaffenheit der Materialien eine deutliche Verbesserung erfahren habe. Die Beschaffung der Materialien, Maschinen, Ersatzteile und dergleichen war jedoch weiterhin mit längeren Lieferzeiten und hohen Preisen verbunden.<sup>176</sup> Im gleichen Jahr konnten außerdem viele Zechen wieder zur Verwendung von herkömmlichem Wetterlampenbenzin übergehen.<sup>177</sup>

<sup>169</sup> Fiel als Nebenprodukt bei der Kohlevergasung an und musste nicht importiert werden. Vgl. Wintermeyer, F.: Benzin- oder elektrische Grubenlampen, in: Der Bergbau – Bergtechnische Wochenschrift 34, 1921, Nr. 20, S. 555.

<sup>170</sup> Vgl. o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1915 bis 31. März 1916, S. 17.

<sup>171</sup> Vgl. o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1917 bis 31. März 1918, S. 15. Sowie: o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1916 bis 31. März 1917, S. 16. Sowie: o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1914 bis 31. März 1915, S. 19.

<sup>172</sup> Vgl. Heise, F.; Herbst, F.: Lehrbuch der Bergbaukunde mit besonderer Berücksichtigung des Steinkohlenbergbaues, 1. Band, 2. Auflage, Berlin 1921, S. 577.

<sup>173</sup> Vgl. o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1919 bis 31. März 1920, S. 17 f. Sowie: o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1920 bis 31. März 1921, S. 25. Aufgrund des Benzinmangels wurde außerdem versucht, Wetterlampen zu entwickeln, die ausschließlich mit Benzol betrieben werden konnten. Die hierzu auf der BVS in den Berichtsjahren 1917 und 1918 durchgeführten Versuche führten jedoch nicht zum gewünschten Erfolg. Vgl. o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1917 bis 31. März 1918, S. 19. Sowie: o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1918 bis 31. März 1919, S. 19.

<sup>174</sup> Im Berichtsjahr 1917/1918: 69 Stück aufgrund von 12 Ereignissen. Vgl. o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1917 bis 31. März 1918, S. 19. 1918/1919: 36 Stück von insgesamt neun Zechen. Vgl. o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1918 bis 31. März 1919, S. 19. 1919/1920: 32 Stück. Vgl. o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1919 bis 31. März 1920, S. 21. 1920/1921: 5 Stück. Vgl. o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1920 bis 31. März 1921, S. 25.

<sup>175</sup> Vgl. Ministerium für Handel und Gewerbe (Hrsg.): Jahresberichte der Preußischen Regierungs- und Gewerbeämter und Bergbehörden für 1919. Amtliche Ausgabe, Oberbergamtsbezirk Breslau, S. 737–808; Oberbergamtsbezirk Dortmund und Bonn, S. 883–1039.

<sup>176</sup> Vgl. Ministerium für Handel und Gewerbe (Hrsg.): Jahresberichte der Preußischen Regierungs- und Gewerbeämter und Bergbehörden für 1920. Amtliche Ausgabe, Oberbergamtsbezirk Dortmund, Abschnitt C, S. 953.

<sup>177</sup> Vgl. o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1920 bis 31. März 1921, S. 25.

<sup>161</sup> Vgl. Bericht über die Verwaltung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse während des Rechnungsjahres vom 1. April 1911 bis zum 31. März 1912, S. 31. Sowie: Bericht über die Verwaltung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse während des Rechnungsjahres vom 1. April 1912 bis zum 31. März 1913, S. 32.

<sup>162</sup> Vgl. o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1913 bis 31. März 1914 nebst Bericht über die 50-Jahrfeier am 21. April 1914, S. 58.

<sup>163</sup> Vgl. Bergpolizeiverordnung für die Steinkohlenbergwerke im Verwaltungsbezirke des Königlichen Oberbergamts in Dortmund vom 01.01.1911, Abschnitt 8, § 166, Abs. 1, c).

<sup>164</sup> Vgl. o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1917 bis 31. März 1918, S. 19.

<sup>165</sup> Baumwollfäden wurden durch Papierfäden ersetzt. Vgl. o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1918 bis 31. März 1919, S. 19.

<sup>166</sup> Problematisch war der Borsäure-Mangel. Hierdurch musste z. B. die Glaszusammensetzung und der Herstellungsprozess des gebräuchlichen Wetterlampen-Hartglaszylinders aus Jena (Firma Schott & Genossen) geändert werden. Untersuchungen hatten gezeigt, dass auch Gläser mit wenig oder sogar ohne Borsäure brauchbar sein konnten, d. h. eine ausreichende Widerstandsfähigkeit gegenüber Flammen und mechanische Einwirkungen vorliegen konnte. Die fabrikmäßige Herstellung solcher Gläser blieb jedoch problematisch. Vgl. o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1918 bis 31. März 1919, S. 19. Sowie: o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1919 bis 31. März 1920, S. 21. Sowie: o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1920 bis 31. März 1921, S. 25.

<sup>167</sup> Vgl. Bergrevier Hattingen: Jahresberichte der Preußischen Regierungs- und Gewerbeämter und Bergbehörden für 1914–1918. Amtliche Ausgabe, Oberbergamtsbezirk Dortmund, Abschnitt H., S. 1401.

<sup>168</sup> Vgl. Treptow, E.: Grundzüge der Bergbaukunde einschließlich Aufbereitung und Brikettieren, 6., vermehrte und vollständig umgearbeitete Auflage, Band 1, Wien 1925, S. 566.

### 3.1 Zunehmende Verwendung elektrischer Grubenlampen als Mannschaftslampen

Die Summe aller staatlich erfassten Schlagwetterexplosionen und -abflammungen (alle OBB Preußens) innerhalb der Epoche II betrug 305 (219 entfielen auf den OBB Dortmund). Obwohl damit, trotz höherer Förderleistungen und den Erschwernissen, die aus dem Ersten WK resultierten, im Schnitt etwa drei Ereignisse pro Jahr weniger zu verzeichnen waren als innerhalb der Epoche I, war die Sicherheitssituation auf den Zechen immer noch beängstigend und unannehmbar. 67,9 % der Ereignisse standen bewiesen oder mutmaßlich im Zusammenhang mit der Öl- oder Benzin-Wetterlampe (erstere vernachlässigbar). Wetterlampen-Defekte und das Durchblasen eines brennenden Grubengas-Luft-Gemisches durch den Drahtkorb stellten weiterhin die Schwerpunktursachen dar. Kriegsbedingt, z. B. infolge von minderwertigem Material, zeigte sich bei den Verursachungen durch die Wetterlampe eine Steigerung zu den Defekten auf über die Hälfte (min. 53,6 %). (S. a. Anhang D.) Die Problematik bei den Defekten bestand darin, dass sie trotz Sichtprüfung unentdeckt bleiben konnten. Bei mehreren Ereignissen wurde außerdem vermutet, dass die Reibzündvorrichtung zur Explosion führte. Die Schlagwetterexplosionen hatten nach wie vor nicht selten schwerwiegende Auswirkungen zur Folge. Ausgewählte Ereignisse innerhalb der Epoche II sind im Anhang unter D.1 wiedergegeben.

Die Gefahrenquelle Wetterlampe wollte man so schnell wie möglich, vor allem von den sehr schlagwettergefährdeten Zechen, vertrieben haben. Die Prozesse blieben jedoch schleppend. Die Brauchbarmachung der el. Grubenlampen, insbesondere der Akkumulatoren, erforderte viel Zeit und wurde infolge des Ersten WK stark gehemmt.

Auf der BVS kamen noch vor dem Ersten WK mehrere Typen el. Mannschafts-Grubenlampen von verschiedenen Herstellern zur Einreichung, die für schlagwettersicher befunden wurden. Es handelte sich vor allem um Oberlicht-Rundlichtlampen mit Pb-, NiFe- und Nickel-Cadmium-Akkumulator (NC-Akku). Verbesserte Lampen mit Zink/Kohle-Primärelement (System Mann) wurden ebenfalls eingereicht (Prüfung im Jahre 1912). Lampen, die nicht für schlagwettersicher befunden werden konnten, hatten z. B. nicht kräftig genug ausgeführte Schutzgläser (1913).<sup>178</sup>

Die Zink/Kohle-Primärelemente zeigten im Vergleich zu den Akkumulatoren einige Vorteile. Sie waren z. B. leichter, schneller einsatzbereit und schlagwettersicherer (im Falle eines Kurzschlusses ging

die Spannung gegen null).<sup>179</sup> Aus Kostengründen kamen sie für Mannschaften jedoch kaum noch in Betracht.

Im Saarrevier wurden die Versuche mit el. Grubenlampen von Stach und Bohres, hinzu kam außerdem FW, weitergeführt (Grube Kohlwald und Grube Velsen). Bei der Stach-Lampe zeigte sich, dass bei längerer schräger Haltung Flüssigkeit austreten konnte. Außerdem zeigte sich während des Betriebes eine relativ schnelle Reduzierung der Lichtstärke bis hin zum völligen Versagen der Lampe, was auf Oxidation der Akkumulator-Pole zurückzuführen war. Die Lampe von FW zeigte die gleiche Problematik. Die Bohres-Lampe wurde aufgrund ihres NiFe-Akkus, der sich auch schon vorher als robust und weniger anfällig erwiesen hatte, für besser befunden. Aber auch sie war nicht vollkommen. Ihre Akkumulator-Pole oxidierten nicht, aber beim Gebrauch der Lampe war auch hier das Auslaufen von Elektrolyt (Kalilauge) nicht zu vermeiden. Dieses bewirkte wiederum eine verkürzte Leuchtdauer.<sup>180</sup>

Eine lange Zeit blieb Radbod die einzige Zeche, auf der el. Grubenlampen allgemein, d. h. für die gesamte Belegschaft, eingeführt waren. Im Berichtswesen des OBB Dortmund für das Jahr 1912 heißt es: „Tragbare elektrische Lampen sind, abgesehen von Einzelfällen, bisher allgemein für die Belegschaft nur auf der sehr gefährlichen Zeche Radbod in Gebrauch.“<sup>181</sup> In Verwendung standen auf Radbod etwa 5.000 Lampen von der CEAG, gefolgt von der Zeche Hermann bei Selm mit etwa 3.000 Lampen, ebenfalls von der CEAG (Stand September 1914).<sup>182</sup>

Die Zechen zögerten mit der Einführung der el. Grubenlampe, da zu dieser Zeit ein störungsfreier Betrieb mit keinem Lampentyp möglich war. Probleme bereiteten die Stoßempfindlichkeit des Pb-Akkus und mannigfaltige el. Kontaktschwierigkeiten (beim Pb-Akku maßgeblich durch Oxidation durch Schwefelsäure) mit Einbußen bei der Lichtstärke. Darüber hinaus war die Einführung mit hohen Anschaffungs- und Unterhaltungskosten sowie den Kosten für die Einrichtungen der Lampenstuben verbunden.

Ab 1913 nahm die Verwendung el. Grubenlampen etwas zu. Auf ausgesuchten, sehr schlagwettergefährdeten Schachtanlagen wurde im OBB Dortmund durch Auflage des zuständigen Bergamtes die gesamte Belegschaft mit el. Grubenlampen ausgerüstet. In anderen Fällen waren durch Auflage des zuständigen Bergamtes nur an den sehr schlagwettergefährdeten Betriebspunkten, an denen beispiels-

<sup>179</sup> Vgl. o. V.: Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preußen während des Jahres 1913, in: ZBHSW 62, 1914, Teil B, S. 138. Sowie: Heise, F.; Herbst, F.: Lehrbuch der Bergbaukunde mit besonderer Berücksichtigung des Steinkohlenbergbaues, 1. Band, 3. Auflage, Berlin 1914, S. 589.

<sup>180</sup> Vgl. o. V.: Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preußen während des Jahres 1911, in: ZBHSW 60, 1912, Teil B, S. 122.

<sup>181</sup> O. V.: Die Bergwerksindustrie und Bergverwaltung Preußens im Jahre 1912, in: ZBHSW 61, 1913, Teil B, S. 415.

<sup>182</sup> Vgl. Verzeichnis vom September 1914: Kunden, welche mehr als 1000 „CEAG“-Lampen bestellt und empfangen haben; Anlage zum Schreiben der CEAG, Dortmund an die BVS vom 07.09.1914, BVS Tgb.-Nr. 774/14; DBM-BBA B200/05.

<sup>178</sup> Vgl. Bericht über die Verwaltung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse während des Rechnungsjahres vom 1. April 1911 bis zum 31. März 1912, S. 31. Sowie: Bericht über die Verwaltung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse während des Rechnungsjahres vom 1. April 1912 bis zum 31. März 1913, S. 32. Sowie: o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1913 bis 31. März 1914 nebst Bericht über die 50-Jahrfeier am 21. April 1914, S. 57. Sowie: o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1914 bis 31. März 1915, S. 18.

weise mit Bläsern gerechnet werden musste, el. Grubenlampen zu verwenden.<sup>183</sup> Kurz nach Ende des Ersten WKs hatte das OBA Dortmund außerdem mehrere Festlegungen für das Arbeiten in schlagwettergefährdeten Flözaufhauen getroffen.<sup>184</sup> Diese beinhalteten u. a., dass dort von der Belegschaft el. Grubenlampen zu verwenden sind.<sup>185</sup> In Aufhauen arbeitete man von unten nach oben, wodurch eine Ansammlung schlagender Wetter begünstigt wurde. Anhang E.3 gibt auszugsweise wieder, welche Zechen, abgesehen von Radbod und Hermann, im OBB Dortmund el. Grubenlampen verwendeten.

Die Gesamtzahl der im Jahre 1918 im OBB Dortmund verwendeten el. Grubenlampen belief sich auf 44.784. Damit entfielen auf einen Beschäftigten lediglich etwa 0,20 Lampen. Infolge steigender Beschäftigtenzahlen verringerte sich der Quotient bis zum Ende der Epoche II sogar auf etwa 0,17.<sup>186</sup> Auf den Schachtanlagen, die die el. Grubenlampe für die gesamte Belegschaft eingeführt hatten, war die BWL in der Regel nur noch für Aufsichtspersonen und darüber und Schießberechtigte verfügbar.

In Gebrauch befanden sich um 1914 nach Angaben von Bergass. Felix Schwartz überwiegend CEAG-Lampen. Es handelte sich um Oberlicht-Rundlichtlampen mit einer Lichtstärke von etwa 2 NK, Pb-Akku, Metallfaden-Glühlampe, Bajonettverschluss und quer geripptem, rundem Unterteil. Die Lampen waren mit einer sogenannten *Bruchsicherung* ausgestattet, bei der die Glühlampe bei einem Defekt aus der Fassung geschoben wurde (CEAG-Patent, Erfinder Fritz Färber)<sup>187</sup>. Verwendet wurden zu dieser Zeit außerdem eine gewisse Anzahl mit Pb-Akku ausgestatteter CEAG-Stirnlichtlampen und -Kopflampen.<sup>188</sup>

Ebenso in Gebrauch waren höhere Stückzahlen an el. Grubenlampen von FW<sup>189</sup> und der VARTA. Bei den Lampen von FW handelte es sich um Oberlicht-Rundlichtlampen mit einer Lichtstärke von 1,5 bis 2,0 NK (bei 10 bis 12 h Leuchtdauer), Pb-Akku und Metallfaden-Glühlampe. Die Lampen hatten ein

längs geripptes, rundes Unterteil und wogen über 2 kg. Es gab sie nach mehreren vorherigen Änderungen ab 1909. FW-Stirnlichtlampen mit Pb-Akku waren ebenfalls in Gebrauch. El. Grubenlampen mit NC-Akku hatte FW ab Frühjahr 1913 im Angebot. Es handelte sich zunächst um Oberlicht-Rundlichtlampen in zwei verschiedenen Größen mit Metallfaden-Glühlampe und ebenfalls längs geripptem, rundem Unterteil. Das Gewicht der Lampen wich von den Lampen mit Pb-Akku kaum ab, sie hatten jedoch eine deutlich höhere Kapazität als die Blei-Lampen und einige weitere Vorteile. Bei den Lampen der VARTA handelte es sich um schmal gehaltene Oberlicht-Rundlichtlampen mit einer Lichtstärke von 1,5 NK (bei 12 h Leuchtdauer), Pb-Akku, Metallfaden-Glühlampe und glattem, rundem Unterteil. Die Lampen hatten ein Gewicht von 2,2 kg.<sup>190</sup>

Im Jahre 1919 hatte die CEAG eine Weiterentwicklung der Mannschaftslampe vom Typ *R* in den Handel gebracht. Mehrere Lampen wurden noch im gleichen Jahr auf der Zeche Hermann im Bergrevier Lünen eingeführt. Durch ihren neuartigen Akkumulator wiesen die Lampen einige Besonderheiten auf. Zwar handelte es sich immer noch um einen Pb-Akku als Stromquelle, dieser wurde jedoch mit festem Elektrolyt, d. h. mit gelatinierter Schwefelsäure betrieben. Seitens der Zeche wurden den Lampen sehr positive Eigenschaften zugesprochen. Vor allem lieferten sie einen Beitrag zum Arbeits- und Gesundheitsschutz. Dadurch, dass der Umgang mit Schwefelsäure in der Lampenstube entfiel, traten keine giftigen Schwefelsäuredämpfe auf und es kam nicht mehr zu Hautverätzungen. Lediglich einmal im Monat waren einige Tropfen Elektrolytmischung zur Nachfüllung erforderlich. Durch das Trockenbleiben der el. Kontakte wurde ferner Oxidation vermieden und eine verbesserte Leitfähigkeit erreicht. Für die Zeche waren die Lampen in wirtschaftlicher Hinsicht ebenso ein Erfolg. Der Verbrauch an Schwefelsäure und Lampenersatzteilen ging deutlich zurück. Der Lampenreservebestand konnte reduziert und Personal eingespart werden.<sup>191</sup> Weitere Zechen folgten, die diese Lampen einführten. Nicht lange nach der CEAG waren brauchbare und schlagwittersichere Blei-Mannschaftslampen mit festem Elektrolyt auch von FW zu haben.<sup>192</sup> Brauchbare Mannschaftslampen mit alkalischem Akkumulator konnte die CEAG zu dieser Zeit noch nicht liefern.

Vollendet wurde die *R*-Reihe mit dem Typ *Rmc*. Diese Lampe brachte die CEAG im Jahre 1921 heraus. Sie hatte einen 1-zelligen Pb-Akku (2 V) mit festem (gelantinierten) Elektrolyt, ein zentrales Kontaktsystem und das Lampenunterteil diente gleichzeitig als Akkumulator-Gehäuse.<sup>193</sup> Letzteres erleichterte die Tätigkeit in der Lampenstube erheblich, woraufhin die CEAG, wie auch FW, schnell

<sup>183</sup> Vgl. Schwartz 1914, S. 676. Eine Sicherheitsmaßnahme anderer Art, die ab 1913 vorgebracht wurde, war die Einführung von Gesteinstaubsperrern zur Verminderung der Auswirkungen von Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosionen. Vgl. Ministerium für Handel und Gewerbe (Hrsg.): Jahresberichte der Preußischen Regierungs- und Gewerbeämter und Bergbehörden für 1914–1918. Amtliche Ausgabe, Oberbergamtsbezirk Dortmund, Abschnitt N, S. 1452. Sowie: Jahresberichte der Königlich Preußischen Regierungs- und Gewerbeämter und Bergbehörden für 1913. Amtliche Ausgabe, Oberbergamtsbezirk Dortmund, Abschnitt E, S. 695.

<sup>184</sup> Vgl. Rd.-Vfg. des Oberbergamts Dortmund an die Bergrevierbeamten von 1918: Vorschriften für die Bewetterung von Flözaufhauen in schlagwetter- oder kohlenstaubgefährlichen Flözen, OBA Az. I. 396/18.

<sup>185</sup> Vgl. ebd., Absatz 4.

<sup>186</sup> Vgl. Hiepe, H. (Diss.): Kritische Betrachtung der Beleuchtung unter Tage im Ruhrkohlenbergbau und ihrer Entwicklungsmöglichkeiten, Gelsenkirchen 1932, S. 30, Tabelle 10, Auflistung nach Angaben des OBA Dortmund.

<sup>187</sup> Eine Glühlampe ohne Gewinde wurde von oben durch eine Spiralschraubenfeder in ihre Fassung gedrückt. Eine zweite Feder, eine Blattfeder, die gleichzeitig als el. Leiter fungierte (den anderen Pol stellte die Fassung dar), wirkte von unten auf die Glühlampe. Bei einer Zerstörung der Glasglocke oder beim Bruch des Glühlampenglases wurde durch die fehlende Kraft der Spiralschraubenfeder die Glühlampe durch die Blattfeder etwas nach oben aus der Fassung geschoben. Die Blattfeder lag dann an der Fassung an und verursachte einen Kurzschluss. Vgl. Wintermeyer 1921, S. 554 f. Sowie: Hütter, C.: Vom Rübölbrand zum neuzeitlichen Sicherheitsgeleucht, in: Der Bergbau – Bergtechnische Wochenschrift 32, 1919, Nr. 50, S. 917. Auch die anderen Hersteller hatten wirksame Bruchsicherungen entwickelt. FW bot z. B. eine Lampe an, bei der bei einer kräftigen mechanischen Einwirkung von außen auf die Glasglocke der Glühlampenkopf nebst el. Leitern abbrach und somit die Stromzufuhr unterbrochen wurde. Vgl. Wintermeyer 1921, S. 555.

<sup>188</sup> Vgl. Schwartz 1914, S. 664.

<sup>189</sup> Nach amtlichen Angaben im Jahre 1913 im OBB Dortmund am meisten verwendet (FW-Blei-Lampen). Vgl. o. V.: Die Bergwerksindustrie und Bergverwaltung Preußens im Jahre 1913, in: ZBHSW 62, 1914, Teil B, S. 379.

<sup>190</sup> Vgl. Schwartz 1914, Nr. 39, S. 663 f., Nr. 40, S. 676.

<sup>191</sup> Vgl. o. V.: Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preußen während des Jahres 1919, in: ZBHSW 68, 1920, Teil B, S. 10.

<sup>192</sup> Vgl. o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1920 bis 31. März 1921, S. 25.

<sup>193</sup> Vgl. Katalog der Concordia Elektrizitäts-AG, Grubenlampenfabrik Dortmund: CEAG-LAMPEN MIT KONZENTRISCHER STROMZUFÜHRUNG, um 1928, S. 4 ff., 14 f.

ihre Produktion dahingehend ausrichteten. Die Vorteile lagen vor allem darin, dass der Akkumulator zugänglicher wurde und dadurch einfacher repariert werden konnte. Darüber hinaus musste der Akkumulator zum Laden nicht mehr aus dem Unterteil ausgebaut werden. Er wurde samt Unterteil auf das Ladegestell gesetzt. Auf das Ausbauen konnte bei den vorherigen Konstruktionen nicht verzichtet werden, da beim Ladevorgang Elektrolyt entwich und zwischen Unterteilinnenseite und Akkumulator-Gehäuse gelangte.<sup>194</sup>

### 3.2 Preisausschreiben des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund von 1912

Der besondere Vorteil der el. Grubenlampe gegenüber der BWL war die hohe Schlagwettersicherheit. Der Nachteil bestand darin, dass keine Wetteranzeige möglich war. Dem mit der el. Grubenlampe ausgestatteten Mannschaftspersonal war es daher nicht mehr möglich, eigenständig Gefährdungssituationen infolge von Grubengas oder O<sub>2</sub>-Mangel zu erkennen.

Einer Beseitigung der übrigen Schwächen, die die el. Grubenlampe noch mit sich brachte, sah man mit Zuversicht entgegen. Man fokussierte sich auf die Wetteranzeige. Die Lösung aller Probleme wurde in einer el. Grubenlampe in Kombination mit einem brauchbaren Wetteranzeiger gesehen. Eine solche Verbundlampe hätte, wie die Wetterlampe, beide Funktionen auf einen Ausrüstungsgegenstand reduziert und machte möglich, Licht und Stromquelle der el. Grubenlampe für den Betrieb des Wetteranzeigers zu nutzen. Auf dieser Basis schrieb der Essener Verein für die bergbaulichen Interessen im OBB Dortmund im Jahre 1912 ein hoch dotiertes öffentliches Preisausschreiben aus (25.000 Mark Preisgeld). An die Verbundlampe wurden beträchtliche Anforderungen gestellt. Diese musste „schlagwettersicher [...] wenigstens 12 Stunden lang ununterbrochen betriebsbrauchbar [...] handlich, haltbar, sicher verschließbar, einfach gebaut, einfach zu bedienen und für den Betrieb wirtschaftlich sein“.<sup>195</sup> Nach 12-stündiger Leuchtdauer musste der Geleucht-Teil mindestens noch eine Lichtstärke von 1 HK aufweisen können. Die Anzeigefähigkeit des Wetteranzeigers musste im Hinblick auf Grubengas wie auch matte Wetter wenigstens der BWL entsprechen. Eine Erfindung oder Idee auf dem Papier genügte dem Preiskomitee nicht. Jeweils in 3-facher Ausfertigung mussten die Verbundlampe, eine Beschreibung und eine Zeichnung eingereicht werden.<sup>196</sup> Wetteranzeiger auf Flammenbasis wurden trotz der Erfahrungen mit der Wetterlampe von dem Wettbewerb nicht ausgeschlossen.

Das Preiskomitee setzte sich im Wesentlichen aus mehreren Vertretern des Vereins für die bergbaulichen Interessen im OBB Dortmund sowie je einem Vertreter des Ministeriums für Handel und Gewer-

be (MHG), des OBA Dortmund und der WBK zusammen. Einreichungen waren bis zum 1. Oktober 1913 möglich.<sup>197</sup>

Geprüft hinsichtlich ihrer Brauchbarkeit und Schlagwettersicherheit wurden die Konstruktionen von der BVS. „Es waren eingegangen 31 Lampen mit Wetteranzeiger, 18 Lampen ohne Wetteranzeiger, außerdem noch 3 besondere Wetteranzeiger (ohne Lampe).“<sup>198</sup> Die Prüfungen konnten infolge des Ersten WK jedoch erst im Jahre 1920 zum Abschluss gebracht werden.<sup>199</sup>

#### 3.2.1 Nennenswerte Einsendungen des Preisausschreibens von 1912

##### 3.2.1.1 Verbund-Ableuchtlampen

Mehrere Erfinder/Hersteller, die sich am Preisausschreiben von 1912 beteiligt hatten, sind davon ausgegangen, dass sich die Anzeige von Grubengas am besten weiterhin durch eine Flamme mit Drahtgeflecht-FDS, entsprechend der Wetterlampe, realisieren lässt. Möglicherweise fehlte es ihnen aber auch an Ideen, einen anderen Wetteranzeiger mit den entsprechenden Eigenschaften zu konstruieren.

Bei diesen zur Einsendung gekommenen VAL verwendete man überwiegend el. Oberlicht-Rundlichtlampen, in denen die Ableuchtlampe voll integriert wurde.<sup>200</sup> Einige davon waren bereits mit einer Elektro-Zündung ausgestattet, z. B. eine Lampe von WSB, eine von der VARTA und eine von Stach.<sup>201</sup> Andere verwendeten noch die Metallfunken-Zündung, wie z. B. Pierenkämper. Das Preiskomitee stand den VAL skeptisch gegenüber, da man sich eigentlich von der Flamme lösen wollte und das Anzeigeprinzip nichts Neues darstellte. Die VAL wurden jedoch in gleicher Weise berücksichtigt und untersucht wie alle anderen Konstruktionen. Positiv gewertet wurde die Elektro-Zündung. Hierdurch wurden die Lampen gegenüber der BWL mit Papierband- oder Metallfunken-Zündung erheblich schlagwettersicherer.<sup>202</sup>

Die Ableuchtlampen an den el. Grubenlampen waren aus verschiedenen Gründen sehr klein gehalten worden. Das Drahtgeflecht musste für die Luftzufuhr und -abfuhr jedoch eine gewisse Flächengröße aufweisen, damit überhaupt noch eine Flamme zustande kam. Bei der Verwendung eines Glaszylinders

<sup>197</sup> Vgl. Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund: Preisausschreiben, in: Glückauf – Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift 48, 1912, Nr. 42, S. 1706.

<sup>198</sup> O. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1913 bis 31. März 1914 nebst Bericht über die 50-Jahrfeier am 21. April 1914, S. 58.

<sup>199</sup> Vgl. o. V.: Kurze Mitteilungen. Preisausschreiben für einen Schlagwetteranzeiger, in: ZBHSW 70, 1922, Teil B, S. 97.

<sup>200</sup> Beispielsweise solche, bei denen sich die Ableuchtlampe auf dem Lampendach befand, als auch solche, bei denen die Ableuchtlampe seitlich am Akkumulator-Gehäuse angebracht war. Vgl. Untersuchungsbericht der BVS vom 01.05.1914: Versuche mit dem Verfahren von Prof. Dr. Hofmann zum Nachweis von Grubengas in den Grubenwettern, S. 7 ff., BVS Tgb.-Nr. 312/14; DBM-BBA B200/{28}.

<sup>201</sup> Vgl. Gutachten vom 23.04.1914: Elektrische Grubenlampe von Stach mit Schlagwetteranzeiger, S. 1; Anlage zum Schreiben der Königlichen Berginspektion VIII, Neuenkirchen/Saar an die BVS (z. K.), gl. Dat., BVS Tgb.-Nr. 388/14; DBM-BBA B200/{05}.

<sup>202</sup> Vgl. Schultze-Rhonhof, H.: Schlagwetteranzeiger. Zusammenfassende Darstellung aller bisher zum Nachweis von Grubengas in Bergwerken in Vorschlag gebrachten Verfahren, in: Glückauf – Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift 60, 1924, Nr. 21, S. 417.

<sup>194</sup> Vgl. Winkelmann 1930, S. 609.

<sup>195</sup> Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund: Preisausschreiben, in: Glückauf – Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift 48, 1912, Nr. 42, S. 1705.

<sup>196</sup> Vgl. ebd. Siehe auch: o. V.: Kurze Mitteilungen. Preisausschreiben für eine elektrische Grubenlampe, in: ZBHSW 60, 1912, Teil B, S. 387.

oder anderen Beobachtungsglases hätte man die Ableuchtlampen nicht mehr so klein bauen können. Auf ein Glas wurde daher gänzlich verzichtet. Die Beobachtung der Aureole wurde demzufolge erschwert. Außerdem trat die Aureole in Abhängigkeit davon, wie klein der Docht-Durchmesser<sup>203</sup> gewählt wurde, unscheinbarer auf.<sup>204</sup> Eine Verbesserung der Anzeigeeigenschaften konnte durch die Verwendung von Alkoholbrennstoff-Mischungen erreicht werden (s. Methode von Hofmann, 3.4.2.2).

### 3.2.1.2 FL-Verbundlampen der VARTA

Die VARTA hatte die el. Grubenlampen mit Pb-Akku vom Typ *G* und *V* im Programm und auf deren Grundlage die FL-Verbundlampen vom Typ *Gg*, *Vu*, *Vn* und *Gi* konstruiert. Diese Verbundlampen sowie Typ *G* und vermutlich auch *V* und *Vr*<sup>205</sup> wurden von der VARTA zum Preisausschreiben von 1912 eingereicht und von der BVS geprüft. Mit Ausnahme von Typ *Gi* waren die Verbundlampen mit einem aktiven Platindraht-Wetteranzeiger ausgestattet.<sup>206</sup> Die Stromzufuhr erfolgte bei allen Wetteranzeigern durch den Pb-Akku der el. Grubenlampe.

#### 3.2.1.2.1 VARTA-Lampe Gg

Bei der FL-Verbundlampe vom Typ *Gg* handelte es sich um eine Oberlicht-Rundlichtlampe, bei der der Wetteranzeiger in einem stabilen Gehäuse auf dem Verschlussring des Oberteils angebracht war (Anhang A.39, VV2). Zwei Platindrahtspiralen wurden durchgehend während des Betriebes der Geleucht-Glühlampe vorgewärmt und glühten dadurch mäßig. Die Spiralen waren parallel angeordnet und in Reihe mit der Glühlampe geschaltet. Der Schlagwetterschutz wurde durch Messing-Drahtgeflecht realisiert. Ein Beobachtungsglas o. ä. wurde nicht verwendet. Bei der Anwesenheit von Grubengas sollte infolge der Widerstandserhöhung der Spiralen die Glühlampe sichtbar dunkler werden. Wie sich bei den Versuchen auf der BVS zeigte, setzte das Dunklerwerden allerdings erst bei 4,5 V% Grubengas ein und war außerdem kaum wahrnehmbar.<sup>207</sup> Auch andere Einsendungen, die auf der Basis der Widerstandsänderung beruhten, z. B. von Fritz Färber (CEAG), zeigten keine besseren Ergebnisse.<sup>208</sup>

<sup>203</sup> Die eingereichten VAL hatten nicht alle den gleichen Docht-Durchmesser. Der Durchmesser des Lampendohtes war ausschlaggebend für die Grundflamme und diese wiederum für die Höhe der Aureole. Vgl. Untersuchungsbericht der BVS vom 01.05.1914: Versuche mit dem Verfahren von Prof. Dr. Hofmann zum Nachweis von Grubengas in den Grubenwettern, S. 8, BVS Tgb.-Nr. 312/14; DBM-BBA B200/{28}.

<sup>204</sup> Vgl. Untersuchungsbericht der BVS vom 01.05.1914: Versuche mit dem Verfahren von Prof. Dr. Hofmann zum Nachweis von Grubengas in den Grubenwettern, S. 8, BVS Tgb.-Nr. 312/14; DBM-BBA B200/{28}.

<sup>205</sup> Weitere Entwicklung aus dem Typ *V*; keine Verbundlampe.

<sup>206</sup> Vgl. Bescheinigungen der BVS vom 14.09.1915: Typ *G*, *Gg*, *Vu*, *Vn* und *Gi*; Anlagen zum Schreiben der BVS an die VARTA Accumulatoren-Gesellschaft mbH, Berlin, gl. Dat., BVS Tgb.-Nr. 744/15; DBM-BBA B200/{06}. Sowie: Schreiben der VARTA Accumulatoren-Gesellschaft mbH, Berlin (Anfrage) an die BVS vom 31.07.1915, S. 1 f., BVS Tgb.-Nr. 744/15; DBM-BBA B200/{06}.

<sup>207</sup> Vgl. Schultze-Rhonhof 1924, S. 447. Sowie: Bescheinigung der BVS vom 14.09.1915: Typ *Gg*; Anlage zum Schreiben der BVS an die VARTA Accumulatoren-Gesellschaft mbH, Berlin, gl. Dat., BVS Tgb.-Nr. 744/15; DBM-BBA B200/{06}.

<sup>208</sup> Vgl. Schultze-Rhonhof 1924, S. 446 f.

#### 3.2.1.2.2 VARTA-Lampe Vu

Beim Typ *Vu* war der Wetteranzeiger (AFA DRP 268844)<sup>209</sup> direkt in das Oberteil der Oberlicht-Rundlichtlampe eingebaut (Anhang A.39, VV1). Man verwendete eine Leiter aus drei Platindrahtspiralen, die stärker als beim Typ *Gg* vorgewärmt, aber nur zur Wetteruntersuchung aktiviert wurden. Die Spiralen waren durch unterschiedliche Längen auf ihre Empfindlichkeit eingestellt. Nach Angaben der VARTA sollten bei 1,5 V% Grubengas die erste Spirale (oben), bei 3,0 V% die erste und zweite Spirale und beim Erreichen der UEG alle drei Spiralen gut sichtbar aufleuchten. Der Schlagwetterschutz wurde durch Messing-Drahtgeflecht realisiert, in das zur besseren Beobachtung der Spiralen eine dünne Glimmerplatte eingearbeitet war. Die Versuchsergebnisse der BVS stimmten mit den Glüherscheinungsangaben der VARTA jedoch nicht überein. Darüber hinaus wurde auf der BVS festgestellt, dass sich die Anzeigecharakteristik mit dem Schwächerwerden des Akkumulators veränderte.<sup>210</sup>

#### 3.2.1.2.3 VARTA-Lampe Vn

Beim Typ *Vn* war der Wetteranzeiger ähnlich wie beim Typ *Gg* angeordnet. Man verwendete nur eine Platindrahtspirale, die wie beim Typ *Vu* nur beim Einschalten des Wetteranzeigers vorgewärmt wurde. Die Grubengaskonzentration war bei dieser Vorrichtung auf klassischem Wege anhand der Glühintensität der Spirale abzuschätzen. Der Schlagwetterschutz wurde gleichermaßen durch ein Messing-Drahtgeflecht realisiert. Von einer Glimmerplatte wurde abgesehen.<sup>211</sup>

#### 3.2.1.2.4 VARTA-Lampe Gi

Im Jahre 1911/1912 konstruierte die VARTA eine FL-Verbundlampe mit Funkenstrecken-Wetteranzeiger.<sup>212</sup> Die Lampe wurde in Gestalt einer Wetterlampe ausgeführt. Im Brennraum befand sich auf der Ebene des Glaszylinders anstelle des Brenners und der Zündvorrichtung eine Geleucht-Glühlampe mit Schraubfassung und Reflektor sowie daneben ein Elektrodenkopf, der ebenfalls in einer Schraubfassung, jedoch kleineren Durchmessers, untergebracht war. Die Schlagwettersicherheit des Brennraums wurde durch zwei Drahtkörbe über dem Glaszylinder hergestellt. Die Drahtkörbe und der Glaszylinder waren wetterlampentypisch durch ein 2-stufiges vernietetes Rundstabgerüst geschützt. Im

<sup>209</sup> Das Patent zielte darauf ab, mehrere el. vorgewärmte Drähte bzw. Drahtspiralen mit katalytischer Wirkung in einem Wetteranzeiger zu nutzen. In der Patentschrift wurden als Beispiel vier Drähte in Reihe geschaltet und in gleichen Abständen in einer Glasröhre untergebracht. Die zu prüfenden Wetter wurden von unten nach oben an den vorgewärmten Drähten vorbeigeleitet, wobei anhand der Anzahl der ins Glühen versetzten Drähte die Grubengaskonzentration angezeigt werden sollte. Vgl. DRP 268844 (AFA), patentiert vom 16.04.1913 ab: Vorrichtung zur Messung des Gehaltes der Luft an Methan oder anderen brennbaren Gasen, S. 1 f.; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008.

<sup>210</sup> Vgl. Schultze-Rhonhof 1924, S. 447. Sowie: Bescheinigung der BVS vom 14.09.1915: Typ *Vu*; Anlage zum Schreiben der BVS an die VARTA Accumulatoren-Gesellschaft mbH, Berlin, gl. Dat., BVS Tgb.-Nr. 744/15; DBM-BBA B200/{06}.

<sup>211</sup> Vgl. Bescheinigung der BVS vom 14.09.1915: Typ *Vn*; Anlage zum Schreiben der BVS an die VARTA Accumulatoren-Gesellschaft mbH, Berlin, gl. Dat., BVS Tgb.-Nr. 744/15; DBM-BBA B200/{06}.

<sup>212</sup> Vgl. DRP 268737 (AFA), patentiert vom 02.02.1912 ab: Vorrichtung zur Feststellung von brennbaren oder explosiblen Gasen, insbesondere von Schlagwettern, S. 1 ff.; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008.

Unterteil waren anstelle des Brennstofftanks oben eine klassische elektromechanische Zerkacker-Vorrichtung und darunter ein Akkumulator untergebracht.<sup>213</sup> Mittels der Zerkacker-Vorrichtung, bestehend aus Unterbrecher, Kondensator und Induktionsspule, wurde die Spannung des Akkumulators in Hochspannung umgewandelt und eine Funkenstrecke über wenige Millimeter zwischen den beiden Elektroden des Elektrodenkopfes erzeugt. Über der Funkenstrecke bildete sich eine Aureole, die sich in Abhängigkeit vom Grubengasgehalt der Wetter in Form und Größe veränderte. Bei der Inbetriebnahme des Wetteranzeigers (Betätigung von der Lampenseite) wurde gleichzeitig der Glühlampen-Stromkreis unterbrochen.<sup>214</sup> Dadurch wurde eine Blendung beim Beobachten der Funkenstrecke vermieden und der Strom des Akkumulators stand allein dem Wetteranzeiger zur Verfügung.

Die Lampe hatte den Vorteil, dass eine Grubengasanzeige mit einer gewissen Ähnlichkeit zur BWL möglich war, ohne dass Brennstoff benötigt wurde. Außerdem hatte sie keinen Draht, zwecks Zündung oder Wetteranzeige, der durchbrennen konnte, denn die Beständigkeit solcher Drähte stellte zu dieser Zeit noch ein großes Problem dar. Von Nachteil war in erster Linie die verschleißanfällige Zerkacker-Vorrichtung und dass sich mit diesem System keine matten Wetter anzeigen ließen.

Es stellte sich schnell heraus, dass Grubengas in geringer Konzentration (< 1 bis 2 V%) nicht angezeigt werden konnte. Die VARTA entwickelte daraufhin einen neuen Elektrodenkopf. Hierbei wurden die zu prüfenden Wetter innerhalb des Kopfes durch eine el. Glühdrahtspirale vorgewärmt und von unten nach oben mit einer erhöhten Strömungsgeschwindigkeit an der Funkenstrecke vorbeigeführt.<sup>215</sup> Inwieweit dieser Kopf zum Einsatz kam oder die Wetteranzeige dadurch sogar erfolgreicher war, kann heute nicht mehr gesagt werden. Die ursprüngliche VARTA-Lampe hätte jedenfalls erheblich verändert werden müssen, um ihn überhaupt verwenden zu können.

Eine gewisse Vollendung erlangte die VARTA auf dem Gebiet der Funkenstrecken-Wetteranzeiger mit dem für das Preisausschreiben von 1912 konstruierten Typ *Gi* (i für Induktor). Ähnlich des Typs *Vu* war hierbei der Wetteranzeiger direkt in das Oberteil einer Oberlicht-Rundlichtlampe eingebaut.<sup>216</sup> Nach den auf der BVS durchgeführten Versuchen bildete sich nach der Aktivierung der Funkenstrecke und Vorwärmspirale bei 1,5 V% Grubengas eine Aureole. Zwischen 2,5 und 3,0 V% stieg diese auf über 15 mm an. Kurz darauf war sie jedoch nicht mehr wahrnehmbar. Eine weitere Erhöhung der Grubengaskonzentration führte bei etwa 8,0 bis 9,0 V% zum gut sichtbaren Abbrennen des Grubengas-

Luft-Gemisches innerhalb der Drahtgeflecht-Kapselung. Dies hatte eine gefährliche Temperaturerhöhung zur Folge.<sup>217</sup>

### 3.2.1.3 FL-Verbundlampe der Electric-Export-Werke

Die Electric-Export-Werke hatten eine kastenförmige Oberlicht-Rundlichtlampe mit einem außen am Unterteil angebrachten Wetteranzeiger eingereicht (Anhang A.39, VV4). Es handelte sich um eine weitere Art eines aktiven Platindraht-Wetteranzeigers (System Dr. Sauer). Der Wetteranzeiger war mit einer Basis-Platindrahtspirale und mehreren darüber und in gleichen Abständen angeordneten Platindrähten ausgestattet. Beim Einschalten des Wetteranzeigers wurde die Spirale vorgewärmt und erglühte. Bei der Anwesenheit von Grubengas sollte sich über der Spirale eine Aureole bilden und diese die Drähte zum Glühen bringen. Anhand der Anzahl der erglühten Drähte sollte die Grubengaskonzentration ohne große Übung abgelesen werden können. Die Schlagwettersicherheit wurde durch eine Drahtgeflecht-Kapselung realisiert. Nach den auf der BVS durchgeführten Versuchen schied die FL-Verbundlampe jedoch sofort aus. Die Basis-Platindrahtspirale wurde bei der Anwesenheit von Grubengas (2,0 bis 3,0 V% beim ersten Versuch) zwar heller, eine Aureolenbildung kam jedoch nicht zustande.<sup>218</sup>

### 3.2.1.4 FL-Verbundlampe von Schoeller & Co.

Die Firma Schoeller & Co. in Frankfurt am Main entwickelte von etwa 1908 an el. Grubenlampen mit voll integrierten Diffusionsdruck-Wetteranzeigern. Bei einer im Jahre 1912 patentierten Konstruktion (Anhang A.39, VV1) wurde die Geleucht-Glühlampe sinnvoller und außergewöhnlicher Bestandteil des Wetteranzeigers. Die bei Diffusionsdruck-Wetteranzeigern sonst üblichen kommunizierenden Röhren in U-Form wurden bei dieser Lampe aus der Glasglocken-Außenseite einer Oberlicht-Rundlichtlampe und zwei über die Glasglocke gestülpten Glaszylindern gebildet. Bei der Anwesenheit von Grubengas stieg eine gefärbte Flüssigkeit<sup>219</sup> im Hohlraum zwischen Glasglocke und dem ersten

<sup>213</sup> Vgl. DRP 268737 (AFA), patentiert vom 02.02.1912 ab: Vorrichtung zur Feststellung von brennbaren oder explosiblen Gasen, insbesondere von Schlagwettern, S. 3, Schnittzeichnung; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008.  
<sup>214</sup> Vgl. ebd., S. 1 ff.; Internetzugriff vom 10.10.2008.  
<sup>215</sup> Vgl. DRP 268738 (AFA, Ergänzung zu 268737), patentiert vom 05.02.1913 ab: Vorrichtung zur Feststellung von brennbaren oder explosiblen Gasen, insbesondere von Schlagwettern, S. 1 ff.; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008.  
<sup>216</sup> Die Drahtgeflecht-Kapselung war im „größten Teile seines Umfanges“ durch das Gehäuse geschützt, siehe: Bescheinigung der BVS vom 14.09.1915: Typ *Gi*; Anlage zum Schreiben der BVS an die VARTA Accumulatoren-Gesellschaft mbH, Berlin, gl. Dat., BVS Tgb.-Nr. 744/15; DBM-BBA B200/{06}.

<sup>217</sup> Vgl. Schultze-Rhonhof 1924, S. 418. Sowie: Bescheinigung der BVS vom 14.09.1915: Typ *Gi*; Anlage zum Schreiben der BVS an die VARTA Accumulatoren-Gesellschaft mbH, Berlin, gl. Dat., BVS Tgb.-Nr. 744/15; DBM-BBA B200/{06}.

<sup>218</sup> Vgl. Schultze-Rhonhof 1924, S. 418.

<sup>219</sup> Der Patentschrift zufolge war auch ein farbiger Schwimmer möglich. Vgl. DRP 264758 (Schoeller & Co.), patentiert vom 07.11.1912 ab: Tragbare Bergmannslampe mit selbsttätiger Kennlichmachung des Vorhandenseins von Grubengasen, bei

Glaszylinder an und wurde bei in Betrieb befindlicher Geleucht-Glühlampe zum optischen Warnsignal.<sup>220</sup> Der Wetteranzeiger wurde noch zwei Mal verbessert,<sup>221</sup> eine prüffähige Lampe hatte Schoeller & Co. mit dem Glaszylinder-System jedoch nicht herstellen können. Bei der zum Preisausschreiben von 1912 eingereichten Ausführung hatte man daher auf das klassische U-Rohr-Anzeigesystem zurückgegriffen. Hierbei ermöglichte die Geleucht-Glühlampe zumindest das Ablesen der Gaskonzentrationen im Dunkeln, da durch die Glühlampe das U-Rohr mit der Flüssigkeit von hinten beleuchtet wurde. Die Lampe wurde auf der BVS eingehenden Prüfungen unterzogen. Der Wetteranzeiger ermöglichte eine verzögerungsfreie Messung von Grubengas im Grubengas-Luft-Gemisch von etwa 1 V%. Die Messung matter Wetter (CO<sub>2</sub>) war ebenfalls möglich. In diesem Falle stieg die Flüssigkeit infolge von Unterdruck im gegenüberliegenden Schenkel des U-Rohrs an.<sup>222</sup>

Der Wetteranzeiger brachte jedoch, wie auch die Diffusionsdruck-Wetteranzeiger anderer Erfinder/Hersteller, zwei wesentliche Probleme mit sich, die eine Verwendung unter Tage ausschlossen. Besonders gefährlich war, dass das System nur funktionierte, wenn der Wetteranzeiger schnell aus frischen Wettern in grubengas- oder CO<sub>2</sub>-haltige Wetter gebracht wurde. Bei allmählichem Anstieg des unerwünschten Gases, wie er im Grubenbetrieb in der Regel jedoch vorkam, füllte sich die Diffusionsdruckkammer schleichend und es trat keine Reaktion ein, da sich kein messbarer Über- bzw. Unterdruck aufbauen konnte (die reine Luft hatte ausreichend Zeit aus der Diffusionsdruckkammer zu entweichen). Der zweite Nachteil bestand darin, dass die Diffusionsdruckkammer nach einer Messung Rückstände der Wetterprobe beinhaltete, die das Messergebnis der Folgemessung beeinträchtigen konnte.<sup>223</sup> Auch die Rückstände um die Diffusionsdruckkammer herum konnten zu Beeinträchtigungen führen. Schoeller & Co. verbesserte den Wetteranzeiger mindestens ein Mal und brachte außerdem weitere Ausführungen von Diffusionsdruck-Wetteranzeigern heraus.<sup>224</sup> Die Probleme konnte die Firma jedoch nicht beseitigen.

---

welcher der durch die Diffusion der Grubengase durch einen porösen Körper erzeugte Überdruck zur Signalgebung benutzt wird, S. 2; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008.

<sup>220</sup> Vgl. DRP 264758 (Schoeller & Co.), patentiert vom 07.11.1912 ab: Tragbare Bergmannslampe mit selbsttätiger Kenntlichmachung des Vorhandenseins von Grubengasen, bei welcher der durch die Diffusion der Grubengase durch einen porösen Körper erzeugte Überdruck zur Signalgebung benutzt wird, S. 1 ff.; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008. Die Patentschrift gibt nur eine schematische Darstellung wieder.

<sup>221</sup> Vgl. DRP 265751 (Schoeller & Co., Ergänzung zu 264758), patentiert vom 10.11.1912 ab: Tragbare Bergmannslampe mit selbsttätiger Kenntlichmachung des Vorhandenseins von Grubengasen, S. 1 ff.; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008. Sowie: DRP 266382 (Schoeller & Co., Ergänzung zu 265751), patentiert vom 28.11.1912 ab: Tragbare Bergmannslampe, S. 1 ff.; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008.

<sup>222</sup> Vgl. Äußerung der BVS vom 23.09.1920: Grubengasanzeiger von Haupt [und Schoeller], S. 1 f.; Anlage zum Schreiben der WBK an das Preußische Oberbergamt, Dortmund vom 25.09.1920, z. d. A. der BVS, BVS Tgb.-Nr. 714/20; DBM-BBA B200/24.

<sup>223</sup> Vgl. ebd., S. 2.

<sup>224</sup> Vgl. DRP 289723, 290958 (Diffusionsdruck-Wetteranzeiger im Steigerstock), 291799, 292211, 293129, 295242 und 298030.

### 3.2.1.5 FL-Verbundlampen von FW

FW hatte zum Preisausschreiben von 1912 mindestens drei Verbundlampen eingereicht. Die hiervon bemerkenswerteste Lampe, Einreichung A, war eine el. Oberlicht-Rundlichtlampe mit Platindraht-Wetteranzeiger und el. Warn-Glühlampe. Der Wetteranzeiger war voll integriert im Oberteil untergebracht. Hauptbestandteil des Wetteranzeigers war eine el. vorgewärmte Platindrahtspirale, die sich bei Anwesenheit von Grubengas noch stärker erwärmte und somit ein kurz oberhalb der Spirale angeordnetes Bimetall krümmen ließ. Das Bimetall war unabhängig vom el. Geleucht-Stromkreis in einen Signalstromkreis eingebunden. Bei ausreichender Erwärmung/Krümmung schloss das Bimetall den Signalstromkreis und die Warn-Glühlampe leuchtete auf.<sup>225</sup>

Die zweite Lampe, Einreichung B, war ebenfalls mit einem Platindraht-Wetteranzeiger ausgestattet. Hierbei war die Platindrahtspirale direkt in den Geleucht-Stromkreis geschaltet (Reihenschaltung). Ein Signalstromkreis entfiel. Bemerkbar sollten sich die auftretenden Grubengasansammlungen bei diesem Anzeiger durch das Aufglühen der Spirale bei gleichzeitigem Dunklerwerden der Geleucht-Glühlampe machen. Im Falle des Durchbrennens der Spirale ging die Glühlampe aus und blieb aus. Die Spirale war unscheinbar im Verschlussring untergebracht und nach außen mit einer FDS (vermutlich Drahtgeflecht) versehen. Das Ein- und Ausschalten erfolgte wie bei einer herkömmlichen Oberlicht-Rundlichtlampe durch Drehen von Oberteil gegen Unterteil. Die Lampe ähnelte dem Typ Gg von der VARTA. Der wesentliche Unterschied bestand jedoch darin, dass FW nur eine Platindrahtspirale verwendete und eine weitere Schaltstellung vorgesehen hatte, die das Ein- und Ausschalten der Spirale ohne Geleucht-Glühlampe ermöglichte.<sup>226</sup> Mehrere Jahre später, patentiert 1927/1928, hatte FW die Einreichung B noch mal verbessert. Das Kontaktsystem wurde so verändert, dass beim Einschalten der Platindrahtspirale die Glühlampe zwangsläufig bereits in Betrieb war. Mit dieser Anordnung wurden Spannungsspitzen gepuffert, um zu verhindern, dass die Spirale beim Einschalten (ohne Anwesenheit von Grubengas) durchbrannte. Das unabhängige Ein- und Ausschalten der Platindrahtspirale musste entfallen.<sup>227</sup> Die zweite Verbesserung bestand darin, dass die Spirale mit einem Drucktaster überbrückt werden konnte, um im Falle eines Drahtbruchs das Geleucht weiter verwenden zu können.<sup>228</sup>

Die zu dieser Zeit neueste Entwicklung von FW, Einreichung C, war eine el. Grubenlampe mit voll integriertem Diffusionsdruck-Wetteranzeiger. Die Lampe war entstanden, nachdem FW durch eigene Versuche zu der Erkenntnis gekommen war, dass sich mit den Platindraht-Wetteranzeigern die Anfor-

---

<sup>225</sup> Vgl. Schultze-Rhonhof 1924, S. 447. Sowie: Schreiben von FW, Zwickau (Antwort) an die BVS vom 08.01.1924, S. 1, BVS Tgb.-Nr. 68/24, Vorstück 5/24; DBM-BBA B200/25.

<sup>226</sup> Vgl. ebd. Sowie: DRP 490063 (FW), patentiert vom 06.11.1927 ab: Schalter für schlagwetteranzeigende Grubenlampe mit in Reihe mit der leuchtenden Glühlampe geschaltetem Glühdraht, S. 1, 3, Abbildung 1; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008.

<sup>227</sup> Vgl. DRP 490063 (FW), patentiert vom 06.11.1927 ab: Schalter für schlagwetteranzeigende Grubenlampe mit in Reihe mit der leuchtenden Glühlampe geschaltetem Glühdraht, S. 1 ff.; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008.

<sup>228</sup> Vgl. DRP 521516 (FW, Ergänzung zu 490063), patentiert vom 13.09.1928 ab: Schalter für schlagwetteranzeigende Grubenlampen, S. 1 ff.; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008.

derungen nicht erfüllen lassen. Das Problem bei den Platindraht-Wetteranzeigern lag in der mangelnden Schlagwettersicherheit und darin, dass sie erst bei höheren Grubengaskonzentrationen, ab etwa 4 V%, ansprachen.<sup>229</sup>

Einrichtung C sprach schon bei sehr viel geringeren Grubengaskonzentrationen an. Die Anzeige erfolgte auf klassischem Wege mit einem U-Rohr, dessen Füllmedium-Verlagerung die Grubengas- bzw. CO<sub>2</sub>-Konzentration wiedergab.<sup>230</sup> Der Wetteranzeiger hatte keine Vorteile gegenüber den Wetteranzeigern von Schoeller & Co. oder Haupt (3.3.5). FW sah auch hier von einer Weiterentwicklung ab.<sup>231</sup>

### 3.2.2 Ergebnis des Preisausschreibens von 1912

Das Ergebnis des Preisausschreibens von 1912 wurde erst im Jahre 1920 veröffentlicht und war sehr ernüchternd. Von den eingereichten Verbundlampen hatte keine die Anforderungen vollständig erfüllen können.<sup>232</sup>

Die Ableuchtlampen der VAL reichten an die BWL nicht heran. Vor allem die bei mehreren Ableuchtlampen schlecht erkennbare Aureole und die nicht ausreichende Schlagwettersicherheit waren für die Bewertung ausschlaggebend. Die mit einer el. Grubenlampe kombinierten Platindraht-Wetteranzeiger, egal auf welcher Basis sie beruhten, waren ungeeignet, da die Grubengas-Anzeigefähigkeiten von der BWL stark abwichen und keine matten Wetter angezeigt werden konnten. Kleine Erfolge wurden bei der Anzeige von Grubengas auf der Basis des Abschätzens der Glühintensität erreicht (VARTA-Lampe, Typ *Vn*). Die mit einer el. Grubenlampe kombinierten Diffusionsdruck-Wetteranzeiger waren zwar besonders schlagwettersicher, brachten jedoch die zu dieser Zeit allen Wetteranzeigern dieser Art anhaftenden systembedingten Nachteile mit sich. Die VARTA-Lampe vom Typ *Gi* mit Funkenstrecken-Wetteranzeiger wurde tiefgründig geprüft und fand besondere Erwähnung, da das Funktionsprinzip des Wetteranzeigers eine völlig neue Erfindung war.<sup>233</sup> Für den Einsatz unter Tage wurde jedoch auch diese Lampe nicht in Erwägung gezogen.

Aufgrund der hohen Anforderungen des Wettbewerbs hatte das Preiskomitee auch die Einsendung von el. Grubenlampen, die nicht mit einem Wetteranzeiger ausgerüstet waren, und die Einsendung von Solo-Wetteranzeigern akzeptiert. Hierunter beeindruckten das Preiskomitee die Oberlicht-Rundlichtlampe vom Typ *G* der VARTA und eine Oberlicht-Rundlichtlampe mit neu entwickeltem

NC-Akku von FW (Typ unbekannt, später Typ *Nr. 832*)<sup>234</sup>. Das Besondere an den Lampen war die Robustheit und Langlebigkeit der Akkumulatoren. Da gewissermaßen mit einer brauchbaren und schlagwettersicheren el. Grubenlampe 50 % der gesuchten Konstruktion erfüllt waren, hatte sich das Preiskomitee entschlossen, auch 50 % des Preisgeldes auszugeben. FW erhielt 7.500 Mark (Erster Preis) und VARTA 5.000 Mark (Zweiter Preis).<sup>235</sup>

Obwohl das Preiskomitee keine FL-Verbundlampe der VARTA favorisiert hatte, hatte die VARTA an den Lampen festgehalten und im Jahre 1915 für untertägige Erprobungen die BVS um eine Bescheinigung bezüglich der Schlagwettersicherheit gebeten (BVS-Bescheinigung und -Prüfbestandteile, s. a. Anhang C.1 und C.4). Die BVS stellte daraufhin für jeden Lampentyp (*Gg*, *Vu*, *Vn* und *Gi*) eine solche aus. Grundsätzlich wurden die Lampentypen von der BVS für schlagwettersicher befunden, da die FDS eine ausreichende Sicherheit boten und gut geschützt waren. Das Verhalten der Wetteranzeiger bei häufigerem und längerem Betrieb unter Tage war jedoch unergründet, sodass die Bescheinigungen ausschließlich für den Zweck der Erprobung galten. Das Geleucht als Bestandteil der Verbundlampen wurde vollwertig für schlagwettersicher befunden.<sup>236</sup> Das Ergebnis der weiterführenden Erprobungen unter Tage ist nicht bekannt. Da die Lampentypen in den Folgejahren jedoch nicht mehr in Erscheinung getreten sind, ist davon auszugehen, dass sich keine Brauchbarkeit herausstellte.

### 3.3 Verbundlampen

Auch unabhängig vom Preisausschreiben von 1912 wurden der BVS einige ideenreiche Verbundlampen sowie Vorschläge für den Bau von Verbundlampen zur Prüfung eingereicht. Selbst später, während des Ersten WKs und in der schwierigen Nachkriegszeit, kam es zu mehreren Einreichungen. In Kombination mit einer el. Grubenlampe hatten viele Erfinder den Diffusionsdruck-Wetteranzeiger als guten Ersatz für die BWL gesehen. Schließlich war es damit möglich, Licht zu haben und prinzipiell Grubengas wie auch matte Wetter flammenlos anzuzeigen.

Die Patentierungen zweier außergewöhnlicher VAL von Fritz Färber (3.3.1) und Heinrich Hobel (3.3.2) passen in den Zeitraum der Ausschreibung des Preisausschreibens von 1912, es liegen jedoch

<sup>234</sup> Vgl. Katalog der Friemann & Wolf GmbH, Zwickau: Die WOLFsche ELEKTRISCHE Grubenlampe mit Nickel-Akkumulator als Lichtquelle für Schlagwettergruben und Räume, in denen sich feuer- und explosionsgefährliche Stoffe befinden, um 1930, S. 19. Nachweislich bewährt hatte sich Typ *Nr. 832* zunächst auf Julius 2 [Braunkohlengrube in Brüx]. Die Lampen wurden dort 1921 eingeführt. Anschließend wurden die Betriebserfahrungen für einen Zeitraum von mindestens fünf Jahren ausgewertet. Vgl. ebd.

<sup>235</sup> Vgl. Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund: Ergebnis eines Preisausschreibens, in: Glückauf – Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift 56, 1920, Nr. 35, S. 704.

<sup>236</sup> Vgl. Bescheinigungen der BVS vom 14.09.1915: Typ *G*, *Gg*, *Vu*, *Vn* und *Gi*; Anlagen zum Schreiben der BVS an die VARTA Accumulatoren-Gesellschaft mbH, Berlin, gl. Dat., BVS Tgb.-Nr. 744/15; DBM-BBA B200/{06}. Sowie: Schreiben der VARTA Accumulatoren-Gesellschaft mbH, Berlin (Anfrage) an die BVS vom 31.07.1915, S. 1 f., BVS Tgb.-Nr. 744/15; DBM-BBA B200/{06}.

<sup>229</sup> Vgl. Schultze-Rhonhof 1924, S. 447. Sowie: Schreiben von FW, Zwickau (Antwort) an die BVS vom 08.01.1924, S. 1, BVS Tgb.-Nr. 68/24, Vorstück 5/24; DBM-BBA B200/{25}.

<sup>230</sup> Vgl. Schultze-Rhonhof 1924, S. 469.

<sup>231</sup> Vgl. Schreiben von FW, Zwickau (Antwort) an die BVS vom 08.01.1924, S. 1, BVS Tgb.-Nr. 68/24, Vorstück 5/24; DBM-BBA B200/{25}.

<sup>232</sup> Vgl. Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund: Ergebnis eines Preisausschreibens, in: Glückauf – Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift 56, 1920, Nr. 35, S. 704.

<sup>233</sup> Vgl. Schultze-Rhonhof 1924, S. 418.

keine konkreten Hinweise vor, die besagen, dass die Lampen zur Einsendung kamen. Möglicherweise konnten die erforderlichen Prüfmuster nicht rechtzeitig fertiggestellt werden.

### 3.3.1 Wende-Verbund-Ableuchtlampe von Färber

Eine der ersten VAL der CEAG, eine Konstruktion von Fritz Färber, bestand aus einer herkömmlichen el. Oberlicht-Rundlichtlampe mit einer im Unterteil eingebauten Ableuchtlampe (Anhang A.39, VV3). Während das Oberteil der el. Grubenlampe weitgehend unverändert geblieben war, war das Unterteil so aufgebaut, dass in der Mitte eine schmale zylindrische Ableuchtlampe ohne Glaszylinder Platz fand. Der Akkumulator wurde entsprechend umgestaltet, die Platten kreisförmig in der Mitte und keilförmig zur Seite ausgespart. Die Aussparung zur Seite diente der Luftzufuhr und -abfuhr der Ableuchtlampe und ermöglichte das Beobachten der Flamme. Das Unterteil-Gehäuse war an der Aussparung zur Seite ähnlich wie bei einer Pieler-Lampe mit Beobachtungsschlitzen versehen. Zusätzlich war das Unterteil-Gehäuse oberhalb des Akkumulators und im Boden mit Bohrungen für die Luftzufuhr und -abfuhr versehen. Die Unterbringung der Ableuchtlampe im Inneren wählte Färber, um ihr einen besonderen Schutz gegen mechanische Einwirkungen von außen zu verleihen.<sup>237</sup>

Färber hatte die VAL mit einer gut durchdachten el. Glühdraht-Zündvorrichtung ausgestattet. Kernstück war ein druckfederbelastetes Docht-Überrohr mit einer Glühdraht-Brücke (Platindrahtspirale), das vom Unterteil-Boden aus mit einer Betätigungsstange heruntergezogen wurde, in der Endlage durch el. Kontakte den Glühdraht aktivierte und so die Flamme entzündete. Nach dem Loslassen der Betätigungsstange nahm das Docht-Überrohr wieder die Ausgangslage ein und löschte die Flamme.<sup>238</sup>

Leider brachte die VAL das Problem mit sich, dass mit der Ableuchtlampe inmitten der Konstruktion Grubengas direkt unter der Firse nicht erkannt werden konnte. Färber änderte sie aus diesem Grunde ab.<sup>239</sup> Ein weiteres Problem bestand darin, dass wenn beim Ableuchten nicht aufgepasst wurde, d. h. dies zu lange durchgeführt wurde, das Innenleben aufgrund der Wärmeentwicklung Schaden nahm.

Färber gestaltete die VAL so um, dass die Ableuchtlampe im Inneren des Unterteils auf dem Kopf stand. Zum Ableuchten wurde die VAL umgedreht und die Wärme konnte durch Öffnungen im Unterteil-Boden entweichen. Vor allem die Zündvorrichtung und deren el. Verbindungen hatte Färber hierzu sehr aufwendig ändern müssen. Die Zündung der Ableuchtlampe erfolgte automatisch in umgedrehter Lage der VAL. Eine zylindrische Platte mit dem Docht-Überrohr der Glühdraht-Brücke und den Drahtkörben rutschte in einer Führung durch die Schwerkraft beim Umdrehen nach unten, legte das Dochtrohr frei und schloss in der Endlage über einen el. Kontakt den Glühdraht-Stromkreis. Beim

Wiederaufrichten der VAL bewegte sich die Platte wieder zurück und das Docht-Überrohr verhinderte ein Weiterbrennen der Flamme. Der Glühdraht schaltete sich wieder außer Betrieb.<sup>240</sup>

Das BVS-Prüfresultat der VAL liegt leider nicht mehr vor. Aus heutiger Sicht muss jedoch angenommen werden, dass der Lampe aus nachfolgenden Gründen keine Brauchbarkeit zugesprochen werden konnte:

- Das Beobachten der kleinen Flamme ohne ein Glas durch die Gehäuse-Schlitze wäre erheblich umständlicher als bei der BWL und auf Dauer nicht praktikabel gewesen.
- Das Umdrehen der Akkumulatoren, verbunden mit dem Austreten von Elektrolyt, bereitete zu dieser Zeit noch erhebliche Schwierigkeiten.
- Die Wärmeentwicklung durch die Ableuchtlampe, wenn auch durch die Wende-Funktion abgemildert, wäre ein Problem geblieben.
- Der Glühdraht blieb der Patentschrift zufolge während des Ableuchtvorgangs in Betrieb. Dies hätte den Glühdraht stark beansprucht und bedeutete unnötigen Stromverbrauch.

### 3.3.2 Verbund-Ableuchtlampe mit Wasserstoff-Flamme von Hobel

Heinrich Hobel aus Berlin-Karlshorst hatte im Jahre 1913 eine VAL konstruiert, bei der die Ableuchtlampe mit H<sub>2</sub> betrieben wurde (Hobel-Lampe).<sup>241</sup> Die H<sub>2</sub>-Flamme hatte im Gegensatz zur Benzinflamme ein anderes Flammenbild. Für das Ableuchten auf Grubengas war sie bestens geeignet. Die Herstellung der Hobel-Lampe erfolgte aufgrund ihrer Form und technischen Merkmale vermutlich von der Firma VARTA.

Hobel platzierte die aus Messingblech bestehende Ableuchtlampe zwischen zwei Rundstäben einer Oberlicht-Rundlichtlampe (Anhang A.39, VV2). Die Ableuchtlampe reichte vom Verschlussring bis zum Schutzdach.<sup>242</sup> Das Besondere an der Hobel-Lampe war, dass die Geleucht-Stromquelle nicht nur für die el. Glühdraht-Zündung verwendet, sondern aus dieser auch der H<sub>2</sub> gewonnen wurde. Ein Druckgasbehälter mit H<sub>2</sub>, wie er bei H<sub>2</sub>-Solo-Ableuchtlampen (z. B. Clowes-Lampe) zum Einsatz kam und die Lampen dadurch schwer und unhandlich machte, entfiel. Hobel hatte in seiner Patentschrift sowohl Primär-Elemente als auch Akkumulatoren zwecks H<sub>2</sub>-Bildung vorgeschlagen. Beim Einsatz eines Pb-Akkus wie auch alkalischen Akkumulators (NiFe oder NC) wäre der Elektrolyt-Flüssigkeit Zink in kleinen Mengen beigegeben worden. Der sich ansammelnde H<sub>2</sub> wurde im freien Raum unterhalb der Pol-Platte aufgefangen. Von diesem Raum aus wurde er in einem dünnen Rohr über eine gummigedichtete Kupplung zwischen Ober- und Unterteil zum Gasventil in die Ableuchtlampe gelei-

<sup>237</sup> Vgl. DRP 272071 (Erfinder Fritz Färber), patentiert vom 07.12.1912 ab: Elektrische Grubensicherheitslampe mit Schlagwetteranzeiger, S. 2 f.; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008.

<sup>238</sup> Vgl. DRP 269329 (Erfinder Fritz Färber), patentiert vom 15.05.1913 ab: Elektrische Grubensicherheitslampe, S. 1 ff.; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008.

<sup>239</sup> Vgl. DRP 277175 (Erfinder Fritz Färber), patentiert vom 28.05.1913 ab: Elektrische Grubensicherheitslampe mit einschaltbarem Schlagwetteranzeiger, S. 1; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008.

<sup>240</sup> Vgl. DRP 277175 (Erfinder Fritz Färber), patentiert vom 28.05.1913 ab: Elektrische Grubensicherheitslampe mit einschaltbarem Schlagwetteranzeiger, S. 1 ff.; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008.

<sup>241</sup> Vgl. DRP 270809 (Erfinder Heinrich Hobel), patentiert vom 04.05.1913 ab: Vorrichtung zum Nachweis von Schlagwettern mittels Wasserstoffflamme, S. 1 ff.; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008.

<sup>242</sup> Vgl. ebd., S. 3; Internetzugriff vom 10.10.2008.

tet. Das Gasventil war unmittelbar unterhalb des Brenners angeordnet und mit der el. Zündvorrichtung kombiniert. Sobald es sich öffnete, strömte H<sub>2</sub> aus und der Glühdraht neben dem Brenner wurde aktiviert. Zum Ableuchten wurde das Gasventil von außen an der Ableuchtlampe geöffnet. Es öffnete sich außerdem automatisch bei zu hohem Druck und ließ den H<sub>2</sub> aus Sicherheitsgründen abbrennen. Die H<sub>2</sub>-Flamme konnte durch ein mit einer Skala versehenes Planglas von außen beobachtet werden. Der Schlagwetterschutz wurde durch eine Drahtgeflecht-FDS hergestellt.<sup>243</sup>

Die Hobel-Lampe hatte den großen Vorteil, dass eine Grubengasanzeige ganz ähnlich wie bei der BWL möglich war, ohne dass ein Brennstofftank oder Druckgasbehälter benötigt wurde. Das BVS-Prüfergebnis und etwaige erprobungsweise Einsätze unter Tage sind leider unbekannt. Es muss jedoch angenommen werden, dass die Lampe aufgrund der Gefährlichkeit des H<sub>2</sub> als ungeeignet eingestuft wurde. Bei einer Undichte, denkbar an der Kupplung zwischen Ober- und Unterteil, wäre der H<sub>2</sub> schnell an die Schaltkontakte des Geleuchts gelangt und bei etwaigem Ausströmen des H<sub>2</sub> aus dem Lampengehäuse hätte die auf Grubengas abgestimmte Ableuchtlampe<sup>244</sup> durchschlagen können.

### 3.3.3 FL-Verbundlampe der GEGWA (Reissig-Lampe)

Zum Ende des Jahres 1914 wurde der BVS erneut eine Oberlicht-Rundlichtlampe mit eingebautem Diffusionsdruck-Wetteranzeiger eingereicht. Es handelte sich um eine Lampe der Gesellschaft für Elektrische Grubenlampen mit Wetter-Anzeiger mbH in Essen (GEGWA). GEGWA-Verbundlampen waren zuvor auf der BVS noch nicht geprüft worden.<sup>245</sup> Der Lampenhersteller erbat eine Bescheinigung für die Lampe, um sie den Zechen anbieten zu können.<sup>246</sup>

Die GEGWA, von der heute kaum etwas bekannt ist, konnte ihren Prospektmaterialien zufolge sogar stationäre Wetteranzeiger, vollständige Lampenstuben-Einrichtungen und herkömmliche el. Grubenlampen liefern.<sup>247</sup> Die eingereichte FL-Verbundlampe, nach der die Firma offensichtlich auch benannt wurde, war, bereits ohne ein Prüfungsergebnis der BVS vorliegen zu haben, das Glanzstück der GEGWA-Produktpalette.<sup>248</sup> Geliefert werden konnte die Lampe angeblich wahlweise mit einem Pb-

oder NC-Akku, letzterer mit höherer Lebensdauer. Das Gesamtgewicht der Lampe wurde mit 2,3 kg angegeben.<sup>249</sup>

Der Beschaffenheit der FL-Verbundlampe zufolge handelte es sich um ein Patent von Heinrich Reissig aus Krefeld. Das Besondere an ihr war der technische Aufbau (Anhang A.39, VV10). Die zylindrische Lampe bestand nicht wie üblich aus Ober- und Unterteil, sondern aus einem hohlen, unten offenen Lampengehäuse aus Stahlblech, in das (über Tage) ein zusammengesetzter Lampeneinsatz, bestehend aus Akkumulator, Kontaktsystem (kein herkömmliches), Glühlampenfassung, Glühlampe, Glaszylinder und Wetteranzeiger, eingesetzt wurde. Die Sicherung gegen Herausnehmen des Lampeneinsatzes erfolgte durch einen Federbolzen-Magnetverschluss, dessen Gehäuse außen am Lampengehäuse angebracht war. Der Wetteranzeiger hatte große Ähnlichkeit mit einigen Ausführungen von der Firma Schoeller & Co. Das U-Rohr war sehr klein gehalten und die Glühlampe diente nicht nur als Geleucht, sondern auch zum Ablesen der Gaskonzentrationen im Dunkeln. Die zylindrische Diffusionsdruckkammer mit oben liegender Tonkappe lag direkt auf dem Glaszylinder auf und das U-Rohr ragte in diesen hinein.<sup>250</sup>

Das Einschalten der Glühlampe erfolgte durch Drehen einer Schalthülse im Lampeneinsatz durch Drehen eines Hebels von der Unterseite der Lampe. Die Aktivierung des Wetteranzeigers erfolgte durch Weiterdrehen des Hebels in die gleiche Richtung, wobei der gesamte Lampeneinsatz gedreht und gleichzeitig nach oben geschoben wurde. Dies bewirkte, dass sich eine kleine Bohrung, die direkt von außen in die Diffusionsdruckkammer führte, schloss. Erst mit dem Schließen der Bohrung konnte sich in der Diffusionsdruckkammer Druck aufbauen und die Messung vorgenommen werden.<sup>251</sup>

Mit dem Wetteranzeiger war es nach Angaben der GEGWA möglich, Grubengas wie auch CO<sub>2</sub> sehr präzise anzuzeigen. Das U-Rohr war mit einer Skala versehen (beiderseitiger Messbereich 0 bis ca. 4 V%) und im unteren Bereich mit einer gefärbten Flüssigkeit gefüllt. Verlagerte sich bei der Messung die Flüssigkeit in den linken Schenkel des U-Rohrs, war dies ein Anzeichen für Grubengas. Verlagerte sie sich in den rechten Schenkel, war es ein Anzeichen für CO<sub>2</sub>. Angeblich war es möglich, bereits 0,3 V% Grubengas sicher aufzuspüren.<sup>252</sup>

Der Wetteranzeiger stellte bis auf die verschließbare Bohrung, die in die Diffusionsdruckkammer führte, nichts Neues dar. Reissig installierte die Bohrung, um einen schnelleren Ausgleich des Druckes in

<sup>243</sup> Vgl. DRP 270809 (Erfinder Heinrich Hobel), patentiert vom 04.05.1913 ab: Vorrichtung zum Nachweis von Schlagwettern mittels Wasserstoffflamme, S. 1 ff.; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008.

<sup>244</sup> Drahtgeflecht vermutlich mit 144 Maschen/cm<sup>2</sup>; es wurden keine Angaben gemacht.

<sup>245</sup> Vgl. Schreiben der BVS an die Bergwerks-Actien-Gesellschaft Consolidation, Gelsenkirchen vom 12.12.1914, BVS Tgb.-Nr. 1027/14; DBM-BBA B200/{05}.

<sup>246</sup> Vgl. Schreiben der GEGWA, Gesellschaft für elektrische Grubenlampen mit Wetter-Anzeiger mbH, Essen an die BVS vom 21.12.1914, BVS Tgb.-Nr. 1054/14; DBM-BBA B200/{05}.

<sup>247</sup> Vgl. Beiblatt: Spezial-Ausführungen, 14 1916; Anlage zum Prospekt der GEGWA, Gesellschaft für elektrische Grubenlampen mit Wetter-Anzeiger mbH, Essen: „Gegwa“ elektrische Grubenlampe vor Ort, Oktober 1914, BVS Tgb.-Nr. 973/14; DBM-BBA B200/{23}.

<sup>248</sup> Vgl. Prospekt der GEGWA, Gesellschaft für elektrische Grubenlampen mit Wetter-Anzeiger mbH, Essen: „GEGWA“ Elektrische Grubenlampe mit Wetter-Anzeiger, Oktober 1914, S. 1 f., BVS Tgb.-Nr. 973/14; DBM-BBA B200/{23}. Sowie: Prospekt der GEGWA, Gesellschaft für elektrische Grubenlampen mit Wetter-Anzeiger mbH, Essen: „Gegwa“ elektrische Grubenlampe vor Ort, Oktober 1914, S. 1 f., BVS Tgb.-Nr. 973/14; DBM-BBA B200/{23}.

<sup>249</sup> Vgl. Prospekt der GEGWA, Gesellschaft für elektrische Grubenlampen mit Wetter-Anzeiger mbH, Essen: „Gegwa“ elektrische Grubenlampe vor Ort, Oktober 1914, S. 1 f., BVS Tgb.-Nr. 973/14; DBM-BBA B200/{23}.

<sup>250</sup> Vgl. DRP 290364 (Erfinder Heinrich Reissig), patentiert vom 28.05.1914 ab: Mit einem Traggestell lösbar verbundene Sicherheitsgrubenlampe mit selbsttätig wirkendem Wetteranzeiger, dessen Innenraum durch Öffnen eines Ventils mit der Außenluft in Verbindung gebracht wird, S. 1 ff.; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008.

<sup>251</sup> Vgl. ebd.; Internetzugriff vom 10.10.2008.

<sup>252</sup> Vgl. Prospekt der GEGWA, Gesellschaft für elektrische Grubenlampen mit Wetter-Anzeiger mbH, Essen: „Gegwa“ elektrische Grubenlampe vor Ort, Oktober 1914, S. 2, BVS Tgb.-Nr. 973/14; DBM-BBA B200/{23}.

der Diffusionsdruckkammer nach der Messung herbeiführen zu können.<sup>253</sup> Eine Verbesserung des Systems konnte dadurch jedoch nicht erreicht werden. Ganz im Gegenteil: Durch die Öffnung hätten die Wetter bereits vor der Messung in die Diffusionsdruckkammer gelangen und das Messergebnis verfälschen können. Außerdem gab es, wie bei vielen anderen Diffusionsdruck-Wetteranzeiger-Entwicklungen auch, keine Möglichkeit, die verunreinigte Diffusionsdruckkammer und den die Kammer umgebenden Bereich nach der Messung mit reiner Luft zu spülen. Die Lampe kam allein aufgrund der Beschaffenheit des Wetteranzeigers für den Einsatz unter Tage nicht in Betracht.

### 3.3.4 FL-Verbundlampen von Freise

Innerhalb der Epoche II machte Heinrich Freise weitere Wetteranzeiger-Vorschläge. Er legte den Schwerpunkt jedoch nicht mehr auf automatisch alarmgebende Grubengaswarner, die auf der Wetterlampe basierten, sondern durchweg auf Diffusionsdruck-Wetteranzeiger in Kombination mit einer el. Oberlicht-Rundlichtlampe. Wie bei vielen anderen Konstrukteuren auch waren seine Wetteranzeiger in das Oberteil der Lampe eingebaut (Anhang A.39, VV1), um das Geleucht zum Ablesen der Gaskonzentration nutzen zu können.

Die Besonderheit bei einer Ausführung von 1916 war, dass die zu untersuchenden Wetter durch eine Art Docht in die Diffusionsdruckkammer gelangen sollten. Dadurch sollte erreicht werden, dass sich der Druckausgleich zwischen Diffusionsdruckkammer und der Umgebung langsamer vollzog, damit die Veränderung im U-Rohr länger zu sehen war und dadurch nicht unbemerkt blieb.<sup>254</sup> Die Besonderheit einer weiteren Ausführung, ebenfalls von 1916, war ein kleiner, in einem Glasrohr geführter Faltenbalg, der mit der Diffusionsdruckkammer verbunden war und sich bei Unterdruck (CO<sub>2</sub>) zusammenzog und bei Überdruck (Grubengas) ausdehnte. Mit einer Markierung am Ende des Faltenbalgs sollte über eine Skala abgelesen werden, um welche Gaskonzentration es sich handelte.<sup>255</sup>

Trotz der ideenreichen Konstruktionen Freises waren die grundlegenden Probleme, die von Diffusionsdruck-Wetteranzeigern ausgingen, nicht gelöst. Für den Einsatz unter Tage kamen seine Lampen nicht infrage.

### 3.3.5 FL-Verbundlampe von Haupt

Im Jahre 1920 hatte Walther Haupt aus Berlin-Charlottenburg dem MHG eine seiner Ideen für einen Diffusionsdruck-Wetteranzeiger zum Kauf angeboten.<sup>256</sup> Das Ministerium leitete die Unterlagen weiter an das OBA Dortmund. Von dort gelangten diese mit der Bitte um Äußerung an die WBK und wurden letztendlich auf der BVS begutachtet.

Es handelte sich um einen besonders kleinen und kompakten Wetteranzeiger, den Haupt herausnehmbar im Fuße des Unterteils einer Oberlicht-Rundlichtlampe unterbringen wollte (Anhang A.39, VH3). Auch Haupt bediente sich eines mit Flüssigkeit gefüllten U-Rohrs aus Glas. Die Besonderheit des Wetteranzeigers war, dass eine zusätzliche Frischluftkammer (drucklos) in das System integriert werden sollte, die es mit einer kleinen Pumpe ermöglichen sollte, in und um die Diffusionsdruckkammer reine Luft zu bringen, um allmählich auftretendes Grubengas bzw. CO<sub>2</sub> aufzuspielen zu können. Haupt war von seiner Wetteranzeiger-Idee sehr überzeugt. Aus finanziellen Gründen konnte er jedoch kein Prüfmuster anfertigen lassen.<sup>257</sup>

Die Diffusionsdruckkammer direkt vor der Messung mit reiner Luft zu füllen/reinigen, erhöhte die Wahrscheinlichkeit, allmählich ansteigendes Grubengas bzw. CO<sub>2</sub> anzuzeigen, da die Verunreinigungen infolge von schleichenden Zutritten entfernt wurden, garantierte dies aber nicht. Aufgrund des geringen Volumens in der Frischluftkammer und dem zwangsläufigen Nachströmen von Grubenwettern in diese war die BVS der Ansicht, dass höchstens *eine* korrekte Messung möglich gewesen wäre<sup>258</sup> – zu wenig für einen zweckdienlichen Einsatz unter Tage. Der Wetteranzeiger von Haupt beinhaltete mit der Integration von Frischluft in das System einen guten Lösungsansatz, war aber nicht ausgereift.

Neben den systemtechnischen Bedenken hatte die BVS eine Reihe von Bedenken im Hinblick auf die Konstruktion selbst:<sup>259</sup>

- Der Wetteranzeiger war ungünstig untergebracht, da im Falle eines Herabfallens der Lampe dieser sofort Schaden genommen hätte.
- Das Entnehmen (und wieder Einsetzen) des Wetteranzeigers für die Durchführung einer Messung wurde als viel zu aufwändig angesehen.
- Die Kleinteile des Wetteranzeigers, z. B. die kleinen Ventile, waren für einen dauerhaften Einsatz unter Tage ungeeignet.

<sup>256</sup> Vgl. Schreiben von Walther Haupt, Hauptmann a. D., Charlottenburg an das Ministerium für Handel und Gewerbe, Berlin vom 04.06.1920, BVS Tgb.-Nr. 714/20; DBM-BBA B200/{24}.

<sup>257</sup> Vgl. Beschreibung vom 04.06.1920: Apparat zum Anzeigen von Schlagwettern, S. 1 ff.; Zeichnung, gl. Dat.; Anlagen zum Schreiben von Walther Haupt, Hauptmann a. D., Charlottenburg an das Ministerium für Handel und Gewerbe, Berlin, gl. Dat., BVS Tgb.-Nr. 714/20; DBM-BBA B200/{24}.

<sup>258</sup> Vgl. Äußerung der BVS vom 23.09.1920: Grubengasanzeiger von Haupt [und Schoeller], S. 3; Anlage zum Schreiben der WBK an das Preußische Oberbergamt, Dortmund vom 25.09.1920, z. d. A. der BVS, BVS Tgb.-Nr. 714/20; DBM-BBA B200/{24}.

<sup>259</sup> Vgl. ebd., S. 3 f.

<sup>253</sup> Vgl. DRP 290364 (Erfinder Heinrich Reissig), patentiert vom 28.05.1914 ab: Mit einem Traggestell lösbar verbundene Sicherheitsgrubenlampe mit selbsttätig wirkendem Wetteranzeiger, dessen Innenraum durch Öffnen eines Ventils mit der Außenluft in Verbindung gebracht wird, S. 2; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008.

<sup>254</sup> Vgl. DRP 318258 (Erfinder Heinrich Freise), patentiert vom 18.03.1916 ab: Vorrichtung zum selbsttätigen Anzeigen von schlagenden und matten Wettern, von Leuchtgas u. dgl., S. 1 ff.; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008.

<sup>255</sup> Vgl. DRP 318173 (Erfinder Heinrich Freise), patentiert vom 11.07.1916 ab: Blasebalgmembran für mit Diffusionsdruck arbeitende selbsttätige Anzeiger von schlagenden und matten Wettern, S. 1 ff.; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008.

Der kleine Vorteil, den die FL-Verbundlampe von Haupt gegenüber anderen FL-Verbundlampen mit Diffusionsdruck-Wetteranzeiger hatte, nämlich dass man den Wetteranzeiger herausnehmen und ihn so einfach an entlegene Stellen und direkt unter die Firste führen konnte, ging in der Vielzahl von Nachteilen unter.

### 3.3.6 Verbund-Ableuchtlampe von FW

Außerhalb des Preisausschreibens von 1912 hatte FW mindestens eine VAL entwickelt. Es handelte sich um eine Oberlicht-Rundlichtlampe, bei der die Geleucht-Glühlampe und eine kleine Ableuchtlampe im Oberteil untergebracht waren (Anhang A.39, VV1). Als Zündvorrichtung diente eine Glühdraht-Zündung mit Platindrahtspirale, deren Strom dem Akkumulator entnommen wurde.<sup>260</sup> Die VAL war besonders kompakt ausgeführt, stellte aber im Vergleich zu den bis dahin existierenden VAL nichts Neues dar.

## 3.4 Solo-Wetteranzeiger und Hilfsmittel für Benzin-Wetterlampen zur Anzeige von Grubengas

### 3.4.1 Solo-Wetteranzeiger

Unabhängig vom Preisausschreiben von 1912 wurden der BVS, mehr noch als Verbundlampen, Solo-Wetteranzeiger oder Vorschläge für den Bau von Solo-Wetteranzeigern eingereicht. Es handelte sich weitgehend um Platindraht-Wetteranzeiger<sup>261</sup> und Wetteranzeiger, die auf der BWL basierten (Lampen von Moritz Kämper<sup>262</sup>, F. W. Rademacher, Josef Jonszta<sup>263</sup> und weitere). Oftmals brachten die Wetteranzeiger eine gewisse Funktion mit sich, waren aber für den Einsatz unter Tage aufgrund ihrer Emp-

findlichkeit, Unzuverlässigkeit, Handhabung (Größe, Form und Gewicht) und Bedienbarkeit nicht vorstellbar. Einige mussten von vornherein für unbrauchbar erklärt werden.<sup>264</sup>

Nachfolgende Solo-Wetteranzeiger hoben sich von den genannten ab. Ihnen wurden brauchbare Eigenschaften zugeschrieben. Dennoch waren sie gleichermaßen nicht im Stande, die BWL zu ersetzen.

### 3.4.1.1 Grubengas-Interferometer

Die Versuche mit dem *Grubengas-Interferometer* der Firma Carl Zeiss Jena wurden in der Epoche II fortgesetzt. Man konzentrierte sich mehr auf das Interferometer anstelle des Refraktometers, da das Interferometer mit Blick auf die Ansprüche, die an die Wetteranalyse (bergbehördlich vorgeschriebene Messungen zur Bewertung der Bewetterung von Abteilungen und des gesamten Grubengebäudes) gestellt wurden, eine höhere Genauigkeit mit sich brachte.<sup>265</sup> Dr. Küppers von der WBK analysierte auf gasvolumetrischem Wege mehrere Wetterproben (0 bis ca. 40 V% Grubengas) von verschiedenen Zechen des Ruhrreviers und verglich die Ergebnisse mit den Messergebnissen des *Grubengas-Interferometers*. Es zeigten sich Abweichungen von lediglich 0,05 bis 0,10 V%.<sup>266</sup>

Das Interferometer war für eine orientierende Wetteranalyse unter Tage aufgrund seiner Genauigkeit und der schnell durchführbaren Bestimmung sehr gut geeignet. Für eine Verwendung unter Tage sprach außerdem die hohe Schlagwettersicherheit. Die Wetteranalyse an sich und die BWL zur Überwachung der Wetter vor Ort konnten mit dem Apparat jedoch nicht ersetzt werden.<sup>267</sup> Letzteres aus folgenden Gründen:<sup>268</sup>

- Im Vergleich zur BWL waren für die Bedienung erheblich mehr Sorgfalt und Kenntnisse erforderlich.
- Der Apparat konnte nur für ein Gas kalibriert werden. CO<sub>2</sub> wurde bei einer Kalibrierung auf Grubengas nicht angezeigt.
- Der hohe Anschaffungspreis.

Darüber hinaus verfügte der Apparat über keine Gaswarneigenschaften und konnte als Geleucht nicht dienlich sein. Um eine dauerhaft einwandfreie Funktion gewährleisten zu können, mussten an dem Apparat noch einige technische Anpassungen vorgenommen werden. Auf Anregung der BVS wurde außerdem die Bauform geändert, um das Mitführen des Apparates in Grubenbauen von geringer Höhe zu erleichtern.<sup>269</sup> Untertägige Erprobungen mit dem Apparat fanden z. B. auf der Zeche Walthrop im

<sup>264</sup> Vgl. o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1914 bis 31. März 1915, S. 19.

<sup>265</sup> Vgl. Küppers 1913, S. 47.

<sup>266</sup> Vgl. ebd., S. 48 f.

<sup>267</sup> Vgl. ebd., S. 48 ff.

<sup>268</sup> Vgl. ebd., S. 49 f. Sowie: Schultze-Rhonhof 1924, S. 471.

<sup>269</sup> Vgl. Bericht über die Verwaltung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse während des Rechnungsjahres vom 1. April 1911 bis zum 31. März 1912, S. 31. Sowie: Bericht über die Verwaltung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse während des Rechnungsjahres vom 1. April 1912 bis zum 31. März 1913, S. 33. Sowie: o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berg-

<sup>260</sup> Vgl. Schultze-Rhonhof 1924, S. 417, Abbildung 2.

<sup>261</sup> Vgl. o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1913 bis 31. März 1914 nebst Bericht über die 50-Jahrfeier am 21. April 1914, S. 59. In diesem Falle ein Wetteranzeiger mit Platindrähten und Platinmohr. Er wurde für nicht brauchbar befunden.

<sup>262</sup> Kämper verwendete eine BWL (vermutlich von WSB) mit oberer Luftzufuhr, doppeltem Drahtkorb, Rundbrenner und Metallfunken-Zündung (Dosen-Zünder), in die er zusätzlich eine el. Glühlampe mit Stromquelle (klein gehaltener 2-Volt-Pb-Akku) und eine Flammen-Löschvorrichtung mit Schmelzdraht einbaute. Der Schmelzdraht war oberhalb der Aureole so angeordnet, dass er beim Zutritt von Grubengas durchschmolz und die Löschvorrichtung auslöste. Infolge des Auslösens wurde die Benzinflamme gelöscht und gleichzeitig der el. Stromkreis für die Glühlampe geschlossen. Die Glühlampe befand sich im Inneren des Glaszylinders und diente lediglich als Signallampe, allenfalls noch als kleine Not-Lampe. Die Kämper-Lampe war aufgrund ihrer aufwändigen Mechanik für den Einsatz unter Tage nicht tauglich. Außerdem hätte die Löschvorrichtung nach jeder Auslösung wieder bereitgemacht werden müssen (über Tage). Was die Anzeigeeigenschaften anbetraf, so hatte die Lampe im Vergleich zur BWL kaum einen Mehrwert. Wie sich bei der Prüfung auf der BVS zeigte, warnte die Lampe erst bei etwa 3 V% Grubengas, vorausgesetzt die Flamme war vorher nicht erloschen. Vgl. Bescheinigung der BVS vom 12.01.1921: Prüfung des Schlagwetteranzeigers von Moritz Kämper, S. 1 ff., BVS Tgb.-Nr. 64/21; DBM-BBA B200/{24}. Sowie: Schreiben der BVS an die Wilhelm Seippel GmbH, Bochum vom 08.03.1921, S. 1, BVS Tgb.-Nr. 354/21; DBM-BBA B200/{24}. Sowie: o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1919 bis 31. März 1920, S. 21. Sowie: o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1920 bis 31. März 1921, S. 25.

<sup>263</sup> Vgl. Vorgänge F. W. Rademacher und Steiger J. Jonszta unter BVS Tgb.-Nr. 1011/16; DBM-BBA B200/{24}.

Bergrevier Ost-Recklinghausen statt.<sup>270</sup> Im Jahre 1914 hatte die Entwicklung einen gewissen Abschluss erlangt. Ab etwa 1920 wurde der Apparat erneut verbessert, vor allem um Größe, Gewicht und die Empfindlichkeit gegenüber Einwirkungen von außen herabzusetzen.

### 3.4.1.2 Schlagwetterpfeife von Haber

Kaiser Wilhelm II. besuchte im August des Jahres 1912 die Firma Krupp in Essen, während sich auf der nur wenige Kilometer entfernten Zeche Lothringen 1/2 in Gerthe (heute Bochum-Gerthe) eine schwere Schlagwetterexplosion ereignete. Der kaiserliche Besuch anlässlich des 100-jährigen Bestehens der Firma Krupp wurde zur Trauerfeier. Mehr als 100 Bergleute fanden auf Lothringen den Tod. Die Unglücksursache soll in diesem Falle jedoch nicht im Zusammenhang mit der BWL gestanden haben.<sup>271</sup>

Schon zuvor war der Kaiser besorgt über die zahlreichen Schlagwetterexplosionen in Preußen. Die Explosion auf Lothringen und ihre Auswirkungen bewegten ihn jedoch dazu, sofort etwas zu unternehmen. Nicht lange nach dem Ereignis telegraphierte er an die TH Charlottenburg (heute TU Berlin) seinen Auftrag, einen sicheren Wetteranzeiger zu schaffen, mit dem sich Schlagwetter, gemeint waren auch Grubengas-Luft-Gemische unterhalb der UEG, unter Tage erkennen lassen. An der TH Charlottenburg begann daraufhin Dr. Adolf Miethe mit der Entwicklung eines Wetteranzeigers, der darauf beruhte, CH<sub>4</sub> spektralanalytisch nachzuweisen. Dem jedoch nicht genug, vergab der Kaiser etwas später den gleichen Auftrag auch an die neu gegründeten Kaiser-Wilhelm-Institute in Berlin. Hier entwickelte der Geh. RR. Prof. Dr. Ernst Otto Beckmann (KWI für Chemie) mindestens einen Kontraktions-Wetteranzeiger (*Explosionsprüfer*)<sup>272</sup> und Haber (KWI für physikalische Chemie und Elektrochemie) einen rein akustischen Wetteranzeiger, d. h. einen Apparat auf völlig anderer Grundlage als seine erste Entwicklung mit der Firma Carl Zeiss Jena, die zum *Grubengas-Interferometer* geführt hatte.<sup>273</sup>

Parallel zum Preisausschreiben von 1912 konkurrierten die Wissenschaftler untereinander. Nur etwa ein Jahr nach dem kaiserlichen Auftrag hatte Haber die Fachwelt zum Staunen gebracht. Sein Wetteranzeiger, die *Schlagwetterpfeife*, war fertiggestellt und funktionsfähig. Bei einem Vortrag am 28. Oktober 1913 im KWI (zweite Hauptversammlung der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft) stellte Haber den

Apparat dem Kaiser persönlich vor. Miethe und Beckmann hatten das Nachsehen.<sup>274</sup> Ein prüffähiger Wetteranzeiger von Miethe ist auch in den Folgejahren nicht bekannt geworden. Beckmanns Kontraktions-Wetteranzeiger wurde erst nach dem Ersten WK, im Frühjahr 1920, fertig und der BVS zur Prüfung eingereicht.<sup>275</sup> Es soll sich um einen unkompliziert aufgebauten und sicheren Apparat gehandelt haben. Im Gesamtergebnis reichte es für die Eignung unter Tage jedoch nicht aus.<sup>276</sup> Ein verbesserter Apparat von Beckmann ist nicht bekannt geworden. Im Jahre 1922 verfeinerte allerdings Martienssen auch dieses System und kombinierte seinen Wetteranzeiger mit einer el. Grubenlampe (4.4, Typ *Wetterdruck*).

Bei Habers *Schlagwetterpfeife* handelte es sich um einen zylindrischen Apparat (ca. 25 cm hoch, 6 cm im Durchmesser und 1,2 kg schwer), in dem zwei gleich lange und gleich gestimmte, einseitig geschlossene (gedackte) Labialpfeifenröhrchen untergebracht waren. Beide Pfeifen wurden gleichzeitig, die eine mit reiner Luft, die andere mit der Wetterprobe, angeblasen. Enthielt die Probe Grubengas, d. h. eine abweichende Dichte gegenüber reiner Luft, so wurden durch Interferenz der Pfeifenschallwellen akustische Schwebungen hervorgerufen. Ein geringer Anteil an Grubengas war mit wenigen Schwebungen verbunden. 1 V% Grubengas entsprachen etwa 2 Schwebungen/s. Bei mehr Grubengas war auch die Anzahl der Schwebungen größer. 5 V% entsprachen 10 Schwebungen/s. Der Apparat gab bei dieser Konzentration ein markantes Trillergeräusch von sich.<sup>277</sup>

Haber hatte für das Projekt *Schlagwetterpfeife* Dr. Richard Leiser (KWI für physikalische Chemie und Elektrochemie, Abteilungsleiter) hinzugezogen.<sup>278</sup> Leiser beschäftigte sich mit der technischen Ausgestaltung der *Schlagwetterpfeife* und Fertigung der Institutsapparate. Ab April 1913 wurde die Fertigung der Institutsapparate durch den erfahrenen Feinmechaniker Hermann Lütge (gleiches Institut, Werkstattleiter) unterstützt.<sup>279</sup>

Das Prinzip der *Schlagwetterpfeife* war nicht neu. Beispielsweise hatten bereits vor 1900 Forbes und Blackley eine tragbare Vorrichtung geschaffen, mit der durch das Anblasen von Pfeifen Grubengas erkannt werden konnte. Das Hauptproblem dieser Vorrichtungen lag jedoch darin, dass für eine mehrmalige Wetteruntersuchung viel reine Luft, die frei von Wasserdampf, CO<sub>2</sub> und Grubengas sein muss-

<sup>274</sup> Vgl. Szöllösi-Janze 1998, S. 240.

<sup>275</sup> Vgl. Schreiben des Geheimen Regierungsrates Professor Dr. E. Beckmann, Direktor des Kaiser-Wilhelm-Institutes, Berlin-Dahlem (Anfrage) an die BVS vom 13.04.1920, BVS Tgb.-Nr. 372/20; DBM-BBA B200/{24}.

<sup>276</sup> Vgl. o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1920 bis 31. März 1921, S. 25 f.

<sup>277</sup> Vgl. Beyling, C.: Die Schlagwetterpfeife, in: Glückauf – Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift 49, 1913, Nr. 50, S. 2050 ff.

<sup>278</sup> Vgl. Szöllösi-Janze 1998, S. 238.

<sup>279</sup> Vgl. Lütge, M.: Feinmechanikermeister Hermann Lütge (1886–1970) – rechte Hand von Fritz Haber am Kaiser-Wilhelm-Institut für physikalische Chemie und Elektrochemie 1913–1933, Band 5, Bremen 2016, S. 14 f.

gewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1913 bis 31. März 1914 nebst Bericht über die 50-Jahrfeier am 21. April 1914, S. 58 f.

<sup>270</sup> Vgl. o. V.: Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preußen während des Jahres 1914, in: ZBHSW 63, 1915, Teil B, S. 65.

<sup>271</sup> Vgl. Brand, A.: Der Kaiser jubelte – über 100 Bergleute starben, 1987, [http://www.astridbrand.homepage.t-online.de/products/drucken/d\\_krupp1912.html](http://www.astridbrand.homepage.t-online.de/products/drucken/d_krupp1912.html), Internetzugriff vom 29.07.2019.

<sup>272</sup> Vgl. Schultze-Rhonhof 1924, S. 445 f. Sowie: Beckmann, E. O.; Steglich, K.: Schlagwetterprüfer, Sonderabdruck in: Chemiker-Zeitung, 1915, S. 65.

<sup>273</sup> Vgl. Szöllösi-Janze 1998, S. 238 f.

te, mitzunehmen war.<sup>280</sup> Haber und Leiser hatten dieses Problem mit einer ausgeklügelten Technik in den Griff bekommen. Die über Tage eingefüllte reine Luft blieb im System und wurde bei jeder Wetteruntersuchung wiederverwendet. Damit unter Tage kein Wasserdampf, CO<sub>2</sub> und Stäube in die Wetterproben-Pfeife gelangen konnten, schalteten Haber und Leiser vor diese eine Natronkalk<sup>281</sup>-Absorptionsvorlage und einen Staubfilter.<sup>282</sup>

Nicht lange, nachdem die *Schlagwetterpfeife* bekannt wurde, wurde sie in den öffentlichen Medien kritisiert. Vor allem die Gewerkschaften schilderten mit Überzeugung, dass sich der Apparat aufgrund seiner Mängel für den Einsatz unter Tage nicht eignen werde. Sie empfahlen, die BWL weiterzuverwenden und die Einbindung der Sicherheitsmänner (Betriebsratsmitglieder) aufgrund ihrer Erfahrung zu forcieren.<sup>283</sup>

Die BVS war von der *Schlagwetterpfeife* recht angetan und hielt sie für entwicklungsfähig, nachdem man sie dort auf ihre Brauchbarkeit und Schlagwettersicherheit eingehend geprüft hatte. Das Beeindruckende an dem Apparat war seine Möglichkeit, einfach und schnell Grubengas anzeigen zu können. In dieser Hinsicht kam er der BWL beträchtlich nahe. Für den Apparat sprach außerdem seine unübertroffene Schlagwettersicherheit, die sich daraus ergab, dass weder Flamme noch Glühen noch Elektrik erforderlich waren, um ihn zu betreiben.<sup>284</sup>

Von Nachteil war, dass der Apparat keine Gaswarmeigenschaften besaß, keine matten Wetter anzeigen und der Lärm vor Ort unter Tage das Heraushören der Schwebungen erschweren konnte. Als Geleucht war er ebenfalls nicht dienlich und die Kombination mit einer el. Grubenlampe war in der vorliegenden Ausführung nicht denkbar.<sup>285</sup>

Trotz der Nachteile hatte die BVS eine Verwendung unter Tage, auch durch das Mannschaftspersonal,<sup>286</sup> wie es Haber vorgesehen hatte, für möglich gehalten. Mit dem Ziel, die BWL weiter und irgendwann möglicherweise sogar gänzlich zu verdrängen, mussten alle Alternativen ins Auge gefasst werden. Nach Ansicht der BVS passte die *Schlagwetterpfeife* z. B. in das von einigen bereits praktizierte Sicherheitskonzept, die el. Grubenlampe auf der Schachanlage allgemein einzuführen und die BWL zum Ableuchten nur noch einem ausgewählten Personenkreis zur Verfügung zu stellen. Hierbei wäre dem Mannschaftspersonal mit der *Schlagwetterpfeife* zumindest die Möglichkeit geblieben, selbst Grubengas vor Ort festzustellen. Dieses Sicherheitskonzept war allerdings eher ein ‚Plan B‘, d. h. nur dann weiter zu verfolgen, wenn sich keine andere Lösung abzeichnen würde. Das Konzept war auch

<sup>280</sup> Vgl. Beyling 1913, S. 2050.

<sup>281</sup> Stoffgemisch bestehend aus Natriumhydroxid (NaOH) und Calciumhydroxid (Ca(OH)<sub>2</sub>).

<sup>282</sup> Vgl. Beyling 1913, S. 2051 f.

<sup>283</sup> Vgl. Heermann, H.: Die Schlagwetterpfeife, in: Correspondenzblatt der Generalkommission der Gewerkschaften Deutschlands, 1913, Nr. 50, S. 773 ff.

<sup>284</sup> Vgl. Beyling 1913, S. 2053 f.

<sup>285</sup> Vgl. ebd., S. 2054 ff.

<sup>286</sup> Schreiben der BVS (Antwort) an Bergrat Dr. Funcke, Dortmund-Union vom 25.03.1925, S. 1 ff., BVS Tgb.-Nr. 527/25; DBM-BBA B200/{25}.

nicht vollkommen. Die BVS war der Ansicht, dass wenn die BWL nur noch diesem Zweck diene, trotzdem erheblich schlagwettersicherer gemacht werden müsse und könne.<sup>287</sup> Im Übrigen war die Frage, wer zum ausgewählten Personenkreis gehören sollte, nicht geklärt.

Haber und Leiser sahen ihre Entwicklung im Grunde als abgeschlossen. Vor einer erprobungsweisen Einführung, die für mehrere Zechen vorgesehen war, waren nach Ansicht der BVS jedoch noch Verbesserungen vorzunehmen. Der Apparat sollte robuster und leichter werden.<sup>288</sup> Dazu kam es jedoch nicht mehr. Die Einreichung eines verbesserten Prüfmusters auf der BVS blieb aus.<sup>289</sup> Das Projekt *Schlagwetterpfeife* des KWI wurde aus technischen und personellen Gründen eingestellt:

- Der Apparat verlangte eine aufwendig präzise Fertigung. Er wäre dadurch in der Serienproduktion viel zu teuer geworden. Das Hauptproblem lag beim Einschleifen der Pfeifen, die beide genau gleich angefertigt werden mussten. Bereits die Fertigung der Institutsapparate stellte sich als sehr mühsam heraus, wie Lütge bemerkte. Auch die für die Serienfertigung ausgewählte Firma AUER hatte das Problem nicht in den Griff bekommen können.<sup>290</sup>
- Haber hatte sich mit Beginn des Ersten WKs kriegsdienstlichen Aufgaben verschrieben<sup>291</sup> und Leiser wechselte im Frühjahr 1914 vom KWI in die Industrie über.<sup>292</sup> Darüber hinaus wurde ein wichtiger Mitarbeiter, der mit der Fertigung der Pfeifen vertraut war, vermutlich ein Mechaniker von AUER, bei Kriegsausbruch einberufen.<sup>293</sup>

Im Sommer 1924 wurde seitens des Preußischen Landtags noch mal angeregt, die Versuche mit der *Schlagwetterpfeife* wieder aufzunehmen.<sup>294</sup> Die Anregung blieb nicht ungehört, zu einer Wiederaufnahme kam es jedoch nicht. Die Entwicklung hatte in eine Sackgasse geführt.<sup>295</sup>

### 3.4.1.3 Singende Wolf-Fleissner-Lampe

Prof. Dr. Hans Fleissner hatte die Beobachtung gemacht, dass eine Vorrichtung, bestehend aus einer Flamme, die von unten in ein senkrecht angeordnetes Rohr hineinragt, in Abhängigkeit von der Flammengröße und der Rohrlänge unterschiedlich laute Töne infolge der inneren Luftschwingungen verursacht. Bei konstant brennender Flamme und entsprechend eingestellter Rohrlänge konnte er die

<sup>287</sup> Vgl. Beyling 1913, S. 2054 f.

<sup>288</sup> Vgl. ebd., S. 2053 f.

<sup>289</sup> Vgl. Schreiben der BVS (Antwort) an die Zentralstelle für Grubenrettungswesen im niederschlesischen Revier, Waldenburg in Schlesien vom 05.06.1919, BVS Tgb.-Nr. 521/19; DBM-BBA B200/{24}.

<sup>290</sup> Vgl. Lütge 2016, S. 15 f.

<sup>291</sup> Vgl. Steinhauser, T.; James, J.; Hoffmann, D.; Friedrich, B.: Hundert Jahre an der Schnittstelle von Chemie und Physik. Das Fritz-Haber-Institut der Max-Planck-Gesellschaft zwischen 1911 und 2011, Berlin 2011, S. 26 ff.

<sup>292</sup> Vgl. Szöllösi-Janze 1998, S. 243.

<sup>293</sup> Vgl. Schreiben der BVS (Antwort) an die Zentralstelle für Grubenrettungswesen im niederschlesischen Revier, Waldenburg in Schlesien vom 05.06.1919, BVS Tgb.-Nr. 521/19; DBM-BBA B200/{24}.

<sup>294</sup> Vgl. Schreiben von MR. Karl Hatzfeld, Grubensicherheitsamt, Leipziger Straße 2, Berlin W.9 an Bergassessor Beyling vom 01.07.1924, S. 1 f., BVS Tgb.-Nr. 908/24, Vorstück 1905/22, 2081/21; DBM-BBA B200/{25}.

<sup>295</sup> Schreiben der BVS (Antwort) an Bergrat Dr. Funcke, Dortmund-Union vom 25.03.1925, S. 1 ff., BVS Tgb.-Nr. 527/25; DBM-BBA B200/{25}.

Vorrichtung so vorbereiten, dass erst beim Zutritt eines Grubengas-Luft-Gemisches, verbunden mit dem Größerwerden der Flamme, etwas zu hören war. Auf dieser Basis entwickelte Fleissner von sich aus, d. h. ohne Beauftragung einer staatlichen Stelle oder eines Grubenlampenherstellers, eine ‚singen- de‘ Lampe für den Einsatz unter Tage. Zunächst ersetzte Fleissner das Rohr durch einen Hohlkörper mit Rohransätzen, um die Höhe des Apparates zu reduzieren. Auf der Suche nach einem geeigneten, konstant einstellbaren Brenner und zwecks weiterer Unterstützung bei der technischen Umsetzung trat er an die Firma FW in Zwickau heran.<sup>296</sup> Das Ergebnis im Jahre 1915 war eine besonders ausgestaltete BWL mit zylindrischem Drahtkorb, deren Flamme zentrisch in einen schmalen Glaszylinder hineinragte. Der Glaszylinder war mit einer Hohlkugel und diese wiederum oben mit einem Rohransatz (Kamin) verbunden. Die drei Elemente bildeten den Klangkörper.<sup>297</sup>

Die Entwicklung der Lampe erfolgte auf der Bergtechnischen Versuchsanstalt in Brüx/Nordböhmen, die Fleissner selbst aufgebaut und einige Zeit geleitet hatte.<sup>298</sup> Nach der Fertigstellung der Lampe und dortigen Prüfungen auf Brauchbarkeit hatte Fleissner die Lampe auch der BVS zur Prüfung eingereicht. Hier stellte sich heraus, dass Grubengas-Luft-Gemische > 1 V% Grubengas akustisch recht zuverlässig erkannt werden konnten. Dem gegenüber brachte die Lampe jedoch eine Reihe von Nachteilen mit sich, die nicht für eine Verwendung unter Tage sprachen:

- Die Schlagwettersicherheit der Lampe war nicht höherwertiger als die der BWL. Im Gegenteil, durch die Kaminwirkung in Verbindung mit einer Ansammlung von Benzindämpfen im Klangkörper schlug die Lampe beim Anzünden häufiger durch (erhöhtes Zünd-Durchschlagsrisiko).<sup>299</sup>
- Das Warnsignal konnte durch den Lärmpegel vor Ort infolge von Bohrgeräten, ausströmender Druckluft etc. überhört werden.<sup>300</sup> Es war beispielsweise nicht so gut zu hören wie das der *Schlagwetterpfeife*. Der Vorteil gegenüber der *Schlagwetterpfeife* war jedoch, dass sich die Lampe automatisch meldete, sofern die Flamme nicht erloschen war.
- Die einwandfreie Funktion der Lampe war von mehreren Faktoren, d. h. u. a. von der Temperatur, Luftfeuchte, Rußanhaftungen und der richtigen Flammeneinstellung, abhängig.<sup>301</sup>
- Die Lampe war etwas höher und schwerer als eine BWL.

Fleissner und FW arbeiteten intensiv an einer Verbesserung der Lampe. FW stellte sogar eine eigne Solo-Wetteranzeiger-Entwicklung (BWL mit Bimetall-Auslöser) zurück,<sup>302</sup> um sich voll und ganz der *Singenden Wolf-Fleissner-Lampe*<sup>303</sup> widmen zu können.<sup>304</sup> Noch innerhalb der Epoche II wurde der BVS eine abgeänderte Lampe eingereicht. Ihr wurde eine höhere Brauchbarkeit und Schlagwettersicherheit als der Vorgängerlampe zugesprochen und die Verwendung unter Tage nicht mehr völlig ausgeschlossen. Die Anzeigeeigenschaften blieben jedoch unverändert (singende Geräusche bei > 1 V% Grubengas).<sup>305</sup>

#### 3.4.1.4 Elektrisches Grubengas-Messgerät von Heinicke

Das el. Grubengas-Messgerät von Heinicke (Firma Wilhelm Horwitz, Berlin) beruhte auf der Widerstandsabsenkung, die ein el. beheizter Draht erfuhr, wenn er mit einem Grubengas-Luft-Gemisch anstelle von reiner Luft umgeben wurde. Der Grund für die Widerstandsabsenkung liegt darin, dass Grubengas-Luft-Gemische bessere Wärmeleitfähigkeitseigenschaften aufweisen als Luft. Es wurde eine Temperaturabsenkung des Drahtes hervorgerufen.<sup>306</sup>

Der Vorläufer des Apparates von Heinicke war eine von Dr. Koespel entwickelte Vorrichtung, die als tragbarer Apparat nicht infrage kam und auch keine Weiterentwicklung erfuhr. Koespel hatte in eine wheatstonesche Brückenschaltung zwei Analysedrähte (Nickel) und zwei Vergleichsdrähte, jeweils gegenüberliegend angeordnet, eingebunden. Für die Wetteruntersuchung wurde den Analysedrähten die Wetterprobe von außen zugeführt. Die Vergleichsdrähte waren in einer verschlossenen und mit reiner Luft gefüllten Vergleichskammer untergebracht. Das Umspülen der Analysedrähte bewirkte bei einem Vorhandensein von Grubengas eine Verstimmung der Brücke. Die mit einem Amperemeter gemessene Brückenstromstärke stieg an und diente als Maß für die Grubengaskonzentration. Heinicke

<sup>302</sup> Die Wetteranzeiger-Mechanik dieser Warn-Wetterlampe bestand aus einer Auslösevorrichtung im Inneren des inneren Drahtkorbes und einem akustischen Weckuhrwerk im Unterteil der Lampe unter dem Benzintank. Die Auslösevorrichtung war mit einem senkrecht angeordneten Bimetallstreifen versehen, an dessen oberem Ende eine Nase angebracht war, die auf einem Haltedraht auflag. Am unteren Ende des Bimetallstreifens war ein kleiner roter Glaszylinder befestigt. Bei Anwesenheit von Grubengas krümmte sich durch das Größer- und Wärmerwerden der Benzinflamme der Bimetallstreifen, wodurch die Nase von ihrem Haltepunkt wegbewegt wurde und der Glaszylinder herabfiel (optisches Signal). Zusätzlich wurde infolge des Herabfallens des Glaszylinders ein Weckuhrwerk in Gang gesetzt (akustisches Signal). Vgl. Schultze-Rhonhof 1924, S. 419. Sowie: DRP 322332 (Paul Wolf), patentiert vom 04.02.1919 ab: Grubenlampe mit Schlagwetteranzeigevorrichtung, bei der ein im Bereiche der Flamme befindlicher Körper beim Zutritt von Schlagwettern ausgelöst wird, S. 1 ff.; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008. Die Lampe war entstanden, nachdem FW mit allen konstruierten Verbundlampen (mit Platindraht-Wetteranzeiger, Diffusionsdruck-Wetteranzeiger und Flammenlampe) keine Erfolge erzielt hatte. Vgl. Schreiben von FW, Zwickau (Antwort) an die BVS vom 08.01.1924, S. 1 f., BVS Tgb.-Nr. 68/24, Vorstück 5/24; DBM-BBA B200/{25}. Die Weiterentwicklung der Lampe wurde später, innerhalb der Epoche III, eingestellt.

<sup>303</sup> Geläufige Bezeichnung nach Übernahme des Vertriebs des Systems durch FW. Weitere Bezeichnungen: Tönende Lampe, Tönende Wolf-Fleissner-Lampe und FW-Gasanzeiger.

<sup>304</sup> Vgl. Schreiben von FW, Zwickau (Antwort) an die BVS vom 08.01.1924, S. 2, BVS Tgb.-Nr. 68/24, Vorstück 5/24; DBM-BBA B200/{25}.

<sup>305</sup> Vgl. o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1920 bis 31. März 1921, S. 25. Weiterführende Vorgänge zur Singenden Wolf-Fleissner-Lampe siehe: DBM-BBA B200/{15}.

<sup>306</sup> Vgl. Schultze-Rhonhof 1924, S. 492 f.

<sup>296</sup> Vgl. Weiss, A.: Hans Fleissner als Erfinder eines Schlagwetteranzeigers und eines Kohlentrocknungsverfahrens, in: Ferrum, Nachrichten aus der Eisenbibliothek, Stiftung der Georg Fischer AG 55, 1984, S. 15, <http://doi.org/10.5169/seals-378165>, Internetzugriff vom 16.08.2019.

<sup>297</sup> Vgl. DRP 292420 (Erfinder Dr. Hans Fleissner), patentiert vom 01.09.1915 ab: Schlagwetteranzeiger, S. 1 ff.; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008.

<sup>298</sup> Vgl. Pavel, V.: FLEISSNER, Hans (28.08.1881–15.06.1928). Biografie, [http://biography.hiu.cas.cz/Personal/index.php/Hlavn%C3%AD\\_strana](http://biography.hiu.cas.cz/Personal/index.php/Hlavn%C3%AD_strana), Internetzugriff vom 20.08.2019.

<sup>299</sup> Vgl. Schultze-Rhonhof 1924, S. 495.

<sup>300</sup> Vgl. ebd., S. 420, 495.

<sup>301</sup> Vgl. ebd., S. 495.

verwendete ebenfalls eine wheatstonesche Brückenschaltung. Anstelle von Vergleichsdrähten in reiner Luft wählte er jedoch Kompensationsdrahtwicklungen. Er hatte den Apparat so ausgestalten können, dass er unter Tage mitgeführt werden konnte.<sup>307</sup>

Nach ausgiebigen Prüfungen auf der BVS im Jahre 1916 stand fest, dass der Apparat zum Messen von Grubengas durchaus geeignet war. Dafür sprachen die Genauigkeit und der Messbereich. Im Hinblick auf den Einsatz unter Tage waren allerdings noch eine ganze Reihe von Mängeln zu beseitigen, insbesondere, dass die Nadel des Amperemeters nach einer durchgeführten Messung nicht mehr in die Nullstellung zurückkehrte.<sup>308</sup> Die Firma Wilhelm Horwitz reichte der BVS in den Folgejahren weitere Apparate von Heinicke ein, die eine Verbesserung erfahren hatten. Eine Verwendung unter Tage, auch erprobungsweise, wurde jedoch nach wie vor nicht empfohlen.<sup>309</sup>

### 3.4.2 Hilfsmittel für Benzin-Wetterlampen zur Anzeige von Grubengas

#### 3.4.2.1 Salzstift von von Rosen

Nach zahlreichen Versuchen, die das Verhalten verschiedener Feststoffe in der BWL-Flamme bei Anwesenheit von Grubengas betrafen, entwickelte der Bochumer Bergschullehrer Sigismund von Rosen einen Salzstift (*Schlagwetterperle*)<sup>310</sup>, mit dem es möglich war, beim Ableuchten mit der BWL bei kleingeschraubter Flammeneinstellung geringe Konzentrationen an Grubengas (< 1 V%) infolge der Flammenverfärbung leichter zu erkennen.<sup>311</sup>

Im Jahre 1911 wurde der Salzstift auf der BVS intensiven Versuchen unterzogen.<sup>312</sup> In einer brauchbaren Ausführung hatte ihn von Rosen im Jahre 1912 fertiggestellt. Er bestand aus einem 15 bis 17 mm langen Magnesiastäbchen, bei dem an der oberen Endung eine Kochsalzperle mit einem Durchmesser von ca. 2,5 mm aufgeschmolzen war. Auf der Unterseite der Kochsalzperle und dem unteren Teil des Stäbchens war rot eingefärbtes Gummi arabicum<sup>313</sup> aufgetragen. Der Salzstift wurde bei noch geöffneter Lampe (über Tage) mit dem unteren Ende des Magnesiastäbchens in die Mitte des Lampendohtes eingesteckt, sodass das obere Ende der Kochsalzperle 7 mm über dem Docht stand. Die Erwärmung des Gummi arabicum nach Entzündung der Flamme ließ eine kragenförmige Kruste direkt unter der

Kochsalzperle entstehen. Hierdurch wurde ein Hinabrutschen der schmelzenden Kochsalzperle verhindert.<sup>314</sup>

#### 3.4.2.2 Zusatzstoffe im Lampenbrennstoff – Alkoholbrennstoff-Mischungen von Hofmann

Zur Hervorhebung der Aureole beim Ableuchten wurden zahlreiche Zusatzstoffe entwickelt, die dem Benzin- oder Alkoholbrennstoff der Wetterlampe bzw. Ableuchtlampe beizumischen waren.

Die bekannteste Methode wurde von dem Chemiker Prof. Dr. Karl Andreas Hofmann an der TH Charlottenburg entwickelt. Eine Reihe von Hofmann-Proben wurden im Jahre 1914 an verschiedenen Wetterlampen und bei unterschiedlichen Grubengaskonzentrationen auf der BVS untersucht. Die Proben basierten auf Alkohol (Spiritus) im Gemisch mit einem bestimmten Anteil an Kupferchlorid und Perchlorethylen sowie geringen Mengen an Magnesium- oder Lithiumchlorid. Durch die Verwendung wurde die Aureole einerseits heller und andererseits, und das war das Besondere an den Brennstoffmischungen, bekam die Aureole eine bestimmte Färbung. Die Färbung war so stark, dass die Lampen als Geleucht nicht mehr dienlich sein konnten.<sup>315</sup>

In einer gesonderten Versuchsreihe wurden die Brennstoffmischungen auch an VAL erprobt. Herangezogen wurden hierfür die zum Preisausschreiben von 1912 eingereichten Prüfmuster.<sup>316</sup> Bei diesen Untersuchungen stellte sich heraus, dass die Brennstoffmischungen für die kleinen, voll integrierten Ableuchtlampen gut zu gebrauchen waren. Die Aureolen waren angesichts der blaugefärbt leuchtenden Spitze durch das Drahtgeflecht immer noch deutlich zu sehen.<sup>317</sup> Die sehr flach gehaltenen Ableuchtlampen, die oben auf der el. Grubenlampe angebracht waren, eigneten sich allerdings nicht so gut. Bei diesen Konstruktionen betrug der Abstand vom Lampendocht zum oberen Drahtkorbbende nur etwa 20 mm, wodurch der Drahtkorb im oberen Bereich schnell glühend wurde und die Aureolen-Ausbildung nach oben hin gestört war. Besser geeignet waren die Ableuchtlampen, die mit einem höheren Drahtkorb ausgestattet waren. Generell von Nachteil war, dass die Ableuchtlampen alle relativ heiß wurden. Dies hatte eine schnelle Verdampfung des Alkohols zur Folge und erforderte einen dicht schließenden Brennstofftank sowie einen enganliegenden Docht an der Wandung des Dochtrohrs.<sup>318</sup>

Die Entzündbarkeit der Brennstoffmischungen war außerdem schlechter als die des gebräuchlichen Wetterlampenbenzins. Wie die Versuche, die zuvor mit den Wetterlampen gemacht wurden, jedoch

<sup>307</sup> Vgl. Schultze-Rhonhof 1924, 492 ff.

<sup>308</sup> Vgl. ebd., S. 494.

<sup>309</sup> Vgl. o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1916 bis 31. März 1917, S. 17. Sowie: o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1917 bis 31. März 1918, S. 19. Sowie: o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1918 bis 31. März 1919, S. 19.

<sup>310</sup> Bezeichnung gemäß Patent. Vgl. DRP 693826 (Helene Victoria von Rosen, [Erfinder Sigismund von Rosen]), patentiert vom 18.08.1938 ab: Schlagwetterperle, S. 1 ff.; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008.

<sup>311</sup> Vgl. Schreiben der WBK, Bochum (Gutachten zur verbesserten Schlagwetterperle) an Dipl. Bergingenieur von Rosen, Bochum vom 22.02.1913, BVS Tgb.-Nr. 926/12; DBM-BBA B200/{23}.

<sup>312</sup> Vgl. Bericht über die Verwaltung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse während des Rechnungsjahres vom 1. April 1911 bis zum 31. März 1912, S. 31.

<sup>313</sup> Gummi arabicum besteht im Wesentlichen aus Polyarabinsäure.

<sup>314</sup> Vgl. Schreiben der WBK, Bochum (Gutachten zur verbesserten Schlagwetterperle) an Dipl. Bergingenieur von Rosen, Bochum vom 22.02.1913, BVS Tgb.-Nr. 926/12; DBM-BBA B200/{23}.

<sup>315</sup> Vgl. Untersuchungsbericht der BVS vom 01.05.1914: Versuche mit dem Verfahren von Prof. Dr. Hofmann zum Nachweis von Grubengas in den Grubenwettern, S. 1 ff., BVS Tgb.-Nr. 312/14; DBM-BBA B200/{28}. Sowie: o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1913 bis 31. März 1914 nebst Bericht über die 50-Jahrfeier am 21. April 1914, S. 59.

<sup>316</sup> Vgl. Untersuchungsbericht der BVS vom 01.05.1914: Versuche mit dem Verfahren von Prof. Dr. Hofmann zum Nachweis von Grubengas in den Grubenwettern, S. 7 f., BVS Tgb.-Nr. 312/14; DBM-BBA B200/{28}.

<sup>317</sup> Vgl. ebd., S. 8.

<sup>318</sup> Vgl. ebd., S. 9.

ergeben hatten, war das Entzünden vom Grundsatz her mit allen zu dieser Zeit gängigen Zündvorrichtungen<sup>319</sup> möglich. Nach einigen Betriebsstunden ließ die Entzündbarkeit jedoch deutlich nach, weil sich Salze auf dem Lampendocht ablagerten und diese die Alkoholdämpfe am Austritt hinderten. Die Ablagerungen hafteten fest am Docht an und waren nur durch das Öffnen der Lampe (über Tage) zu entfernen.<sup>320</sup> Bei der Lagerung der Flüssigkeiten setzten sich außerdem nach relativ kurzer Zeit Mischungsbestandteile am Behälterboden ab, wodurch eine Beeinträchtigung der Anzeigeeigenschaften vermutet wurde.<sup>321</sup>

Obwohl die Methode von Hofmann für die Wetterlampen und VAL für brauchbar befunden wurde, hatte die BVS hinsichtlich ihrer Verwendung unter Tage Bedenken. Die Methode verbesserte die Anzeigeeigenschaften der Flammenlampen zwar, erhöhte aber nicht die Schlagwettersicherheit. Mit dem Blick darauf, dass die Flammenlampen nur für das Ableuchten infrage kamen, hielt die BVS es jedoch für möglich, dass sie bei entsprechender baulicher Veränderung durch die Grubenlampenhersteller sicherer gemacht werden konnten. Die BVS ging auch davon aus, dass solchen Wetterlampen (Solo-Ableuchtlampen) und VAL aufgrund der geringeren Stückzahl auf der Zeche mehr Aufmerksamkeit für die Unterhaltung in der Lampenstube geschenkt werden konnte.<sup>322</sup> Mit diesen beiden Ansätzen knüpfte die BVS wieder an das bereits erwähnte Sicherheitskonzept ‚Plan B‘ an. Das Besondere war nun jedoch, dass VAL in den Plan einbezogen waren, auch wenn man diese in erster Linie nicht wegen der Kombination für die Prüfung der Methode ausgewählt hatte, sondern um mit kleingehaltenen Ableuchtlampen experimentieren zu können.

Für den Einsatz unter Tage waren die VAL technisch nicht ausgereift. Bei ein paar Entwicklungen hatte die BVS die Eignung jedoch nicht völlig ausgeschlossen, wenn einige Verbesserungen vorgenommen wurden, beispielsweise bei einer VAL von Stach (Anhang A.39, VV3). Deren voll integrierte alkoholbetriebene Ableuchtlampe hatte einen Drahtkorb und, wie bei den anderen Einsendungen auch, kein Beobachtungsglas. Die Zündung erfolgte mit einer modernen el. Glühdraht-Zündvorrichtung (Platindraht), deren Strom dem Akkumulator der el. Grubenlampe entnommen wurde.<sup>323</sup> Der Geleucht-Teil zeigte bei den Versuchen auf der BVS in Bezug auf die Lichtstärke und Leuchtdauer brauchbare Werte und die Ableuchtlampe war unter Anwendung der Brennstoffmischungen von Hofmann ebenfalls zu gebrauchen. Die Zündvorrichtung stellte sich bei den Versuchen allerdings als völlig unbrauch-

bar heraus, sodass eine Fortsetzung der Versuche, beispielsweise unter Tage, nicht in Erwägung gezogen wurde.<sup>324</sup> Ungünstig war außerdem, dass die Ableuchtlampe verhältnismäßig tief angeordnet war und das Gewicht der VAL fast 3,2 kg erreichte.<sup>325</sup>

Geprüft wurde die Stach-VAL im Übrigen nicht nur auf der BVS, sondern unabhängig vom Preisausschreiben von 1912 auch auf der NVS. Hier kam man, abgesehen von der Lichtstärke und Leuchtdauer, zu ganz ähnlichen Ergebnissen. Die Zündvorrichtung erwies sich insbesondere aufgrund der Beschaffenheit des Platindrahtes als unbrauchbar. War er zu dünn, brannte er immer wieder durch. War er zu dick, konnte die Ableuchtlampe nicht mehr angezündet werden, vor allem dann nicht, wenn die Spannung des Pb-Akkus schon nachgelassen hatte und die Lampe schon mal gebrannt hatte (Salze auf dem Docht).<sup>326</sup>

Obwohl die Mängel der Stach-VAL nie ganz beseitigt werden konnten, hatte sie die Stachlampen-Gesellschaft mbH in ihr Produktprogramm aufgenommen (DRGM 618430 von 1914). In nur unwesentlich veränderter Ausführung wurde die Lampe noch innerhalb der Epoche III von der Firma Gewerkschaft Carl weiter vertrieben (Typ *Schlagwetteruntersuchungslampe R*, abgeleitet aus der *Mannschaftslampe R*<sup>327</sup>). Das Besondere an der VAL war, dass das Unterteil nicht rund, sondern über die gesamte Höhe exzenterförmig ausgebildet war. Im hervorstehenden Teil war die Ableuchtlampe untergebracht. Durch das Drehen des Oberteils wurde die Glühlampe eingeschaltet, ausgeschaltet und die Zündung aktiviert. Das Zünden bei in Betrieb befindlicher Glühlampe war technisch ausgeschlossen.<sup>328</sup>

<sup>319</sup> Papierband-, el. Glühdraht- und kräftige Metallfunken-Zündvorrichtungen. Vgl. Untersuchungsbericht der BVS vom 01.05.1914: Versuche mit dem Verfahren von Prof. Dr. Hofmann zum Nachweis von Grubengas in den Grubenwettern, S. 7, BVS Tgb.-Nr. 312/14; DBM-BBA B200/{28}.

<sup>320</sup> Vgl. Untersuchungsbericht der BVS vom 01.05.1914: Versuche mit dem Verfahren von Prof. Dr. Hofmann zum Nachweis von Grubengas in den Grubenwettern, S. 6 f., BVS Tgb.-Nr. 312/14; DBM-BBA B200/{28}.

<sup>321</sup> Vgl. ebd., S. 9 f.

<sup>322</sup> Vgl. ebd., S. 10.

<sup>323</sup> Vgl. Gutachten vom 23.04.1914: Elektrische Grubenlampe von Stach mit Schlagwetteranzeiger, S. 1 f.; Anlage zum Schreiben der Königlichen Berginspektion VIII, Neuenkirchen/Saar an die BVS (z. K.), gl. Dat., BVS Tgb.-Nr. 388/14; DBM-BBA B200/{05}.

<sup>324</sup> Vgl. Schreiben der BVS (Antwort) an die Königliche Berginspektion VIII, Neuenkirchen/Saar vom 28.04.1914, BVS Tgb.-Nr. 388/14; DBM-BBA B200/{05}.

<sup>325</sup> Vgl. Gutachten vom 23.04.1914: Elektrische Grubenlampe von Stach mit Schlagwetteranzeiger, S. 1; Anlage zum Schreiben der Königlichen Berginspektion VIII, Neuenkirchen/Saar an die BVS (z. K.), gl. Dat., BVS Tgb.-Nr. 388/14; DBM-BBA B200/{05}.

<sup>326</sup> Vgl. ebd., S. 1 f.

<sup>327</sup> Vgl. Gesamtkatalog der Gewerkschaft Carl, Bochum: Grubenlampen – Zündmaschinen – Metallguß, Katalog-Nr. 61, 1924, S. 6.

<sup>328</sup> Vgl. ebd., S. 10.

#### **4 Epoche III (1921 bis 1927); allgemeine Einführung der elektrischen Grubenlampe; praktische Erprobungen mit Konstruktionen als Ersatz für die Benzin-Wetterlampe**

Die Epoche III stand ganz im Zeichen der allgemeinen Einführung der el. Mannschafts-Grubenlampe auf den Zechen und eines neuen Wettbewerbs, dem Preisausschreiben des Ministeriums für Handel und Gewerbe und des Reichskohlenrates von 1921. Die allgemeine Einführung der el. Mannschafts-Grubenlampe wurde schrittweise auf der Grundlage bergpolizeilicher Anordnungen umgesetzt, ohne dass ein geeigneter Ersatz für die BWL gefunden war. Ergriffen wurde die Sicherheitsmaßnahme in erster Linie, da sich aus den zuvor eingeführten el. Grubenlampen und dadurch verdrängten BWL eindeutig ein Rückgang der Schlagwetterexplosionen und -abflammlungen abgezeichnet hatte. Für die Wetteruntersuchung wurde die BWL allerdings nach wie vor benötigt. Die verbleibenden Lampen wurden zwar nur noch ausgewählten Personen anvertraut, es handelte sich jedoch immer noch um eine risikoreiche Betriebssituation.

Zu konstatieren bleibt, dass nach einer umfangreichen Entwicklungsphase des Systems *Wetterlicht* von Martienssen ein kleiner, handlicher Solo-Wetteranzeiger, das *Wetterlicht III*, geschaffen werden konnte. Dieser Anzeiger ist auch als das endgültige Resultat des Preisausschreibens von 1921 anzusehen, nachdem sich der Anzeiger in einer praktischen Erprobungsreihe auf mehreren Zechen gegenüber dem Nellissen-Anzeiger behaupten konnte. Das *Wetterlicht III* konnte die BWL, allein aufgrund der fehlenden Gaswarneigenschaften, keinesfalls ersetzen, eignete sich aber z. B. für die Grubengaserfassung in Bereichen, in denen mit einem hohen Grubengasauflkommen gerechnet werden musste, wie z. B. in Aufbauen. Trotz der guten Eigenschaften des Anzeigers blieb eine Verbreitung aus, da sich letzten Endes Probleme mit dem Akkumulator und el. Kontaktschwierigkeiten herausstellten, die aus dem Stegreif nicht in den Griff zu bekommen waren.

FW war nach den Erfahrungen, die mit den Platindraht- und Diffusionsdruck-Wetteranzeiger-Systemen gemacht wurden, zu einer VAL (Typ Nr. 711) zurückgekehrt. Die neuartige Konstruktion hatte bereits eine gewisse Begeisterung ausgelöst, ihre Entwicklung gelangte aber noch nicht zum Abschluss.

Die nach dem Ersten WK wieder aufgelebten wirtschaftlichen Entwicklungen wurden bereits zu Anfang des Jahres 1923 erneut entkräftet. Von Januar 1923 bis August 1925 besetzten Franzosen und Belgier das Ruhrgebiet. Die Kohleförderung musste deutlich zurückgefahren werden. Im November/Dezember 1923 kam es allgemein zum Erliegen der Zechenbetriebe. Durch die Eingriffe in den Eisenbahnverkehr konnte die Kohle ohnehin nicht abtransportiert werden. Es wurde auf Halde produziert. Durch den passiv geleisteten Widerstand kam es mitunter zu Verhaftungen von Beamten der Bergämter, leitendem Zechenpersonal und Arbeitern.<sup>329</sup> Auch nach der Ruhrbesetzung hatte man mit erheblichen Absatzproblemen zu kämpfen.

Infolge der schwierigen Verhältnisse im Ruhrrevier wurden dort im Zeitraum vom März 1923 bis Juli 1925 46 Zechen (davon 15 Kleinzechen) mit insgesamt rund 20.000 Beschäftigten stillgelegt. Weiteren Zechenschließungen musste man entgegensehen.<sup>330</sup>

Die Jahre 1926 und 1927 inmitten der ‚Goldenen 1920er-Jahre‘ gestalteten sich durch Rationalisierung und Modernisierung. Dies bedeutete eine Verringerung der Betriebskosten, Schaffung von Arbeitserleichterungen und Steigerung der Sicherheit.<sup>331</sup> Die Maßnahmen waren weitreichend und konnten oftmals nur über einen längeren Zeitraum umgesetzt werden. Dazu gehörten insbesondere:

- Zusammenführungen von Schachtanlagen über Tage und von Abbaubetriebspunkten unter Tage in Verbindung mit einer Verkleinerung des Streckennetzes und einer verbesserten Führung der Grubenwetter.<sup>332</sup>
- Mechanisierung von Arbeitsvorgängen; Einführung von mehr Maschinen, insbesondere für die Gewinnung. Im OBB Dortmund wurden gegen Ende der Epoche III verstärkt Pressluftschlämmer und große Schrämmaschinen eingesetzt. Die Förderung mit Grubenpferden und die manuelle Förderung waren u. a. durch den Einsatz von Zubringergrubenlokomotiven und Förderbändern zurückgegangen.<sup>333</sup>

Durch spezielle Sicherheitsmaßnahmen, d. h. die allgemeine Einführung der el. Grubenlampe, aber beispielsweise auch die Anwendung der Berieselung und die Einschränkung von Dynamit beim Schießen, konnte die Anzahl an Explosionsereignissen erheblich reduziert werden. Die Summe aller staatlich erfassten Schlagwetterexplosionen und -abflammungen (alle OBB Preußens) innerhalb der Epoche III betrug 91 (55 entfielen auf den OBB Dortmund). Im Vergleich zur Epoche II waren damit im Schnitt etwa 18 Ereignisse pro Jahr weniger zu verzeichnen. 35,2 % der Ereignisse standen bewiesen oder mutmaßlich immer noch im Zusammenhang mit der BWL, im Wesentlichen zurückzuführen auf De-

<sup>329</sup> Vgl. Jahresberichte der Preußischen Gewerbeaufsichtsbeamten und Bergbehörden für 1923 und 1924. Amtliche Ausgabe, Oberbergamtsbezirk Dortmund, S. 665.

<sup>330</sup> Vgl. Jahresbericht des Vereins für die bergbaulichen Interessen Essen für das Jahr 1925, Abschnitt I., S. 11.

<sup>331</sup> Vgl. Jahresbericht des Vereins für die bergbaulichen Interessen Essen für das Jahr 1927, Abschnitt V., S. 53.

<sup>332</sup> Vgl. ebd. Sowie: o. V.: Das Bergwesen des Deutschen Reiches im Jahre 1936, in: ZBHSW 85, 1937, S. 363, 367, 369.

<sup>333</sup> Vgl. Ministerium für Handel und Gewerbe (Hrsg.): Jahresberichte der Preußischen Gewerbeaufsichtsbeamten und Bergbehörden für das Jahr 1927. Amtliche Ausgabe, Oberbergamtsbezirk Dortmund, S. 640.

fekte (min. 46,9 %) und Durchblasen (min. 31,3 %). (S. a. Anhang D.) Die Defekte waren zum Teil so unscheinbar oder gut versteckt, dass sie selbst von gut ausgebildetem Personal nicht erkannt wurden. Das Durchblasen trat z. B. infolge unvorsichtiger Bewegung beim Ableuchten auf. Mehrere Ereignisse waren außerdem auf die Metallfunken-Zündung zurückzuführen, die für die Zechen eine wirtschaftliche und sehr gut brauchbare Zündart darstellte. Sie entpuppte sich jedoch als gefährlich und war den Bergbehörden und der BVS ein Dorn im Auge.<sup>334</sup> Ausgewählte Ereignisse innerhalb der Epoche III und deren Folgen sind im Anhang unter D.2 wiedergegeben.

Die Untersuchungen der BWL, die im Zusammenhang mit Schlagwetterexplosionen und -abflammungen standen, bedeuteten für die BVS erneut einen hohen Arbeitsaufwand.<sup>335</sup> Eingereicht wurden inzwischen auch el. Grubenlampen, die als Ursache infrage kamen oder in anderer Art und Weise im Zusammenhang mit dem Ereignis standen.<sup>336</sup>

Tödliche Unfälle durch Schlagwetterexplosionsereignisse stellten den statistischen Angaben zufolge jedoch nur einen geringen Anteil der Gesamttodesfälle unter Tage dar. Erheblich mehr Beschäftigte starben durch Unfälle in Schächten und Stecken oder durch herabfallendes Gestein.<sup>337</sup> Die Besonderheit von Schlagwetterexplosionsereignissen war, dass das Schadensausmaß außergewöhnlich hohe Dimensionen annehmen konnte. Bei schweren Explosionen wurde durch den Verlust von Mensch und Material der Grubenbetrieb erheblich und langanhaltend gestört, der Zechenbetreiber stand im Fokus der Presse und der Bergbehörden und im schlimmsten Falle stand die Existenz der gesamten Zeche auf dem Spiel.

#### 4.1 Gefährlichkeit der Metallfunken-Zündung

Bereits in Epoche II wurde die Metallfunken-Zündung bei einigen Schlagwetterexplosionen als Zündursache identifiziert oder stand als solche im Verdacht. Eine Schlagwetterexplosion Anfang des Jahres 1922, erneut auf der Zeche Lothringen<sup>338</sup>, gab schließlich Anlass dazu, ihre Gefährlichkeit noch mal

<sup>334</sup> Vgl. Schreiben der BVS an den Steiger Heinr[ich] Grollmann, Heessen bei Hamm vom 06.05.1924, S. 1 f., BVS Tgb.-Nr. 519/24; DBM-BBA B200/{25}. Bereits Mitte der 1920er-Jahre gab es im OBB Dortmund und Bonn fast ausschließlich diese Zündart. Vgl. o. V.: Die Gas- und Kohlenstaubgefahr im preußischen Bergbau im Jahre 1924, in: ZBHSW 73, 1925, Teil B, S. 464.

<sup>335</sup> Vgl. o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1922 bis 31. März 1924, S. 23. Sowie: o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1924 bis 31. März 1925, S. 25.

<sup>336</sup> Vgl. o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1921 bis 31. März 1922, S. 29.

<sup>337</sup> Tödliche Unfälle im Ruhrrevier unter Tage im Zeitraum von 1900 bis 1924: In Schächten und Stecken 35,51 %; durch herabfallendes Gestein oder Kohle 33,04 %; durch Explosionsereignisse 5,96 %; Rest anderweitig. Vgl. Jahresbericht des Vereins für die bergbaulichen Interessen Essen für das Jahr 1925, Abschnitt VI., S. 86.

<sup>338</sup> Die Explosion ereignete sich am 02.01.1922 auf dem Schacht 4 und hatte fünf Todesopfer zu Folge. Es handelte sich jedoch nicht um eine Explosion, die durch eine BWL verursacht wurde. Als Zündquelle wurden die Funken kräftiger Hammerschläge angenommen. Vgl. o. V.: Unglücksfälle durch Schlagwetter und Kohlenstaub im preußischen Bergbau im Jahre 1922, in: ZBHSW 71, 1923, Teil B, S. 305.

genau zu hinterfragen. Die BVS fand heraus, dass sich nicht verbrannte Bruchstückchen, die beim Zündvorgang anfielen, am erwärmten Drahtkorb entzünden konnten und in der Lage waren, Schlagwetterexplosionen auszulösen. Schwere Bruchstückchen stiegen nicht von allein auf, sondern konnten nur durch eine ungünstige Bewegung der Lampe (Drehen über die Waagerechte, Umdrehen, unabsichtliches Fallenlassen etc.) zu den Maschen des Drahtkorbs transportiert werden. Leichte Bruchstückchen (Staub) konnten durch Erschütterung (unabsichtliches Fallenlassen, absichtliches Aufstoßen etc.) zu den Maschen gelangen.<sup>339</sup>

Die BVS entwickelte nach den Untersuchungen zusammen mit den Zündstiftherstellern, insbesondere der Pyrophor-Metallgesellschaft AG in Werden, heute Essen-Werden, eine sichere Zündstift-Legierung.<sup>340</sup> Im Jahre 1924 galten die Zündstifte als sicher, wenn die nicht verbrannten Bruchstückchen eine Zündtemperatur von mehr als 300 °C aufwiesen. Dieser Temperaturwert kam dadurch zustande, dass der innere Drahtkorb bei einer hohen Lampenflamme 270 bis 280 °C warm werden konnte. Die Entzündung der Bruchstückchen wurde damit ausgeschlossen.<sup>341</sup>

Die Bruchstückchen konnten dennoch gefährlich werden, und zwar dann, wenn sich der Drahtkorb eine Zeit lang durch das Verbrennen von Grubengas in der Lampe höher als die Zündtemperatur der Bruchstückchen erwärmt hatte, die Lampe mit dem Erreichen der UEG schließlich ausging und unmittelbar danach für das Wiederanzünden gekippt oder gar umgedreht wurde. So fielen die Bruchstückchen direkt auf den noch heißen Drahtkorb, entzündeten sich und die Funken/Flammen konnten nach außen getragen werden. In den Reihen der Mannschaften hatte man zu dieser Zeit bedauerlicherweise die Angewohnheit, bei dem Vorgang des Wiederanzündens die Lampe umzudrehen.<sup>342</sup> Für die Bergbehörden und die BVS war dies ein weiterer Grund, die BWL nicht jedem anzuvertrauen bzw. die el. Zündung zu fördern.

1924 war man sich sicher, dass zwei Schlagwetterexplosionen auf das Kippen/Umdrehen zurückzuführen waren. Bei weiteren Schlagwetterexplosionen wurde diese Ursache vermutet.<sup>343</sup> So beispielsweise auf der Zeche Bonifacius, auf der sich im Juli 1924 eine Schlagwetterexplosion ereignete, bei der vier Bergmänner zu Tode kamen und zwei schwer verletzt wurden (s. a. Anhang D.2).

<sup>339</sup> Vgl. o. V.: Unglücksfälle durch Schlagwetter und Kohlenstaub im preußischen Bergbau im Jahre 1922, in: ZBHSW 71, 1923, Teil B, S. 310 f. Sowie: o. V.: Die Gas- und Kohlenstaubgefahr im preußischen Bergbau im Jahre 1924, in: ZBHSW 73, 1925, Teil B, S. 464 f. Anmerkung: Das Hochwirbeln von Staub konnte z. B. passieren, wenn versucht wurde, die brennenden Schlagwetter in der Lampe durch Aufstoßen des Lampentopfes auf die Sohle oder auf einen Förderwagen auszulösen.

<sup>340</sup> Vgl. o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1922 bis 31. März 1924, S. 23. Sowie: o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1924 bis 31. März 1925, S. 26. Sowie: o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1925 bis 31. März 1926, S. 26.

<sup>341</sup> Vgl. o. V.: Die Gas- und Kohlenstaubgefahr im preußischen Bergbau im Jahre 1924, in: ZBHSW 73, 1925, Teil B, S. 464 f.

<sup>342</sup> Vgl. ebd., S. 465.

<sup>343</sup> Vgl. ebd.

## 4.2 Allgemeine Einführung der elektrischen Grubenlampe

Zu Anfang der Epoche III stand die BWL mehr in der Kritik als je zuvor. Schlagwetterexplosionen und der Einsatz der BWL waren längst kein alleiniges Thema des MHG und der Bergbehörden mehr, sondern wurden öffentlich diskutiert. Die allgemeine Einführung der el. Grubenlampe hatte zwar schon ihren Anfang genommen<sup>344</sup> und erste Erfolge<sup>345</sup> gezeigt, dem MHG und den OBÄ war der Verlauf jedoch viel zu schleppend. Im OBB Dortmund waren nur etwa 20 % der Belegschaft mit el. Grubenlampen ausgerüstet (Stand: 1. Januar 1921).<sup>346</sup> Die Sichtweise, die Einführung so lange aufzuschieben, bis man einen brauchbaren Wetteranzeiger in Kombination mit einer el. Grubenlampe habe, wurde von den Fachleuten nicht mehr vertreten.<sup>347</sup> Die Zechen standen unter Druck, dennoch führten nur wenige die el. Grubenlampe von sich aus ein.

Rückblickend waren zwischen 1900 und 1921 insgesamt 704 Schlagwetterexplosionen und -abflammungen (alle OBB Preußens) eingetreten. In 437 Fällen (62,1 %) war die Ursache auf die Öl- oder Benzin-Wetterlampe zurückzuführen. An zweiter Stelle stand das Schießen mit 167 Fällen (23,7 %). (S. a. Anhang D.) Die Schlagwetterexplosion am 12. April 1921 auf der Zeche Ver. Constantin der Große im Bergrevier Nord-Bochum mit 19 Todesopfern (s. a. Anhang D.2, Nr. 2) brachte das Fass schließlich zum Überlaufen. Zuvor, am 24. Januar 1921, war außerdem auf dem Friedenschacht im sächsischen Lugau-Oelsnitzer Steinkohlenrevier eine Schlagwetterexplosion eingetreten, die 57 Todesopfer gefordert hatte und mutmaßlich auf das Öffnen einer Wetterlampe zurückzuführen war<sup>348</sup>. Das MHG forderte nach den Ereignissen eine konkrete Aussage darüber, zu welchem Zeitpunkt die el. Grubenlampe vor allem im OBB Dortmund allgemein eingeführt sein könne.

Im Mai 1921 wurde daraufhin in Dortmund eine Besprechung einberufen, um über die allgemeine Einführung der el. Grubenlampe zu verhandeln. Beteiligt waren das MHG, das OBA Dortmund, der Verein für die bergbaulichen Interessen im OBB Dortmund und die WBK/BVS.<sup>349</sup> Das Ministerium war der Ansicht, dass die Einführung durch eine Abänderung der BPV für die Steinkohlenbergwerke im OBB Dortmund vom 1. Januar 1911 (§ 164) verbindlich gemacht werden müsse und ließ sich von

<sup>344</sup> Offiziell seit 1920: „Zur besseren Verhütung von Schlagwetterexplosionen ist die allgemeine Einführung der elektrischen Grubenlampe im westfälischen Steinkohlenbergbau in die Wege geleitet worden.“ O. V.: Unfälle und Rettungswesen beim Bergwerksbetriebe Preußens im Jahre 1920, in: ZBHSW 69, 1921, Teil B, S. 312 f.

<sup>345</sup> Vor allem die Statistiken des Bergreviers Hamm im Hinblick auf die Anzahl der Schlagwetterexplosionen sowie die tödlich Verunglückten durch Ersticken in matten Wettern oder Grubengas Ende 1920 waren ein Beleg dafür, dass man mit der allgemeinen Einführung der el. Grubenlampe richtig lag. Vgl. o. V.: Die elektrische Grubenlampe, ihre Vor- und Nachteile gegenüber der Benzinsicherheitslampe und ihre Verwendung im Ruhrkohlenbergbau, in: Der Bergbau – Bergtechnische Wochenschrift 34, 1921, Nr. 30, S. 874.

<sup>346</sup> Vgl. ebd.

<sup>347</sup> Vgl. Schreiben der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktien-Gesellschaft, Betriebs-Abteilung Bonifacius, [Essen-]Kray an die BVS vom 05.07.1921, S. 1, BVS Tgb.-Nr. 1052/21; DBM-BBA B200/06.

<sup>348</sup> Vgl. Kroker, E.; Farrenkopf, M.: Grubenunglücke im deutschsprachigen Raum – Katalog der Bergwerke, Opfer, Ursachen und Quellen, 2. Auflage, DBM 1999, S. 351.

<sup>349</sup> Vgl. Wengel: Prüfung im Hinblick darauf, wie die Zulassungsbedingungen für Wetteranzeiger und el. Grubenlampen von den Zechen erfüllt werden können, Proberelation vom 27.01.1937, S. 3; StAMs OBA Dortmund, Nr. 2504.

diesem Standpunkt bei der Besprechung nicht abbringen. Der Verein für die bergbaulichen Interessen im OBB Dortmund und die WBK/BVS sahen jedoch Probleme bei der Umsetzung, vor allem, da gleich zu Anfang der Inkraftsetzung von einer Flut an Ausnahmegenehmigungen ausgegangen werden musste. Das Ergebnis der Besprechung blieb offen.

Unerwartet, aber den Vorstellungen der Zechenbetreiber entgegenkommend, wurde von einer Abänderung der BPV abgesehen. Die Entscheidung fiel auf bergpolizeiliche Anordnungen im Rahmen der Bergaufsicht, d. h. durch das OBA Dortmund. Die Umsetzung wurde so vollzogen, dass das OBA zunächst mit jedem betreffenden Zechenbetreiber über einen Einföhrungstermin sprach und diesen Termin in einer bergpolizeilichen Anordnung verbindlich machte.<sup>350</sup> Die Termine mussten nicht nur für die Zechen, sondern auch für die Grubenlampenhersteller realisierbar sein.

Überwacht wurde die Umsetzung durch das für die Zeche zuständige Bergamt. Im OBB Dortmund wurde mit den gefährlichen Fettkohlen-Zechen (Gruppe 1) begonnen. Diese mussten die el. Grubenlampe bis zum 1. Januar 1923, spätestens 1. Juli 1923, allgemein eingeföhrt haben. Für alle anderen Fettkohlen-Zechen (Gruppe 2) war der 1. Januar 1925 festgelegt worden.<sup>351</sup> Vorgesehen waren 54 Schachtanlagen bis zum ersten Termin und 59 bis zum zweiten.<sup>352</sup>

Die Einföhrung wurde sehr konsequent durchgeföhrt. Ausnahmegenehmigungen gab es jedoch, da von einigen Zechen die Termine nicht eingehalten werden konnten.<sup>353</sup> In diesem Zusammenhang sei erwähnt, dass die Einföhrung zeitaufwendige Erneuerungs- und Umbauarbeiten bei den Lampenstuben der Schachtanlagen mit sich brachte.<sup>354</sup> Starken Einfluss auf die Einföhrung nahm die Ruhrbesetzung. Dadurch wurden z. B. Lieferungen an die Zechen beeinträchtigt. Zu Anfang des Jahres 1924 hatten 120 von insgesamt 168 vom OBA Dortmund ausgewählte Schachtanlagen die el. Grubenlampe allgemein eingeföhrt. Hinzu kamen 23 Schachtanlagen (Nichtschlagwettergruben), die el. Grubenlampen aus wirtschaftlichen oder anderen Gründen allgemein eingeföhrt hatten. Damit gab es zu diesem Zeitpunkt im OBB Dortmund insgesamt 298.181 el. Grubenlampen (Mannschaftslampen)<sup>355</sup>. (S. a. Anhang E.1.)

<sup>350</sup> Vgl. vertrauliches Schreiben der BVS an den Vorstand der WBK vom 01.06.1921, S. 1 f., BVS Tgb.-Nr. 862/21; DBM-BBA B200/{06}.

<sup>351</sup> Vgl. o. V.: Praxis der Verwaltungsbehörden, 644. Einföhrung der tragbaren elektrischen Grubenlampe, in: Zeitschrift für Bergrecht 64, 1923, S. 300. Die Gruppen beinhalteten nicht nur Fettkohlen-Zechen. Eingruppiert wurden auch Zechen mit gleichwertigem oder nahezu gleichwertigem Schlagwetterexplosionsrisiko. Die Bergbehörden sprachen im Allgemeinen von „Schachtanlagen, die in bezug auf Schlagwetter und Kohlenstaub zu Besorgnissen Anlaß geben“. Rd.-Vfg. des Oberbergamts Dortmund an die Bergrevierbeamten vom Februar 1924: Bestimmungen über die Verwendung elektrischer Grubenlampen, Abschnitt I, Absatz 2, OBA Az. I. 552/24.

<sup>352</sup> Vgl. o. V.: Das Grubensicherheitswesen in Preußen im Jahre 1921, in: ZBHSW 71, 1923, Teil B, S. 16.

<sup>353</sup> Vgl. Jahresbericht des Vereins für die bergbaulichen Interessen Essen für das Jahr 1925, Abschnitt VI., S. 86.

<sup>354</sup> Vgl. Jahresberichte der Preußischen Gewerbeaufsichtsbeamten und Bergbehörden für 1922. Amtliche Ausgabe, Oberbergamtsbezirk Dortmund, S. 420. Sowie: Schreiben der Geschäftsföhrung des Verein[s] für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund, Essen (enthält einen Auszug eines Schreibens der Zeche Preußen I an den Verein vom 11.11.1924) an die BVS vom 09.01.1925, BVS Tgb.-Nr. 71/25; DBM-BBA B200/{06}.

<sup>355</sup> Vgl. o. V.: Die Gas- und Kohlenstaubgeföhr im preußischen Bergbau im Jahre 1923, in: ZBHSW 72, 1924, Teil B, S. 248 f. Die Summe teilte sich wie folgt auf: CEAG 139.862, FW 121.346, Gewerkschaft Carl 12.343, DOMINIT 24.240 und Loss & Co. (Venta) 390 Stück. Von den FW-Lampen waren 57.723 mit NC-Akku ausgestattet. Alle anderen Lampen hatten einen Pb-Akku.

Im Jahre 1925 konnte die allgemeine Einföhrung im OBB Dortmund nahezu und 1927 endgültig<sup>356</sup> abgeschlossen werden. Ende 1925 waren nur noch etwa zehn Schachtanlagen offen.<sup>357</sup> Die Gesamtstückzahl (alle OBB: Dortmund, Bonn, Breslau und Clausthal) belief sich am 31. Dezember 1927 auf 370.414 el. Grubenlampen.<sup>358</sup> Hatte eine (sehr) schlagwettergeföhrdete Schachtanlage die allgemeine Einföhrung der el. Grubenlampe vollzogen, durfte die BWL als Geleucht nicht mehr zum Einsatz kommen.<sup>359</sup> Es verblieben lediglich die erforderlichen BWL für die Wetteruntersuchung.

Die in Gebrauch befindlichen el. Grubenlampen wogen bis zu 3 kg.<sup>360</sup> Als Stromquelle wurden vor allem Pb-Akkus mit festem Elektrolyt und NC-Akkus verwendet. Der überwiegende Teil aller Lampen war jedoch mit Pb-Akkus ausgestattet. Dies lag daran, da nur FW einen gut geeigneten NC-Akku für Grubenlampen anbieten konnte und dieses System rechtlich geschützt war (Faltband-Platten-Akkumulator; die wirksame Masse befand sich zwischen fest verpressten wellenartigen Streifen aus Nickel).<sup>361</sup> Die höheren Anschaffungskosten<sup>362</sup> spielten ebenfalls eine Rolle.

Der FW-NC-Akku hatte im Jahre 1924 bereits einen Gasdruckventilverschluss, der einen Austritt des Elektrolyts beim Laden sowie beim Gebrauch der Lampe (Kippen, Schlenkern etc.) verhinderte. Das Elektrodenpaket war zudem nicht mehr unzugänglich eingeschweißt, sondern konnte, wie bei den Blei-Lampen, nach dem Abschrauben eines Gewinderinges herausgezogen werden.<sup>363</sup> Vier wesentliche Vorteile des Akkumulators gegenüber dem Pb-Akku zeichneten sich deutlich ab:<sup>364</sup>

- höhere Standzeit der Elektroden
- leichter bei gleicher Amperestundenzahl
- im Endeffekt preisgünstiger, obwohl die Anschaffungskosten höher waren
- lange Betriebsbereitschaft nach der Ladung

Die allgemeine Einföhrung der el. Grubenlampe stellte auch für die BVS einen Kraftakt dar. Die Hersteller mussten sich mehr denn je auf el. Geleucht einstellen und brachten eine Menge neuer/geänderter Lampentypen heraus, die zu prüfen waren. Die Produktvielfalt nahm zu. Am Ende der Epoche III gab

<sup>356</sup> Vgl. o. V.: Das Grubensicherheitswesen in Preußen im Jahre 1927, in: ZBHSW 76, 1928, Teil B, S. 166. Im Jahre 1928 galt die allgemeine Einföhrung der el. Grubenlampe auch im OBB Bonn, abgesehen vom Bezirk Aachen, als abgeschlossen. Vgl. o. V.: Das Grubensicherheitswesen in Preußen im Jahre 1928, in: ZBHSW 77, 1929, Teil B, S. 383. Sowie: o. V.: Das Grubensicherheitswesen in Preußen im Jahre 1929, in: ZBHSW 78, 1930, Teil B, S. 401 f., 404.

<sup>357</sup> Vgl. o. V.: Die Gas- und Kohlenstaubgeföhr im preußischen Bergbau im Jahre 1925, in: ZBHSW 74, 1926, Teil B, S. 327.

<sup>358</sup> Vgl. o. V.: Das Grubensicherheitswesen in Preußen im Jahre 1927, in: ZBHSW 76, 1928, Teil B, S. 166.

<sup>359</sup> Vgl. Rd.-Vfg. des Oberbergamts Dortmund an die Bergrevierbeamten vom Februar 1924: Bestimmungen über die Verwendung elektrischer Grubenlampen, Abschnitt I, Absatz 2, OBA Az. I. 552/24.

<sup>360</sup> Vgl. Schreiben der BVS an Bergassessor Beeckmann, Schriftleiter der Zeitschrift Glückauf, Essen vom 28.01.1925, S. 2, BVS Tgb.-Nr. 167/25; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>361</sup> Vgl. o. V.: Die Grubenbeleuchtung, in: Der Bergbau – Bergtechnische Wochenschrift 38, 1925, Nr. 1, S. 7.

<sup>362</sup> Vgl. ebd., S. 9.

<sup>363</sup> Vgl. ebd.

<sup>364</sup> Vgl. ebd.

es neben den Lampen für Mannschaften und Grubenwehr z. B. Beamten-, Markscheider-, Lokomotiv- und Schachtlampen.<sup>365</sup>

Aufgrund des hohen Bedarfs an el. Grubenlampen traten völlig neue Hersteller in Erscheinung. So beispielsweise die Mitte Mai 1921 gegründete Grubenlampenfabrik Dominit AG (DOMINIT), eine Abteilung der Sprengstofffabriken Hoppecke AG, Köln<sup>366</sup>, oder auch die Venta<sup>367</sup>, Akkumulatoren- und Grubenlampenfabrik AG, Leipzig (Grossdeuben).<sup>368</sup>

DOMINIT spielte bei der allgemeinen Einführung der el. Grubenlampe schnell eine große Rolle und bot FW und der CEAG Konkurrenz. DOMINIT beschäftigte sich außerdem von Anfang an damit, wie man die verbleibenden BWL ersetzen bzw. schlagwettersicherer machen konnte. Zunächst (1921) hatte DOMINIT nur eine brauchbare und schlagwettersichere el. Grubenlampe, Typ *M.O.*, im Programm.<sup>369</sup>

Ab 1925 wurden von der BVS für DOMINIT weitere Bescheinigungen ausgestellt.<sup>370</sup> Ab 1926 konnten auch bescheinigte Richtlampen, Typ *M.S.* und Typ *B.S.* angeboten werden.<sup>371</sup> Für den ersten DOMINIT-Blitzer, Typ *BK*<sup>372</sup> (B für Beamtenlampe; K vermutlich für Klein oder Kasten), wurde zum Ende des Jahres 1928 eine Bescheinigung ausgestellt.<sup>373</sup>

<sup>365</sup> Vgl. o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1921 bis 31. März 1922, S. 29. Sowie: o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1922 bis 31. März 1924, S. 23 f. Sowie: o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1924 bis 31. März 1925, S. 26. Sowie: o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1925 bis 31. März 1926, S. 26 (Geprüft wurden insgesamt 26 el. Grubenlampen von fünf verschiedenen Herstellern). Sowie: o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1926 bis 31. März 1927, S. 26 (Geprüft wurden insgesamt 16 el. Grubenlampen von fünf verschiedenen Herstellern).

<sup>366</sup> Vgl. Otterson, K.: Gemeinsamer Ursprung – getrennte Wege. Die DOMINITWERKE, in: Briloner Heimatbund e. V. (Hrsg.): Briloner Heimatbuch, Band II, Brilon 1992, S. 87.

<sup>367</sup> Nicht zu verwechseln mit der Firma VARTA.

<sup>368</sup> 1922/1923 wurde mindestens eine el. Grubenlampe mit Pb-Akku und festem Elektrolyt (wohl Oberlicht-Rundlichtlampe) von der Venta auf der BVS geprüft. Es handelte sich um ein völlig neues Produkt, das einen für den Grubenbetrieb brauchbaren Eindruck hinterließ und für schlagwettersicher befunden wurde. Der wesentliche Unterschied im Vergleich zu den zu dieser Zeit in Gebrauch befindlichen el. Grubenlampen war der 2-zellige Akkumulator mit 4 V Spannung anstelle von 1-zellig mit 2 V. Dies ermöglichte eine etwas höhere Lichtstärke. Durch die spezielle Kreuz-Anordnung der Bleiplatten wurde zudem eine Steigerung der Kapazität erreicht. Vgl. o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1922 bis 31. März 1924, S. 23 f.

<sup>369</sup> Vgl. Bescheinigung der BVS vom 30.09.1921: Elektrische Grubenlampe M[.JO[.], BVS Tgb.-Nr. 1178/21 (2047/21); DBM-BBA B200/{10}. Die Bescheinigung für eine Oberlicht-Rundlichtlampe aus Messing für Beamte folgte 1926. Vgl. Bescheinigung der BVS vom 12.07.1926: Beamtenlampe B.O., BVS Tgb.-Nr. 1251/26; DBM-BBA B200/{10}. Entwicklungsunterlagen zu diesem Typ lagen jedoch bereits 1922 vor. Vgl. Zeichnung von DOMINIT vom 31.05.1922: B.O., BVS Tgb.-Nr. 1251/26; DBM-BBA B200/{10}.

<sup>370</sup> Vgl. Bescheinigung der BVS vom 24.02.1925: Lokomotivlampe L[.JS[.]2, BVS Tgb.-Nr. 35/25; DBM-BBA B200/{10}. Sowie: Bescheinigung der BVS vom 27.02.1925: Schachtlampe A[.JU[.], BVS Tgb.-Nr. 35/25; DBM-BBA B200/{10}.

<sup>371</sup> Vgl. Bescheinigung der BVS vom 12.07.1926: Mannschafslampe M.S., BVS Tgb.-Nr. 1251/26; DBM-BBA B200/{10}. Sowie: Bescheinigung der BVS vom 12.07.1926: Markscheiderlampe B.S., BVS Tgb.-Nr. 1251/26; DBM-BBA B200/{10}.

<sup>372</sup> Nach 1927 wurden bei den Typ-Bezeichnungen keine Punkte mehr verwendet. Vgl. Prospektblätter der Dominitwerke Aktiengesellschaft, Grubenlampenwerk Hoppecke i./W. und Dortmund: DOMINIT, Liste Nr. 1–10, 1925–1928.

<sup>373</sup> Vgl. Bescheinigung der BVS vom 27.11.1928: Beamtenlampe BK, BVS Tgb.-Nr. 2534/28; DBM-BBA B200/{11}.

#### 4.2.1 Mehr Sicherheit durch helleres Licht

Ausschlaggebend für den Schritt zur allgemeinen Einführung der el. Grubenlampe war nicht nur ihre erheblich höhere Schlagwettersicherheit im Vergleich zur BWL, sondern auch ihre höhere Lichtstärke.<sup>374</sup>

Anfang der 1920er-Jahre wusste man bereits, dass die Wirtschaftlichkeit einer Zeche von der Beleuchtungsstärke am Arbeitsplatz abhing. Erkenntnisse aus Deutschland, aber vor allem auch aus England, zeigten dies eindeutig auf. Der englischen Kommission für Industriebeleuchtung zufolge bewirkte eine unzureichende Beleuchtungsstärke am Arbeitsplatz eine Verminderung der Arbeitsleistung sowie eine Erhöhung der Arbeitsunfälle und Augenerkrankungen durch Fremdkörper im Auge. Durch Untersuchungen des Engländers Llewellyn wurde klar, dass auch das Augenzittern (Nystagmus) maßgeblich auf eine unzureichende Beleuchtung zurückzuführen war.<sup>375</sup> In Deutschland bestätigte sich dies durch die Statistiken des Bergreviers Hamm, denen ein Rückgang der Nystagmus-Erkrankungen zu entnehmen war, nachdem dort in der Epoche II verstärkt el. Grubenlampen zum Einsatz kamen.<sup>376</sup>

Eine Reduzierung der Arbeitsunfälle unter Tage durch bessere Beleuchtung ergab sich, da die Gefährdungen schneller erkannt werden konnten (Quetsch-, Einzugs- und Stolperstellen; loses Gestein; Risse im Hangenden etc.).

Am Anfang der allgemeinen Einführung der el. Grubenlampe waren die Lampen noch nicht viel heller als die BWL. Vor allem die 1-zelligen Blei-Lampen waren mit etwa 1 HK, z. B. Typ *Nr. 820* von FW, nicht besonders lichtstark.<sup>377</sup> Durch die Verbesserungen der Lampen im Laufe der Epoche III nahm die Lichtstärke jedoch stetig zu. Der Sprung in eine neue Lampengeneration vollzog sich jedoch erst um 1927. Die Hersteller konnten Lampen mit erheblich höherer Lichtstärke anbieten und die ersten Zechen begannen mit dem Austausch.<sup>378</sup> Eine der ersten Zechen war die Zeche Mathias Stinnes 1/2/5 und 3/4 im Bergrevier Essen 3. Hier wurde die Mannschafts-Oberlicht-Rundlichtlampe mit NC-Akku vom Typ *Nr. 950/00* von FW eingeführt. Die Lampe hatte ein sehr angenehmes Licht mit einer Lichtstärke von etwa 1,6 HK anstelle von etwa 0,8 HK, dafür aber ein Gewicht von etwa 4 kg anstelle von etwa 2,5 kg.<sup>379</sup>

<sup>374</sup> Vgl. Winkelmann 1930, S. 608. Sowie: Schreiben der BVS an den Maschinisten Joseph Metzger, Ludwigshafen vom 29.07.1921, S. 1, BVS Tgb.-Nr. 1167/21; DBM-BBA B200/{24}.

<sup>375</sup> Vgl. Wintermeyer 1921, S. 553.

<sup>376</sup> Vgl. o. V.: Die elektrische Grubenlampe, ihre Vor- und Nachteile gegenüber der Benzinsicherheitslampe und ihre Verwendung im Ruhrkohlenbergbau, in: Der Bergbau – Bergtechnische Wochenschrift 34, 1921, Nr. 30, S. 874.

<sup>377</sup> Vgl. Heise, F.; Herbst, F.: Lehrbuch der Bergbaukunde mit besonderer Berücksichtigung des Steinkohlenbergbaues, 1. Band, 6. Auflage, Berlin 1930, S. 686 (Tabelle).

<sup>378</sup> Vgl. o. V.: Das Grubensicherheitswesen in Preußen im Jahre 1927, in: ZBHSW 76, 1928, Teil B, S. 167.

<sup>379</sup> Vgl. o. V.: Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preußen während des Jahres 1927, in: ZBHSW 76, 1928, Teil B, S. 42. FW hatte die 950/00 sogar mit einer Lichtstärke von 3,0 bis 4,0 HK angegeben. Vgl. Katalog der Friemann & Wolf GmbH, Zwickau: Die WOLF'sche ELEKTRISCHE Grubenlampe mit Nickel-Akkumulator als Lichtquelle für Schlagwettergruben und Räume, in denen sich feuer- und explosionsgefährliche Stoffe befinden, um 1930, S. 24. Das angenehmere Licht wurde bei FW dadurch erreicht, indem das Glühlampenglas bzw. die Glasglocke eine Mattierung (Verminderung der Blendwirkung) und die Glasglocke innen eine Riffelung erhielt (Verminderung der Schattenbildung durch die Stä-

Weitere lichttechnische Verbesserungen unter Tage zu dieser Zeit bezogen sich auf das stationäre Geleucht. Es wurden beispielsweise mehr Pressluftlampen in den Abbauen/im Streb eingesetzt.<sup>380</sup>

#### 4.2.2 Beschwerden und Widerstände

Gerade in der Anfangszeit erhielt die el. Grubenlampe von einigen Bergleuten wenig Zustimmung. Dies lag nicht nur daran, dass es sich um eine neuartige und etwas schwerere Lampe handelte, sondern auch an dem altbekannten Problem, dass sie nicht als Wetteranzeiger verwendet werden konnte. Schließlich stellte die BWL durch ihre natürliche Warn- und Anzeigefunktion ein persönliches Sicherheitsinstrument dar. Und wem die BWL schon mal aus einer gefährlichen Situation verholfen oder sogar das Leben gerettet hatte, dem war es erst recht nicht zu verdenken, dass er die Lampe nicht hergeben wollte. Die Betriebsräte setzten sich für die Bergleute ein und äußerten ihre Bedenken.<sup>381</sup> Der Prozess der allgemeinen Einführung der el. Grubenlampe wurde dadurch jedoch nicht beeinträchtigt. Das OBA Dortmund blieb in allen Forderungen standhaft, auch was den Durchführungsplan anging.<sup>382</sup>

#### 4.2.3 Betriebserfahrungen und Resultat

Die Betriebserfahrungen mit den el. Grubenlampen wurden von den Zechen an das zuständige Bergamt übermittelt. Die BVS stand im Hinblick auf die Betriebserfahrungen insbesondere mit den Zechen Gneisenau, Kaiserstuhl, Minister Achenbach, ver. Wiendahlsbank und Bruchstrasse in Kontakt.<sup>383</sup> Oftmals wurde von den Zechen die höhere Lichtstärke gegenüber der BWL benannt. Beklagt wurden in der Anfangszeit z. B. zu schwach ausgeführte Lampen-Oberteile, die teuren Reparaturen und Ersatzteile und dass die Leuchtdauer bei erforderlicher Mehrarbeit (über eine Arbeitsschicht hinaus) nicht ausreiche.<sup>384</sup>

Im Resultat erfüllte die allgemeine Einführung der el. Grubenlampe alle Erwartungen. Vor allem reduzierten sich die Schlagwetterexplosionen und die Zahl der Todesopfer infolge der Explosionen. Ab 1922 waren die Erfolge sehr gut ablesbar, siehe hierzu Tabelle 1.

Tabelle 1: Tote und Verletzte aufgrund von Schlagwetterexplosionen und -abflammungen. Die Statistik bezieht sich auf den OBB Dortmund.<sup>385</sup>

Jahr	Schlagwetterexplosionen und -abflammungen/Jahr	Tote/Jahr	Verletzte/Jahr
1861 bis 1910	ca. 52	47,1	75,8
1911 bis 1920	ca. 22	57,2	41,8
1921	23	37	32
1922	6	7	7
1923	4	0	10

Hinzu kamen die nachweislichen Erfolge bei der Vermeidung von Arbeitsunfällen und beruflich bedingten Nystagmus-Erkrankungen durch das hellere und gleichmäßige Licht/die bessere Ausleuchtung vor Ort.<sup>386</sup> Die Ausfalltage hatten sich reduziert und die Arbeitsleistungen erhöht. Im Übrigen wusste man inzwischen viele andere Vorteile der el. Grubenlampe gegenüber der BWL sehr zu schätzen:<sup>387</sup>

- kein Erlöschen durch den Wetterzug
- problemloser Betrieb in Schräglage möglich
- keine Geruchs- und Schadstoffabgabe
- keine Wärmeentwicklung

#### 4.2.4 Anpassungen bei der Überwachung der Wetter

Um sicherzustellen, dass durch die allgemeine Einführung der el. Grubenlampe die Gefährdung durch schlagende oder matte Wetter nicht zunahm, war eine strikte Einhaltung der Bewetterungsvorschriften der BPV für die Steinkohlenbergwerke im OBB Dortmund vom 1. Januar 1911 erforderlich.<sup>388</sup> Da die BWL nach wie vor benötigt wurde, verlief die Wetteruntersuchung, die als wesentlicher Bestandteil der gesamten Wetterüberwachung zu sehen war, in das Sicherheitskonzept ‚Plan B‘. Es musste ein Personenkreis festgelegt werden, dem nach der allgemeinen Einführung der el. Grubenlampe die BWL noch anvertraut werden konnte. Die Auswahl des Personenkreises gestaltete sich nicht gerade einfach

<sup>385</sup> Vgl. o. V.: Die Grubenbeleuchtung, in: Der Bergbau – Bergtechnische Wochenschrift 38, 1925, Nr. 1, S. 5.

<sup>386</sup> Vgl. ebd.

<sup>387</sup> Vgl. ebd.

<sup>388</sup> Vgl. o. V.: Die elektrische Grubenlampe, ihre Vor- und Nachteile gegenüber der Benzinsicherheitslampe und ihre Verwendung im Ruhrkohlenbergbau, in: Der Bergbau – Bergtechnische Wochenschrift 34, 1921, Nr. 30, S. 874.

und kostete viel Zeit, da zahlreiche Stimmen zu berücksichtigen waren. Erst im Februar 1924 erfolgte durch das OBA Dortmund die Verteilung der hierzu erarbeiteten Bestimmungen an die Bergrevierbeamten mittels Rundverfügung.<sup>389</sup>

Mit dieser Entscheidung gab es auf den Zechen für die Wetteruntersuchung einen Personenkreis, der verpflichtet war, dazu gehörten die Aufsichtspersonen, Wettermänner und „die mit der Schießarbeit betrauten Personen“<sup>390</sup> (Schießberechtigte, in erster Linie Schießmeister und Schießhauer), und einen erweiterten Personenkreis – Mitglieder des Betriebsausschusses –, der die Möglichkeit hatte, die BWL mit sich zu führen. Gab es keinen Betriebsausschuss, existierten entsprechende Regelungen, die das Mitführen der BWL für die Wetteruntersuchung den Betriebsratsmitgliedern gestatteten.<sup>391</sup> In der Fragestellung, auch den Ortsältesten die BWL zu belassen, wurde aus Sicherheitsgründen dagegen entschieden. Wären die Ortsältesten einbezogen worden, hätte es im OBB Dortmund etwa 40.000 BWL mehr gegeben. Dieses Risiko wollte man nicht eingehen.<sup>392</sup> Sobald an einem Betriebspunkt nur noch el. Grubenlampen eingesetzt wurden, war das Ableuchten durch den Ortsältesten nicht mehr statthaft. Der Absatz 5 des § 149 der immer noch geltenden BPV für die Steinkohlenbergwerke im OBB Dortmund vom 1. Januar 1911, in dem das Ableuchten durch den Ortsältesten verankert war, verlor seine Gültigkeit.<sup>393</sup> Der Absatz hatte besagt, dass vor Ort durch den Ortsältesten vor Arbeitsbeginn und bei einer Pause vor der Arbeitswiederaufnahme eine Wetteruntersuchung durchgeführt werden muss.<sup>394</sup>

### 4.3 Preisausschreiben des Ministeriums für Handel und Gewerbe und des Reichskohlenrates von 1921

Trotz der allgemeinen Einführung der el. Grubenlampe blieben drei sicherheitsrelevante Probleme:

- a) Infolge des ‚Plan B‘ wurde die Überwachung der Wetter vor Ort eingeschränkt. Vor allem wurden dem Mannschaftspersonal plötzlich auftretende Grubengasansammlungen nicht mehr angezeigt.
- b) Durch die verbleibenden BWL ergab sich immer noch eine nicht unerhebliche Gefährdung.

<sup>389</sup> Vgl. Wengel: Prüfung im Hinblick darauf, wie die Zulassungsbedingungen für Wetteranzeiger und el. Grubenlampen von den Zechen erfüllt werden können, Proberelation vom 27.01.1937, S. 4; StAMs OBA Dortmund, Nr. 2504.

<sup>390</sup> Rd.-Vfg. des Oberbergamts Dortmund an die Bergrevierbeamten vom Februar 1924: Bestimmungen über die Verwendung elektrischer Grubenlampen, Abschnitt I, Absatz 1, OBA Az. I. 552/24.

<sup>391</sup> Vgl. ebd.

<sup>392</sup> Vgl. o. V.: Die Benzinlampe im Bergbau, in: Derner Anzeiger, Nr. 62 vom 14.03.1924. Sowie: o. V.: Die Gas- und Kohlenstaubgefahr im preußischen Bergbau im Jahre 1925, in: ZBHSW 74, 1926, Teil B, S. 328.

<sup>393</sup> Vgl. Rd.-Vfg. des Oberbergamts Dortmund an die Bergrevierbeamten vom Februar 1924: Bestimmungen über die Verwendung elektrischer Grubenlampen, Abschnitt I, Absatz 3, OBA Az. I. 552/24.

<sup>394</sup> Vgl. Bergpolizeiverordnung für die Steinkohlenbergwerke im Verwaltungsbezirke des Königlichen Oberbergamts in Dortmund vom 1. Januar 1911, § 149, Absatz 5.

- c) Der ausgewählte Personenkreis musste zusätzlich eine el. Grubenlampe mitführen, wenn von den Vorteilen dieser Geleucht-Art, beispielsweise bei der Begutachtung von Gebirge und Ausbau, profitiert werden sollte.<sup>395</sup>

Der Ruf nach einer el. Grubenlampe für den ausgewählten Personenkreis forcierte sich im Laufe der 1920er-Jahre, nachdem die Lampen weiter an Helligkeit gewonnen hatten und die Blitzer aufgekommen waren.

Das Mitführen einer zweiten Lampe wurde jedoch als sehr störend empfunden.<sup>396</sup>

Die Suche nach einem geeigneten Ersatz für die BWL hatte nicht an Wichtigkeit verloren.<sup>397</sup> Maßgeblich aufgrund der Positionen a) und b) wurde sie neu entfacht und ein neuer Wettbewerb, das Preisausschreiben von 1921, ins Leben gerufen.<sup>398</sup>

Durch den Preußischen Landtag (Versammlung vom 15. Juni 1921) wurde das MHG eingeschaltet, das wiederum kurzfristig auf den Reichskohlenrat zuzuging, um eine Beteiligung zu erwirken. Von Seiten des Ministeriums und vom Reichskohlenrat wurden jeweils 100.000 Mark (später geändert auf insgesamt 5.000 Goldmark)<sup>399</sup> Preisgeld ausgesetzt.<sup>400</sup> Das Preiskomitee setzte sich aus einem Vertreter des OBA Dortmund, Vertretern der Grubensicherheits-Hauptkommission, des Reichskohlenrates und Sachverständigen (Beyling und Bergsch.-Dir. Paul Hülsen von der Bergschule zu Waldenburg/Schlesien) zusammen. Vorsitzender des Preiskomitees wurde der Leiter des Grubensicherheitsamtes des MHG (MR. Karl Hatzfeld).<sup>401</sup>

<sup>395</sup> Vgl. Meuß: Elektrische Lampe mit Schlagwetterableuchtlampe, System Wolf-Fleißner, in: Der Bergbau – Bergtechnische Wochenschrift 42, 1929, Nr. 21, S. 289.

<sup>396</sup> Vgl. ebd.

<sup>397</sup> In der regionalen Dortmunder Zeitung hieß es am Schluss eines Artikels über die el. Grubenlampe z. B.: „Der Frage der Schaffung eines brauchbaren ungefährlichen Schlagwetteranzeigers muß nach wie vor die größte Bedeutung beigelegt werden. Wenn sie gelöst ist, dann muß auch die letzte Benzinlampe aus der Grube verschwinden. Sie war gegenüber dem offenen Grubenlicht eine lebenswichtige Erfindung und hat wertvolle Dienste geleistet. Es muß aber auch hier das Gute dem Besseren weichen.“ O. V.: Die Elektrische Grubenlampe, in: Dortmunder Zeitung, Nr. 324 vom 15.07.1921.

<sup>398</sup> Vgl. Jahresbericht des Vereins für die bergbaulichen Interessen Essen für das Jahr 1925, Abschnitt VI., S. 86.

<sup>399</sup> Vgl. o. V.: Kurze Mitteilungen. Preisausschreiben für einen Schlagwetteranzeiger, in: ZBHSW 71, 1923, Teil B, S. 316.

<sup>400</sup> Vgl. o. V.: Kurze Mitteilungen. Preisausschreiben für einen Schlagwetteranzeiger, in: ZBHSW 70, 1922, Teil B, S. 97 f.

<sup>401</sup> Vgl. Ministerium für Handel und Gewerbe, Grubensicherheitsamt: Preisausschreiben für einen Schlagwetteranzeiger (Grubengasanzeiger), in: Glückauf – Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift 58, 1922, Nr. 39, S. 1185. Auslöser für die Regierung, im MHG ein Grubensicherheitsamt zu schaffen, war die schwere Schlagwetterexplosion auf der Zeche Mont-Cenis im Jahre 1921. Vgl. Jahresbericht des Vereins für die bergbaulichen Interessen Essen für das Jahr 1925, Abschnitt VI., S. 94. Am 01.03.1922 nahm das Amt seine Dienste auf. Vgl. o. V.: Das Grubensicherheitswesen in Preußen im Jahre 1922, in: ZBHSW 71, 1923, Teil B, S. 213. Es wurde bei der bereits bestehenden Bergbauabteilung des MHG (Ministerialabteilung für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen) angesiedelt. Vgl. o. V.: Das Grubensicherheitswesen in Preußen im Jahre 1921, in: ZBHSW 71, 1923, Teil B, S. 1. Die Aufgaben des Grubensicherheitsamtes lagen in einer übergeordneten Bearbeitung grubensicherheitstechnischer Fragen im Hinblick auf Unfälle, Ausrüstungen und Bergpolizei sowie darin, sicherheitstechnische Erkenntnisse aus allen OBB zusammenzutragen, zu verwerten und darüber zu berichten. Zu den ersten Amtshandlungen gehörte auch die Involvierung in das Preisausschreiben von 1921. Mit der Schaffung des Grubensicherheitsamtes wurde gleichzeitig eine Grubensicherheits-Hauptkommission und für jeden der fünf OBB eine Grubensicherheits-Bezirkskommission aufgestellt. Die Aufgabe der Hauptkommission bestand in der Beratung des MHG. Die Aufgabe der Bezirkskommissionen bestand in der Beratung der OBÄ. Vgl. o. V.: Bestimmungen des Ministers für Handel und Gewerbe über die Errichtung eines Grubensicherheitsamtes und die Bildung einer Grubensicherheitskommission. Vom 18. Januar 1922 – I. 120 –, in: ZBHSW 70, 1922, Teil A, S. 44 ff.

Im Vergleich zum Preisausschreiben von 1912 wurde nicht mehr konkret nach einer Verbundlampe gesucht. Die Suche zielte mehr auf einen Solo-Wetteranzeiger mit guten Eigenschaften der Grubengas-Erfassung ab. Die Konstruktion musste gemäß den Angaben der Veranstalter „für den Grubenbetrieb untertage brauchbar sein“, „schlagwettersicher sein“ und „Grubengas, auch in nicht explosibeln Gemischen, zuverlässig melden oder erkennen lassen“<sup>402</sup>. Im Detail bedeutete dies nach den Vorstellungen der BVS:<sup>403</sup>

- hohe Schlagwettersicherheit (sicherer als die BWL)
- robust ausgeführt (und trotzdem nicht zu schwer); die Beanspruchungen in der Grube und durch das Personal waren zu berücksichtigen
- einfach zu bedienen
- zuverlässig unter Berücksichtigung aller untertägigen Betriebsbedingungen
- Grubengas musste ab 2 V% angezeigt werden können.
- Nach oben hin war eine Anzeige von mehr als 5 V% Grubengas wünschenswert.
- Beschaffenheit bestenfalls so, dass jede Art von Personal den Arbeitsplatz auf Grubengas-Ansammlungen untersuchen kann
- Die Anschaffungs- und Unterhaltungskosten durften einen gewissen Rahmen nicht überschreiten.

Wetteranzeiger auf Flammenbasis und VAL wurden trotz der Erfahrungen mit der Wetterlampe von dem Wettbewerb nicht ausgeschlossen. Jeweils in 2-facher Ausfertigung waren der BVS eine Beschreibung und eine Zeichnung von der Konstruktion einzureichen. Die Einreichung eines Prüfmusters war nicht zwingend erforderlich. Spätester Abgabetermin war der 1. Oktober 1923.<sup>404</sup> Aufgrund von Schwierigkeiten, die sich aus der Ruhrbesetzung ergaben, erfolgte eine Verschiebung auf den 1. Januar 1924, gefolgt von einer endgültigen Verschiebung auf den 1. April 1924.<sup>405</sup> Zuständig für die Prüfung der eingereichten Bewerbungen des Preisausschreibens von 1921 war die BVS.<sup>406</sup>

Das Ergebnis des Wettbewerbs ließ lange auf sich warten, da die Prüfungen viel Zeit erforderten. Mit den Bewerbungen, die in die engere Wahl gekommen waren, wurden auch Prüfungen unter Tage

durchgeführt.<sup>407</sup> Im Januar 1925 lagen die Ergebnisse offiziell vor.<sup>408</sup> Eingereicht wurden 42 Bewerbungen.<sup>409</sup> Diese kamen aus allen möglichen Bereichen. Vom ‚einfachen Bergmann‘ bis hin zu Ingenieuren der Entwicklungsabteilungen der Grubenlampenhersteller und Wissenschaftlern. Keine der Bewerbungen erfüllte die Anforderungen in Gänze. Fünf Solo-Wetteranzeiger, *Nelly*, *Gnom*, *Carbofer*, *Wetterlicht (II)*<sup>410</sup> und *Siegfried*, wurden für entwicklungsfähig gehalten und vom Preiskomitee ausgezeichnet. Da sich kein Einzelpreisträger hervortat, entschied sich das Preiskomitee dafür, das Preisgeld auf drei Bewerber aufzuteilen.<sup>411</sup>

Am besten erfüllt wurden die Anforderungen von dem Apparat *Nelly* der Firma Neufeldt & Kuhnke, Kiel (N&K). Dem Bewerber wurden 40 % des Preisgeldes zugesprochen.<sup>412</sup> N&K hatte das Wetteranzeiger-System 1924 zum Patent angemeldet. Es stammte jedoch von der Firma Willi Nellissen, Bielefeld (Erfinder: Ernst Gutermann, vermutlich ein Nellissen-Mitarbeiter). Ein Zusatz zu diesem Patent wurde noch im gleichen Jahr von der Firma Nellissen angemeldet. Der Zusatz bestand darin, dass die Wetter nicht direkt am Apparat, sondern über eine Schlauchleitung mit einer Handpumpe eingesaugt wurden. Dadurch war es einfacher, Grubengas, z. B. in Auskesselungen in der Firste, zu erfassen.<sup>413</sup> Willi Nellissen war es vermutlich selbst nicht möglich, als Bewerber aufzutreten, da er den Apparat bereits außerhalb des Preisausschreibens von 1921 auf der BVS hatte prüfen lassen<sup>414</sup> und danach Veränderungen daran vorgenommen hatte.

Bei dem eingesandten Apparat handelte es sich um einen Diffusionsdruck-Wetteranzeiger, bei dem die Anzeige des Diffusionsdrucks auf klassischem Wege mithilfe eines mit Flüssigkeit gefüllten U-Rohrs

<sup>407</sup> Vgl. o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1922 bis 31. März 1924, S. 24. Sowie: o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1924 bis 31. März 1925, S. 26.

<sup>408</sup> Vgl. o. V.: Ergebnis des Preisausschreibens für einen Schlagwetteranzeiger (Grubengasanzeiger), in: Glückauf – Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift 61, 1925, Nr. 13, S. 376.

<sup>409</sup> Vgl. Schultze-Rhonhof 1925, S. 1246, 1295 ff.

<sup>410</sup> In Klammern mitgeführte Bezifferungen erfolgten erst zu einem späteren Zeitpunkt.

<sup>411</sup> Vgl. Schultze-Rhonhof 1925, S. 1246. Eingänge: *Nelly* am 21. März 1924; *Carbofer* am 31. März 1924; *Gnom* am 28. März 1924; *Wetterlicht (II)* am 31. März 1924; *Siegfried* am 29. März 1924. Vgl. o. V.: Kurze Mitteilungen. Ergebnis des Preisausschreibens für einen Schlagwetteranzeiger, in: ZBHSW 72, 1924, Teil B, S. 423 ff.

<sup>412</sup> Vgl. Schultze-Rhonhof 1925, S. 1246.

<sup>413</sup> Vgl. DRP 446669 (N&K, Erfinder Ernst Gutermann), patentiert vom 25.03.1924 ab: Vorrichtung zum wiederholten Anzeigen von schädlichen Gasen, insbesondere von Schlagwettern, unter Verwendung eines eine Diffusionszelle ausspülenden Preßluftbehälters und eines Mehrwegehahns, S. 1 ff.; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008. Sowie: DRP 449502 (NELLISSSEN, Ergänzung zu 446669), patentiert vom 06.08.1924 ab: Vorrichtung zum wiederholten Anzeigen von Schlagwettern, S. 1 ff.; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008. Sowie: Prospekt von Neufeldt & Kuhnke, Kiel: Schlagwetter-Anzeiger (System Nellissen), Nuk. 508. 4. 25. 1000. – Druckschrift S7, April 1925, Auflage 1000 Stück, S. 1 ff. Später, bei den Folgeausführungen, trat Nellissen als alleiniger Hersteller auf. Vgl. Prospekt von Willi Nellissen, Werkstatt für Präzisionsmechanik, Bielefeld: Schlagwetter-Anzeiger NELLISSSEN, DRP, um 1927. Eine nahezu baugleiche Ausführung des dargestellten Apparates ist mit einem Herstellerschild von DOMINIT gekennzeichnet worden. Vgl. Belegapparat in Privatbesitz; Produktions-Nr. 167. Bekannt ist, dass diese Nellissen-DOMINIT-Apparate in England eingeführt wurden. Vgl. Bax, K.: Die Entwicklungsmöglichkeiten für Schlagwetteranzeiger, in: Glückauf – Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift 70, 1934, Nr. 3, S. 54. Weitere Zusammenhänge zwischen Nellissen und DOMINIT sind unklar.

<sup>414</sup> Vgl. Schreiben der BVS an W[illi] Nellissen, Bielefeld vom 25.06.1923, BVS Tgb.-Nr. 776/23; DBM-BBA B200/{29}.

<sup>402</sup> Ministerium für Handel und Gewerbe, Grubensicherheitsamt: Preisausschreiben für einen Schlagwetteranzeiger (Grubengasanzeiger), in: Glückauf – Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift 58, 1922, Nr. 39, S. 1184 f.

<sup>403</sup> Vgl. Schreiben der BVS (Antwort) an den Oberlehrer Dr. Middel, Duisburg-Ruhrort vom 20.12.1921, S. 1, 3, BVS Tgb.-Nr. 1966/21; DBM-BBA B200/{24}. Sowie: Schreiben der BVS (Antwort) an Siegmund Strauss, Fernverstärker-Gesellschaft mbH, Wien vom 14.03.1923, S. 1 f., BVS Tgb.-Nr. 320/23; DBM-BBA B200/{25}. Sowie: Schreiben der BVS (Antwort) an Herm[ann] Walther, Pelkum/Kreis Hamm vom 29.03.1924, S. 2, BVS Tgb.-Nr. 373/24; DBM-BBA B200/{25}.

<sup>404</sup> Vgl. Schreiben der BVS (Antwort) an den Bergmann Wilhelm Pfandhöfer, Barop bei Hombruch vom 08.03.1923, BVS Tgb.-Nr. 335/23; DBM-BBA B200/{25}.

<sup>405</sup> Vgl. Postkarte der BVS an die GFNI, Kiel vom 13.12.1923, BVS Tgb.-Nr. 159/24; DBM-BBA B200/{30}. Sowie: o. V.: Das Grubensicherheitswesen in Preußen im Jahre 1922, in: ZBHSW 71, 1923, Teil B, S. 236. Sowie: o. V.: Kurze Mitteilungen. Preisausschreiben für einen Schlagwetteranzeiger, in: ZBHSW 71, 1923, Teil B, S. 316.

<sup>406</sup> Vgl. Schreiben der BVS an den Bergmann Wilhelm Pfandhöfer, Barop bei Hombruch vom 05.03.1923, BVS Tgb.-Nr. 286/23; DBM-BBA B200/{25}.

aus Glas erfolgte. Feststellbar waren exakte Grubengaskonzentrationen ab 1,0 V%.<sup>415</sup> Die Firma Nelly hatte die noch bestehenden Problematiken, wie sie sich bei dem Wetteranzeiger von Haupt gezeigt hatten, mit einer ausgeklügelten Technik beseitigen können. Der Apparat wurde mit einem Druckluftsystem mit einer Druckluft-Vorratskammer ausgestattet, um die Diffusionsdruckkammer innen und von außen vor der Messung spülen zu können. Untergebracht war die Diffusionsdruckkammer in einem besonderen Gehäuse, mit dem gewährleistet werden konnte, dass nach dem Einpumpen mit der Handpumpe vor der Diffusionsdruckkammer ausschließlich die zu bestimmende Wetterprobe anstand. Die Wetterprobe wurde außerdem über eine Trocknung (wasserfreies Calciumchlorid) geleitet, um die das Messergebnis beeinflussende Luftfeuchte zu reduzieren.<sup>416</sup> Für das System waren bekanntlich keine Flamme, kein Zündfunken, kein Glühdraht und auch keine Stromquelle erforderlich. Damit konnte der Apparat das Preiskomitee vor allem durch Schlagwettersicherheit überzeugen. Die hohe Schlagwettersicherheit führte letztendlich auch dazu, für den Apparat das höchste Preisgeld auszugeben.<sup>417</sup>

Eine Reihe von Nachteilen blieb jedoch. Der Apparat war relativ schwer (der eingesandte Apparat wog 3,2 kg)<sup>418</sup>, die Anzahl der Messungen war vom Volumen der Druckluft-Vorratskammer abhängig (mit dem eingesandten Apparat waren etwa bis zu 20 Messungen möglich)<sup>419</sup> und die Bedienung erforderte entsprechende Fertigkeiten.<sup>420</sup> Auf eine wirksame Trocknung musste sehr geachtet werden, da die Messung sonst fehlerbehaftet war. Eine feuchte Diffusionsdruckkammer war außerdem mit dem Druckluft-Spülvorgang im Allgemeinen nicht mehr ausreichend trocken zu bekommen. Der Apparat musste in diesem Falle über Tage aufwendig zerlegt und getrocknet werden.<sup>421</sup> Der Hersteller arbeitete daran, die Nachteile zu beseitigen. Mehrere geänderte Ausführungen des Apparates wurden der BVS nach dem Wettbewerb zur Prüfung eingereicht.<sup>422</sup>

Die Bewerber der el. Grubengas-Messgeräte *Gnom* und *Carbofer* erhielten jeweils 30 % des Preisgeldes. *Gnom* wurde von der Siemens & Halske AG, Wernerwerk für Messtechnik, Berlin-Siemensstadt

eingesandt, *Carbofer* von der Gesellschaft für Kohlen- und Erzforschung, Neubabelsberg.<sup>423</sup> Wie auch bei den Apparaten von Heinicke basierte das Messprinzip auf der Wärmeleitung.

*Gnom* bestand aus einem großen kastenförmigen Gehäuse (L = 220, B = 120, H = 240 mm), in dessen Oberteil die Messeinrichtung mit einem Amperemeter und in dessen Unterteil ein mehrzelliger Akkumulator (6 V) für die Stromversorgung untergebracht war. Das Gewicht des Apparates betrug 10,2 kg. In einer wheatstoneschen Brückenschaltung waren zwei Analyse-Platindrahtspiralen und zwei Vergleichs-Platindrahtspiralen, jeweils gegenüberliegend angeordnet, eingebunden. Die Analyse-Platindrahtspiralen, zu denen das Prüfgemisch manuell gepumpt wurde, waren jeweils in einer Analyse- und die Vergleichs-Platindrahtspiralen jeweils in einer hermetisch verschlossenen und mit reiner Luft gefüllten Vergleichskammer untergebracht. Es erfolgte eine Temperaturabsenkung der Analyse-Platindrahtspiralen, sobald sie mit dem CH<sub>4</sub> des Grubengases umspült wurden. Diese Temperaturabsenkung hatte eine Widerstandsabsenkung der Analyse-Platindrahtspiralen zur Folge, die die Brücke verstimmte. Die Brückenstromstärke wurde als Maß für die Grubengaskonzentration herangezogen (I = 0 bei 0 V% CH<sub>4</sub>).<sup>424</sup>

Beim *Carbofer* befanden sich die Analyse-Platindrahtspiralen gemeinsam in einer Analyse- und die Vergleichs-Platindrahtspiralen gemeinsam in einer Vergleichskammer. Zwecks Druckausgleich wurden die Kammern durch eine flexible Metallmembran voneinander getrennt. Im Aufbau bestand ein wesentlicher Unterschied darin, dass beim *Carbofer* die zu untersuchenden Wetter nicht eingepumpt wurden, sondern eine an einem Handgriff befestigte Messkugel (D = 67 mm), die über ein el. Kabel mit dem Apparat-Gehäuse (L = 200, B = 140, H = 150 mm) verbunden war, für die Messung in die Wetter gehalten wurde. Die Messkugel war mit entsprechenden Öffnungen zur Analyse- und die Vergleichskammer versehen. Das Gewicht des Apparates betrug aufgrund der Verwendung eines 1-zelligen Pb-Akkus nur 3,5 kg.<sup>425</sup>

Der Messbereich beim *Gnom* reichte etwa von 0 bis max. 15 V%, beim *Carbofer* bis max. 12 V% Grubengas.<sup>426</sup> Bei den Prüfungen auf der BVS und unter Tage zeigten beide Apparate die Grubengaskonzentration mit vertretbaren Abweichungen an. Die Schlagwettersicherheit der Apparate genügte ebenfalls. Sie kam dadurch zustande, dass bei diesem Messprinzip keine Flamme und kein Glühen auftraten. Für den untertägigen Betrieb waren die Apparate jedoch längst nicht ausgereift. Temperatur, Luftfeuchte und CO<sub>2</sub>-Anreicherungen der Wetterprobe sowie die sich ändernde Spannung des Akkumulators hatten einen erheblichen Einfluss auf die Messung. Für letzteres Problem hatten die Hersteller

<sup>415</sup> Vgl. Schultze-Rhonhof 1925, S. 1248.

<sup>416</sup> Vgl. ebd., S. 1246.

<sup>417</sup> Vgl. ebd., S. 1248. Sowie: o. V.: Kurze Mitteilungen. Ergebnis des Preisausschreibens für einen Schlagwetteranzeiger, in: ZBHSW 72, 1924, Teil B, S. 423.

<sup>418</sup> Vgl. Schultze-Rhonhof 1925, S. 1246.

<sup>419</sup> Vgl. Schreiben der BVS (Antwort) an die Rheinischen Stahlwerke (Zeche Centrum-Morgensonne), [Bochum-]Wattenscheid vom 28.01.1925, S. 10, BVS Tgb.-Nr. 61/25; DBM-BBA B200/{25}.

<sup>420</sup> Vgl. Schultze-Rhonhof 1925, S. 1248.

<sup>421</sup> Vgl. Schreiben der BVS (Antwort) an die Rheinischen Stahlwerke (Zeche Centrum-Morgensonne), [Bochum-]Wattenscheid vom 28.01.1925, S. 9, BVS Tgb.-Nr. 61/25; DBM-BBA B200/{25}.

<sup>422</sup> Vgl. o. V.: Das Bergwesen Preußens im Jahre 1925, in: ZBHSW 74, 1926, Teil B, S. 232. Sowie: o. V.: Das Bergwesen Preußens im Jahre 1926, in: ZBHSW 75, 1927, Teil B, S. 246. Sowie: Bescheinigung der BVS vom 03.07.1925: Grubengasanzeiger Nelly, Nr. 9 und 17, o. BVS Tgb.-Nr.; DBM-BBA B200/{29}. Sowie: Bescheinigung der BVS vom 10.08.1925: Grubengasanzeiger Nelly, Nr. 12, 27, 34, 65, o. BVS Tgb.-Nr.; DBM-BBA B200/{29}.

<sup>423</sup> Vgl. Schultze-Rhonhof 1925, S. 1249.

<sup>424</sup> Vgl. ebd.

<sup>425</sup> Vgl. ebd., S. 1249 f.

<sup>426</sup> Kalibrierung mit CH<sub>4</sub>.

eine manuelle Nachjustierung (Widerstandsanzpassung) eingebaut, die jedoch vor jeder Messung, so ist es anzunehmen, durchgeführt werden musste und für deren Nachjustiervorgang sich kein Grubengas in den Wettern/in den Analyseammern befinden durfte.<sup>427</sup> Beim *Gnom* kam außerdem hinzu, dass er viel zu schwer war.<sup>428</sup>

Nach dem Wettbewerb führten die Hersteller mehrere Verbesserungen durch, um die Apparate tauglich zu machen. Eine ausreichende Brauchbarkeit konnte die BVS dennoch nicht bescheinigen.<sup>429</sup> Siemens kombinierte die Messeinrichtung von *Gnom* 1927/1928 sogar mit einer el. Mannschafts-Grubenlampe, da mit größeren Akkumulatoren eine gleichbleibendere Spannung erreicht werden konnte (DRGM 1026518 vom 23. März 1928). Danach wurde die Weiterentwicklung jedoch eingestellt. Ein für den Grubenbetrieb handhabbarer und ausreichend genauer Anzeiger war nicht herzustellen, erklärte die Firma damals.<sup>430</sup> Erst nach dem Zweiten WK griff Siemens & Halske, Karlsruhe, auf das Messprinzip zurück und konstruierte ein brauchbares Grubengas-Messgerät (Taschenanzeiger, Typ Z 243). Es handelte sich um einen kleinen und nur noch 840 g schweren Apparat mit einer besonderen Absorptionsvorlage, die den Messkammern vorgeschaltet war, um CO<sub>2</sub> und Wasser entfernen zu können.<sup>431</sup>

Der Apparat kam etwa bis Ende der 1960er-Jahre im OBB Dortmund zum Einsatz. Gegenüber den anderen kleinen Grubengas-Messgeräten, die auf der Basis der Wärmetönung funktionierten, z. B. die der *Methanometer*-Handmessgeräte-Serie von AUER, konnte sich der Apparat jedoch nie richtig durchsetzen.<sup>432</sup>

Für das *Wetterlicht (II)* der GFNI und den Wetteranzeiger *Siegfried* von FW (*Singende Wolf-Fleissner-Lampe*) wurde kein Preisgeld ausgegeben, da sich das Preiskomitee in puncto Schlagwettersicherheit am Niveau der el. Grubenlampe orientiert hatte und dieses von beiden Wetteranzeigern nicht erreicht wurde. Die Auszeichnung der Solo-Wetteranzeiger erfolgte lediglich in Form eines besonderen Lobes,

wodurch zumindest eine gewisse Überlegenheit gegenüber den vielen übrigen Bewerbungen deutlich gemacht wurde.<sup>433</sup>

Das *Wetterlicht (II)* sowie die ebenfalls von der GFNI eingereichte, aber nicht ausgezeichnete Bewerbung *Wetterdruck* (FL-Verbundlampe) wurden nach dem Wettbewerb weiterentwickelt. Die Zusammenhänge zwischen den beiden Konstruktionen und das Entwicklungsergebnis sind in Abschnitt 4.4 wiedergegeben.

Auch *Siegfried* von FW wurde weiterentwickelt. Für die BVS war jedoch klar, dass die ‚singenden‘ Lampen aufgrund ihrer Nachteile für den Einsatz unter Tage nicht infrage kamen. Das Tonsignal war nicht überlegen genug. Es konnte leicht durch die Lärmquellen vor Ort, wie z. B. den Druckluftmaschinen, überdeckt werden. Ausschlaggebend war auch, dass die Lampen keine besonders hohe Schlagwettersicherheit boten und das System von mehreren Störfaktoren, wie z. B. der Temperatur der Wetter und dem vor Ort auftretenden Staub, abhängig war.<sup>434</sup>

Im Gefüge des Entwicklungsprozesses war außerdem eine von DOMINIT eingesandte FL-Verbundlampe verankert. Beyling war am 27. Februar 1924<sup>435</sup> bei DOMINIT in Dortmund und sprach sich mit Obering. Victor Pawelecki über el. Grubenlampen und Wetteranzeiger. Pawelecki hatte Beyling vor allem deshalb eingeladen, um ihm das neue DOMINIT-Produktsortiment vorzustellen.<sup>436</sup>

Einige Wochen später überbrachte jedoch nicht Pawelecki, sondern Rüsse, ebenfalls ein Mitarbeiter von DOMINIT, der BVS eine el. Grubenlampe mit integriertem Funkenstrecken-Wetteranzeiger aus diesem Sortiment, bei der die Stromquelle, ein 4-Volt-Pb-Akku, in einem am Körper zu tragenden Lederetui untergebracht war. Es wurde damals vereinbart, dass die FL-Verbundlampe frühestens nach dem 1. April 1924 geprüft wird, damit sie als Bewerbung für das Preisausschreiben von 1921 zugelassen werden kann.<sup>437</sup> Die FL-Verbundlampe wurde unter dem Anmeldenamen *Bergmannsschutz* (vermutlich in verschiedenen Varianten)<sup>438</sup> eingereicht.<sup>439</sup> DOMINIT hatte das System des bereits von der Firma VARTA zum Preisausschreiben von 1912 eingereichten Funkenstrecken-Wetteranzeigers, FL-Verbundlampe vom Typ *Gi*,<sup>440</sup> wieder aufgegriffen. Viel mehr Anklang als der Wetteranzeiger der

<sup>433</sup> Vgl. Schultze-Rhonhof 1925, S. 1290, 1293. Sowie: o. V.: Kurze Mitteilungen. Ergebnis des Preisausschreibens für einen Schlagwetteranzeiger, in: ZBHSW 72, 1924, Teil B, S. 425.

<sup>434</sup> Vgl. Schultze-Rhonhof 1924, S. 495. Es wird vermutet, dass die Singende Wolf-Fleissner-Lampe ähnlich in der Gestalt von Siegfried im Bereich Ostrau (Tschechoslowakei) zum Einsatz kam, da aus dieser Region mehrere solcher Lampen bekannt geworden sind. Vgl. Beneš, M.; Seel, D.: Das bergmännische Geleucht des böhmischen, mährischen, slowakischen und oberschlesischen Bergbaus, Ostrau 1995, S. 189, 196. Zur Gestalt von Siegfried siehe: Schultze-Rhonhof 1925, S. 1246, Abbildung 1 (f).

<sup>435</sup> Vgl. Aktenvermerk der BVS vom 26.03.1924: [Besuch von Rüsse], BVS Tgb.-Nr. 360/24; DBM-BBA B200/{25}.

<sup>436</sup> Vgl. Aktenvermerk der BVS vom 14.02.1924: [Telefonat Beyling/Pawelecki], BVS Tgb.-Nr. 209/24; DBM-BBA B200/{10}. Sowie: Schreiben von DOMINIT, Dortmund an die BVS vom 29.02.1924, BVS Tgb.-Nr. 263/24, Vorstück 209/24; DBM-BBA B200/{10}.

<sup>437</sup> Vgl. Aktenvermerk der BVS vom 26.03.1924: [Besuch von Rüsse], BVS Tgb.-Nr. 360/24; DBM-BBA B200/{25}.

<sup>438</sup> Berichtet wurde von „eingesandten Ausführungen“, siehe: Schultze-Rhonhof 1925, S. 1296. Zu einer anderen DOMINIT-Entwicklung konnten allerdings keine Dokumente gefunden werden.

<sup>439</sup> Vgl. ebd.

<sup>440</sup> Vgl. Schultze-Rhonhof 1924, S. 418.

<sup>427</sup> Vgl. Schultze-Rhonhof 1925, S. 1250.

<sup>428</sup> Vgl. ebd., S. 1251.

<sup>429</sup> Vgl. o. V.: Das Bergwesen Preußens im Jahre 1925, in: ZBHSW 74, 1926, Teil B, S. 232. Sowie: o. V.: Das Bergwesen Preußens im Jahre 1926, in: ZBHSW 75, 1927, Teil B, S. 246. Sowie: o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1926 bis 31. März 1927, S. 28. Sowie: Schreiben der BVS (Antwort) an den Preußischen Minister für Handel und Gewerbe, Grubensicherheitsamt, Berlin vom 13.05.1931, S. 1 f., BVS Tgb.-Nr. 1379/31; DBM-BBA B200/{27}.

<sup>430</sup> Vgl. Briefwechsel der BVS mit der Siemens & Halske AG, Wernerwerk M, Berlin-Siemensstadt vom 04.–10.05.1928, BVS Tgb.-Nr. 950, 1056/28; DBM-BBA B200/{26}.

<sup>431</sup> Vgl. Epping, G.; Hobrecker, H.; Proempeler, O. (Hrsg.): Taschenkalender für Grubenbeamte des Steinkohlenbergbaus 1961, Abschnitt B. II. 9, S. 141.

<sup>432</sup> Vgl. Epping, G.; Hobrecker, H.; Proempeler, O. (Hrsg.): Taschenbuch für Grubenbeamte des Steinkohlenbergbaus 1968, Abschnitt B. II. 9, S. 107.

VARTA erhielt der Wetteranzeiger von DOMINIT allerdings auch nicht. Interessanterweise war das System schlagwettersicherer als die BWL und andere Wetteranzeiger mit Aureolenbildung. Die Funken wurden zwar sehr warm, wärmer als die Benzinflamme, für das Funkenstreckensystem konnte jedoch eine FDS mit geringeren Durchlassweiten verwendet werden als bei der BWL, da die Aureole eine geringere Luftzufuhr benötigte. Für eine Auszeichnung reichte diese Besonderheit jedoch nicht aus. Hinzu kam, dass die Zuverlässigkeit der Anzeige nicht unter allen Prüfbedingungen gegeben war.<sup>441</sup> Die FL-Verbundlampe erfuhr keine Weiterentwicklung. Aus dem Funkenstreckensystem entwickelte DOMINIT später jedoch eine Induktionsfunken-Zündung (5.1.4).

#### 4.4 Martinssens Solo-Wetteranzeiger und FL-Verbundlampen

##### 4.4.1 Wetterlicht I, Wetterlicht II und Wetterdruck

Bergwerksdir. Dr.-Ing. e. h. Peter Mommertz<sup>442</sup> von der Gewerkschaft Friedrich Thyssen und Prof. Dr. Oscar Martienssen von der GFNI begegneten der Problematik eines fehlenden Ersatzes für die BWL zunächst im Alleingang, reichten ihre Entwicklungen später aber dennoch zum Preisausschreiben von 1921 ein. Den betreffenden Akten der BVS zufolge trat Mommertz im Jahre 1922 an Martienssen heran, um mit ihm zusammen eine Lösung in der Sache zu erarbeiten. Unterstrichen wurde die Dringlichkeit durch eine Schlagwetterabflammung am 25. November 1922 auf einer von Mommertz Schächten (Zeche Friedrich Thyssen 1/6), die beim Ableuchten aufgrund eines defekten Wetterlampenglases eingetreten war und bei der eine Person leicht verletzt wurde.<sup>443</sup> Nach eingehender Betrachtung der untertägigen Betriebsbedingungen und der Wetteranzeiger-Fehlentwicklungen in den Jahren zuvor kamen Mommertz und Martienssen zu dem Entschluss, dass die Konstruktion die Grubengas-Luft-Gemische auf optischem Wege anzeigen sollte. Martienssen schrieb hierzu:

„Es [war] uns von vornherein klar, daß Apparate, welche irgendwelche noch so einfache Manipulationen bei der Messung verlangen, welche eine exakte Ablesung an kleiner Skala benötigen, oder welche auf das Gehör einwirken, wie z. B. die am meisten bekannt gewordene H a b e r s c h e Pfeife, nicht den praktischen Bedürfnissen entsprechen. Gut erfüllt werden dagegen die Bedürfnisse, wenn das schlagende Wetter sich durch ein Aufleuchten bekannt gibt, welches in der Dunkelheit der Grube, auch bei starker geistiger Erschlaffung des Bergmannes demselben wahrnehmbar bleibt.“<sup>444</sup>

Aus der Betrachtung der Betriebsbedingungen leitete Martienssen ferner ab, dass es sich um einen stabilen, nicht zu schweren und mit einer el. Grubenlampe verbundenen Wetteranzeiger handeln müsse. Geplant war demnach von Anfang an eine Verbundlampe. Martienssen schrieb hierzu begründend:

<sup>441</sup> Vgl. Schultze-Rhonhof 1925, S. 1296.

<sup>442</sup> Dir. 1919–1925; stellvertretendes Mitglied im Vorstand der WBK (1925 gewählt, 1926 Ruhestand). Vgl. o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1925 bis 31. März 1926, S. 3.

<sup>443</sup> Vgl. o. V.: Unglücksfälle durch Schlagwetter und Kohlenstaub im preußischen Bergbau im Jahre 1922, in: ZBHSW 71, 1923, Teil B, S. 306.

<sup>444</sup> Martienssen, O.: Schlagwetteranzeiger „Wetterlicht“, Sonderabdruck in: Zeitschrift für technische Physik 5, 1924, Nr. 11, S. 521.

„Da nun der Steiger in der einen Hand sein Geleuchte, in der anderen seinen Bergstock hat, ergibt sich von selbst, daß der Indikator mit der Lampe zu einem kombinierten Apparat verbunden sein muß.“<sup>445</sup>

Bereits Ende September 1922 wurde Mommertz und Martienssen eine Vorrichtung patentiert. Anhand dieser Patentschrift ist ersichtlich, dass es sich um die Entwicklungsgrundlage für die FL-Verbundlampe *Wetterlicht (I)* und den Solo-Wetteranzeiger *Wetterlicht (II)* handelt. Die Zeichnung des Patents zeigt als Beispielkonstruktion bereits die Bauform des *Wetterlicht (II)*. Bei der Erfindung handelte es sich um eine aktive Platindraht-Wetteranzeiger-Vorrichtung, deren Platindraht durch eine Stromquelle einer herkömmlichen el. Mannschaftslampe gespeist werden sollte. Die Befestigung des Platindrahts sollte wie ein Glühfaden in einer Glühlampe zwischen zwei Drahtschenkeln erfolgen. Anstelle des geschlossenen Glühlampen-Glaskopfes war ein durchlöcherter Glaskopf vorgesehen. Diese Art Glühlampenkörper sollte in einem gekapselten Brennraum untergebracht werden. Als FDS sollten gut gasdurchlässige zylindrische Steinplatten dienen. Zwecks der Einstellung der Empfindlichkeit des Platindrahts war ein el. Widerstand vorgesehen.<sup>446</sup>

Die Anzeigeeigenschaften des Wetteranzeiger-Systems reichten allerdings nicht aus.<sup>447</sup> Es handelte sich auch um keine neue Idee. Der BVS lag bis dahin eine Vielzahl von aktiven Platindraht-Wetteranzeigern mit und ohne Beobachtung des Platindrahts vor, die sich als unbrauchbar erwiesen hatten. Der Gedanke, bei einem Platindraht-Wetteranzeiger Steinplatten als FDS zu verwenden, war jedoch neu. Durch die geringen Öffnungsweiten der Steinplatten wurde eine hohe Schlagwettersicherheit erreicht und eine Flammenbildung im Brennraum konnte so gut wie ausgeschlossen werden, da die Verbrennungsprodukte (CO<sub>2</sub> und Wasser) nur langsam entweichen konnten und dadurch erstickend wirkten.<sup>448</sup> Die Idee, dem Platindraht einen el. Widerstand vorzuschalten, war vermutlich ebenfalls neu.

Etwa ein halbes Jahr nach dem *Wetterlicht*-Urpatent von 1922 wurde Martienssen ein weiteres Wetteranzeiger-System patentiert. Der Patentschrift ist zu entnehmen, dass es sich um einen Kontraktions-Wetteranzeiger mit Absorptionsmittel handelte, die Entwicklungsgrundlage für die zu einem späteren Zeitpunkt als *Wetterdruck* bezeichnete FL-Verbundlampe.<sup>449</sup> Obwohl Mommertz in der Namhaftmachung der Patentschrift nicht genannt wurde, ist seinerseits eine Beteiligung zu vermuten. Zumindest unterstützte er Martienssen bei seinen späteren Erprobungen und Verbesserungen der Lampe.

<sup>445</sup> Martienssen 1924, Nr. 11, S. 521.

<sup>446</sup> Vgl. DRP 410661, patentiert vom 29.09.1922 ab: Schlagwetteranzeiger, S. 1 ff.; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008.

<sup>447</sup> Vgl. DRP 418378 (Ergänzung zu 410661), patentiert vom 10.04.1924 ab: Schlagwetteranzeiger, S. 1; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008.

<sup>448</sup> Vgl. Martienssen 1925, S. 246.

<sup>449</sup> Vgl. DRP 400716 (Erfinder GFNI), patentiert vom 27.03.1923 ab: Schlagwetteranzeiger, in welchem die Grubengase an einem elektrisch erhitzten Draht verbrannt und in dem Verbrennungsraum selbst durch Kalilauge oder andere bekannte Mittel absorbiert werden, S. 1 ff.; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008.

Gemäß der Patentschrift gelangte das zu untersuchende Grubengas-Luft-Gemisch durch einen wenig gasdurchlässigen Stein in eine kleine Brennkammer. Hierin wurde das Grubengas durch eine el. erwärmte Platindrahtspirale verbrannt und die Verbrennungsprodukte (CO<sub>2</sub> und Wasser) durch ein geeignetes Absorptionsmittel absorbiert. Durch den Absorptionsvorgang und den wenig gasdurchlässigen Stein, der ein rasches Nachströmen verhinderte, wurde ein andauernder Unterdruck hervorgerufen. Dieser machte sich in einem mit Flüssigkeit gefüllten U-Rohr, das mit der Brennkammer unmittelbar verbunden war, bemerkbar. Anhand des Flüssigkeitsstandes konnte mithilfe einer Skalentafel am U-Rohr die Grubengaskonzentration im Grubengas-Luft-Gemisch abgelesen werden. Die andere Öffnung des U-Rohrs endete mit einem gut gasdurchlässigen Stein. Beide Steine dienten außerdem als FDS für die Brennkammer.<sup>450</sup>

In Versuchen, die Martienssen mit der Wetteranzeiger-Vorrichtung nach der Patentierung vorgenommen hatte, stellte sich heraus, dass die Platindrahtspirale, die zur Verbrennung des Grubengases auf Weißglut gehalten werden musste, schnell brüchig wurde und letztendlich durchriss. Zur Lösung des Problems hatte Martienssen die Spirale dünn mit Ceroxid überzogen, um zu verhindern, dass sie mit den Produkten aus der Verbrennung Kohlenstoffverbindungen einging, die die Zerstörung verursachten.<sup>451</sup>

Anfang 1924 hatte Martienssen die technische Umsetzung der FL-Verbundlampe *Wetterdruck* vollendet und es standen einige wenige Versuchsexemplare, gebaut von ‚seinem Betrieb‘, der GFNI, zur Verfügung. Abgesichert durch die Patente hatte Martienssen nun Interesse, die Lampe schnellstmöglich anderen vorzuführen und ihre Brauchbarkeit prüfen zu lassen. Das Preisausschreiben von 1921 bot sich an. Einsendungen waren aufgrund der Abgabeterminverschiebungen noch möglich. Da im Falle einer Einsendung einige Zeit bis zu einem Prüfergebnis abzuwarten gewesen wäre, entschloss sich Martienssen dazu, die Lampe zum Preisausschreiben von 1921 einzureichen, aber trotzdem vorher auf der BVS prüfen zu lassen, auch wenn dadurch eine Disqualifikation oder andere Nachteile möglich waren.<sup>452</sup>

Der Entschluss war gleichermaßen im Sinne von Mommertz.<sup>453</sup>

<sup>450</sup> Vgl. DRP 400716 (Erfinder GFNI), patentiert vom 27.03.1923 ab: Schlagwetteranzeiger, in welchem die Grubengase an einem elektrisch erhitzten Draht verbrannt und in dem Verbrennungsraum selbst durch Kalilauge oder andere bekannte Mittel absorbiert werden; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008.

<sup>451</sup> Vgl. DRP 403764 (Ergänzung zu 400716), patentiert vom 11.08.1923 ab: Schlagwetteranzeiger; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008.

<sup>452</sup> Vgl. Schreiben der BVS an die GFNI, Kiel vom 02.02.1924, S. 1, BVS Tgb.-Nr. 159/24; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>453</sup> Vgl. Schreiben der GFNI, Kiel an die BVS vom 30.01.1924, BVS Tgb.-Nr. 159/24; DBM-BBA B200/{30}. Im letzten Augenblick hatte Martienssen die FL-Verbundlampe *Wetterdruck* zum Preisausschreiben von 1921 einreichen können. Er übergab ein Prüfmuster, das zuvor bei Erprobungen auf der Schachanlage 4 (später 4/8) der Zeche Friedrich Thyssen gute Ergebnisse geliefert hatte. Vgl. Schreiben von Prof. Martienssen, GRAND HÔTEL MENDOLA, Mendola/Italien an die BVS vom 11.08.1924, Briefbogen 2, S. 1, BVS Tgb.-Nr. 1110/24; DBM-BBA B200/{30}. Sowie: Schreiben der BVS an die GFNI, Kiel vom 02.08.1924, S. 5 f., BVS Tgb.-Nr. 1038/24; DBM-BBA B200/{30}. Der Wetteranzeiger zeigte jedoch keine Funktion, sodass die BVS eine andere dort noch vorhandene *Wetterdruck*-Lampe nahm und dem Preiskomitee vorführte. Der Grund für das Versagen des Wetteranzeigers war, dass die GFNI ein falsches Bauteil mitgeliefert hatte. Die in der Brennkammer befindliche Glimmerlamelle mit der Platindrahtspirale war für eine andere Brennkammern-Bauart hergestellt und verursachte einen Kurzschluss. Vgl. Schreiben der BVS an die GFNI, Kiel vom 02.08.1924, S. 5 f., BVS Tgb.-Nr. 1038/24;

Am 7. Februar 1924<sup>454</sup> wurde die Lampe der BVS präsentiert. Martienssen überbrachte persönlich<sup>455</sup>, zusammen mit einem seiner Mitarbeiter, dem Werkstattmeister Harms, zwei Lampen mit der dazugehörigen Beschreibung und Zeichnung zur Prüfung.<sup>456</sup> Martienssen hatte eine eigene zylindrisch bauende Oberlicht-Rundlichtlampe konstruiert und den Wetteranzeiger neben der Geleucht-Glühlampe im Oberteil untergebracht. Das Oberteil bestand aus einem 2-stufigen, durch den Wetteranzeiger hoch ausladendem Rundstabgerüst. Der gesamte Wetteranzeiger einschließlich der Glühlampe war in einem Gehäuse untergebracht, dessen Öffnungen mit zusätzlichen FDS versehen waren (nach oben eine gut gasdurchlässige Steinplatte, nach unten ein Drahtgeflecht, im Eintrittsrohr Glaswolle). Im Unterteil befand sich ein 4-Volt-Pb-Akku der Firma Venta, wie er zu dieser Zeit in el. Venta-Grubenlampen Verwendung fand. Der Pb-Akku versorgte die Platindrahtspirale und die Glühlampe mit Strom. Für das Einschalten der Glühlampe war bei geschlossener Lampe eine Teildrehung erforderlich. Eine weitere Drehung in die gleiche Richtung bis zum Erreichen des Anschlags bewirkte zusätzlich die Aktivierung des Wetteranzeigers. Die Sicherung gegen unerlaubtes Öffnen der Lampe (Auseinanderschrauben) erfolgte grubenlampentypisch durch einen Federbolzen-Magnetverschluss.<sup>457</sup>

Für den Messvorgang musste nach Angaben Martienssens vorher<sup>458</sup> die auf dem linken Schenkelende des U-Rohrs angebrachte Brennkammer mit dem Absorptionsmittel, er wählte Kaliumhydroxid (KOH), bestückt werden und das U-Rohr mit einer definierten Menge eingefärbter Flüssigkeit bis zur Teilung – 2 cm – gefüllt werden. Im Anschluss daran mussten die zu untersuchenden Wetter etwa 30 s lang mit einer Handpumpe eingepumpt<sup>459</sup> werden. Nach dem Einschalten des Wetteranzeigers musste die im linken und rechten Schenkel des U-Rohrs bei 2 cm stehende Flüssigkeit im rechten Schenkel etwa 1 bis 2 cm ansteigen und im linken Schenkel entsprechend nachlassen. Dies war die Ausgangsposition für die eigentliche Messung und außerdem ein Zeichen dafür, dass der Wetteranzeiger richtig arbeitete. Befand sich nun Grubengas in den Wettern, kehrte die Flüssigkeit relativ schnell<sup>460</sup> zurück

DBM-BBA B200/{30}. Sowie: Schreiben von Prof. Martienssen, GRAND HÔTEL MENDOLA, Mendola/Italien an die BVS vom 11.08.1924, Briefbogen 2, S. 1, BVS Tgb.-Nr. 1110/24; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>454</sup> Martienssen befand sich bereits im Ruhrgebiet. Einen Tag vorher hatte ihn Mommertz in [Duisburg-]Hamborn erwartet, um sich mit ihm über die Lampe zu besprechen. Vgl. Schreiben der GFNI, Kiel an die BVS vom 04.02.1924, S. 1, BVS Tgb.-Nr. 182/24; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>455</sup> Es handelte sich um den ersten Besuch Martienssens auf der BVS. Hierauf deuten mehrere Textstellen hin. U. a. erhielt er eine Wegbeschreibung von Beyling, wie er mit öffentlichen Verkehrsmitteln die BVS erreichen kann. Vgl. Schreiben der BVS an die GFNI, Kiel vom 02.02.1924, S. 2, BVS Tgb.-Nr. 159/24; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>456</sup> Vgl. Aktenvermerk der BVS vom 07.02.1924: [Besuch von Martienssen], BVS Tgb.-Nr. 182/24; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>457</sup> Vgl. Beschreibung der GFNI, Kiel vom 04.02.1924: [Wetterdruck], S. 2 ff.; Zeichnung, gl. Dat.: *Wetterdruck*, BVS Tgb.-Nr. 182/24; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>458</sup> Über Tage. Nach welcher Anzahl von Schichten bzw. Messvorgängen diese Arbeiten erfolgen mussten, konnte Martienssen aufgrund der fehlenden Betriebserfahrungen noch nicht nennen. Vgl. Beschreibung der GFNI, Kiel vom 04.02.1924: [Wetterdruck], S. 7, BVS Tgb.-Nr. 182/24; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>459</sup> Unter Tage. Bei > 10 min. Aufenthalt in den zu untersuchenden Wettern war das Einpumpen nicht mehr erforderlich. In dieser Zeit hatten die Wetter von allein die Brennkammer erreicht. Vgl. Beschreibung der GFNI, Kiel vom 04.02.1924: [Wetterdruck], S. 4, BVS Tgb.-Nr. 182/24; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>460</sup> Bei 2 V% Grubengas etwa 2 min. Bei höheren Grubengasgehalten auch deutlich schneller. Vgl. Beschreibung der GFNI, Kiel vom 04.02.1924: [Wetterdruck], S. 5, BVS Tgb.-Nr. 182/24; DBM-BBA B200/{30}.

und stieg im linken Schenkel an. Je 1 cm Anstieg im linken Schenkel<sup>461</sup> entsprachen etwa je 2 V% Grubengas. Sofern sich kein Grubengas in den Wetterern befand, kehrte die Flüssigkeit nur ganz allmählich<sup>462</sup> in Richtung des linken Schenkels und nur bis zum Erreichen der Füllposition zurück. Von Nachteil war, dass bei 5 bis max. 11 V% Grubengas beim Einschalten des Wetteranzeigers in der Brennkammer eine Explosion hervorgerufen und die Flüssigkeit<sup>463</sup> hochgeschleudert wurde. Dies störte den Messvorgang und führte zu einer unerwünschten Schaumbildung in der Flüssigkeit, die sich nach kurzer Zeit jedoch wieder legte.<sup>464</sup> Das Hochschleudern war nur zu vermeiden, wenn der Wetteranzeiger vor dem Zutritt in das Grubengas-Luft-Gemisch schon eingeschaltet war. Martienssen ging davon aus, dass mit einem voll aufgeladenen Akkumulator während einer Schicht die Glühlampe durchgehend betrieben werden konnte und etwa 30 Messungen möglich waren, sofern eine Messdauer von zwei Minuten nicht überschritten wurde.<sup>465</sup>

In Anwesenheit von Beyling, Martienssen, Harms und dem Sohn<sup>466</sup> des Bergwerksdir. Mommertz wurde die Anzeigefähigkeit des Wetteranzeigers noch am gleichen Tag auf der BVS im Explosionskasten (sogenannter Affenkasten) geprüft.<sup>467</sup> Der Wetteranzeiger zeigte ganz akzeptable Werte an. Bei einer Grubengaskonzentration von 8,5 V% im Grubengas-Luft-Gemisch stieg die Flüssigkeit im linken Schenkel des U-Rohrs etwas über die 5-Zentimeter-Teilung<sup>468</sup> an.<sup>469</sup> Auffällig war jedoch die lange Messdauer (Zeit bis der Wert abgelesen werden konnte), auf die Martienssen von Beyling gleich hingewiesen wurde.<sup>470</sup>

In den darauffolgenden Tagen wurde die Lampe seitens der BVS und von Martienssen weiter untersucht. Vor allem wurde dem Anzeigeverhalten bei höheren Grubengaskonzentrationen weiter nachge-

gangen. Denn ab etwa 12 V% Grubengas im Grubengas-Luft-Gemisch kehrte die Flüssigkeit im U-Rohr durch Nachlassen des Unterdrucks und im weiteren Verlauf durch Entstehen eines Überdrucks einfach um. So war es möglich, dass beispielsweise ein Flüssigkeitsgleichstand nicht null, sondern gefährdende über 20 V% Grubengas bedeuteten. Außerdem zeigte sich, dass neben der Temperatur, die Martienssen als Einflussgröße für die Druckänderung bereits im Auge hatte, auch die Drahtstärke eine Rolle spielte.<sup>471</sup> Die Druckänderung entstand dadurch, dass die Verbrennung in der Brennkammer in eine fette Verbrennung (wenig O<sub>2</sub>) mit der Bildung von CO überging und dieses Gas von KOH nicht absorbiert wurde.<sup>472</sup>

Martienssen war mit einer Verbesserung der Anzeige beschäftigt. Für den Gebrauch der gegenwärtigen Wetteranzeiger-Ausführung blieb ihm jedoch nur, zwei Regeln aufzustellen: Die Einschalt-Vorgehensweise zur Vermeidung des Hochschleuderns musste eingehalten werden und der Messvorgang war ständig zu beobachten, damit eine Umkehrung der Flüssigkeit nicht versäumt werden konnte. Auf der BVS brauchte es einige Wochen, um zu einem abschließenden Prüfungsergebnis für die FL-Verbundlampe *Wetterdruck* zu gelangen. Dies hing unter anderem damit zusammen, dass einige Platindrahtspiralen durchgebrannt waren und diese nicht umgehend nachgeliefert werden konnten.<sup>473</sup> Die Platindrahtspiralen waren vermutlich bereits mit Ceroxid oder einem anderen wirksamen Oxid präpariert, brannten auf der BVS aber dennoch häufig durch.<sup>474</sup>

Im Ergebnis waren sich die BVS und das Preiskomitee des Preisausschreibens von 1921, trotz der teils beeindruckend guten Messergebnisse, darüber im Klaren, dass sich die Lampe für den Einsatz unter Tage nicht eignet. Das System war außerdem nicht neu. Alle der BVS bekannten Kontraktions-Wetteranzeiger mussten für unbrauchbar erklärt werden. Die FL-Verbundlampe *Wetterdruck* wurde bereits in der ersten Sitzung des Preiskomitees für unzureichend erklärt und von allen weiteren Untersuchungen ausgeschlossen. Vor allem die Umkehrung der Flüssigkeit in Verbindung mit der Anzeige falscher Messwerte, die lange Messdauer, aber auch die Unhandlichkeit, insbesondere Gewicht und Abmessungen (H = 425 mm),<sup>475</sup> waren dafür ausschlaggebend.<sup>476</sup> Weitere Mängel, die sich bei den Prüfungen auf der BVS herausgestellt hatten, waren:<sup>477</sup>

a) Die Anzeige falscher Messwerte konnte auch dann entstehen, wenn

<sup>471</sup> Vgl. Schreiben der GFNI, Kiel an die BVS vom 20.02.1924, S. 1 f., BVS Tgb.-Nr. 231/24; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>472</sup> Vgl. Schreiben von Prof. Martienssen, GRAND HÔTEL MENDOLA, Mendola/Italien an die BVS vom 11.08.1924, Briefbogen 1, S. 4, BVS Tgb.-Nr. 1110/24; DBM-BBA B200/{30}. Sowie: Schreiben der BVS (Antwort) an die Rheinischen Stahlwerke (Zeche Centrum-Morgensonne), [Bochum-JWattenscheid vom 28.01.1925, S. 2, BVS Tgb.-Nr. 61/25; DBM-BBA B200/{25}.

<sup>473</sup> Vgl. Briefwechsel der BVS mit der GFNI, Kiel vom 29.02.–26.03.1924, BVS Tgb.-Nr. 182, 294, 364/24; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>474</sup> Vgl. Schreiben von Prof. Martienssen, GRAND HÔTEL MENDOLA, Mendola/Italien an die BVS vom 11.08.1924, Briefbogen 2, S. 1, BVS Tgb.-Nr. 1110/24; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>475</sup> Vgl. Zeichnung der GFNI, Kiel vom 04.02.1924: *Wetterdruck*, BVS Tgb.-Nr. 182/24; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>476</sup> Vgl. Schreiben der BVS an die GFNI, Kiel vom 02.08.1924, S. 3 f., BVS Tgb.-Nr. 1038/24; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>477</sup> Vgl. ebd., S. 4 f.

<sup>461</sup> Anstieg. Nicht Höhenunterschied der beiden Flüssigkeitsebenen. Vgl. Martienssen, O.: Schlagwetteranzeiger „Wetterlicht“, Sonderabdruck in: Zeitschrift für technische Physik 5, 1924, Nr. 11, S. 524.

<sup>462</sup> Etwa 5 min. bis zum Erreichen des Flüssigkeitsgleichstandes. Vgl. Beschreibung der GFNI, Kiel vom 04.02.1924: [*Wetterdruck*], S. 5, BVS Tgb.-Nr. 182/24; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>463</sup> Es war besonders stark bei frisch aufgeladenem Akkumulator (aufgrund hoher Spannung). Die rechte Seite des U-Rohrs war oben kugelförmig erweitert, damit die Flüssigkeit beim Hochschleudern vor dem Stein aufgefangen wurde und die Rohrseite gasdicht blieb. Vgl. Beschreibung der GFNI, Kiel vom 04.02.1924: [*Wetterdruck*], S. 5 f., BVS Tgb.-Nr. 182/24; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>464</sup> Damit Gaseinschlüsse in der Flüssigkeit von allein entweichen konnten, wählte Martienssen einen relativ großen Durchmesser für das U-Rohr. Gaseinschlüsse konnten sich ebenso beim Umdrehen, Fallenlassen oder Transport bilden. Es handelte sich um ein Problem beim Apparat von Nellissen, das Martienssen bekannt war. Vgl. Schreiben von Prof. Martienssen, Kiel (privat) an die BVS vom 06.09.1924, S. 2 f., BVS Tgb.-Nr. 1260a/24; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>465</sup> Vgl. Beschreibung der GFNI, Kiel vom 04.02.1924: [*Wetterdruck*], S. 4 ff.; Zeichnung, gl. Dat.: *Wetterdruck*, BVS Tgb.-Nr. 182/24; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>466</sup> Zu dieser Zeit Bergreferendar. Vgl. Aktenvermerk der BVS vom 07.02.1924: [Besuch von Martienssen], BVS Tgb.-Nr. 182/24; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>467</sup> Vgl. Aktenvermerk der BVS vom 07.02.1924: [Besuch von Martienssen], BVS Tgb.-Nr. 182/24; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>468</sup> Die Ausgangsposition im linken Schenkel des U-Rohrs lag demnach bei etwa 1 cm.

<sup>469</sup> Vgl. Aktenvermerk der BVS vom 07.02.1924: [Besuch von Martienssen], BVS Tgb.-Nr. 182/24; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>470</sup> Vgl. Schreiben der BVS an die GFNI, Kiel vom 02.08.1924, S. 4, BVS Tgb.-Nr. 1038/24; DBM-BBA B200/{30}.

- der Wetteranzeiger mit KOH gefüllt längere Zeit stand. Der Grund dafür war, dass verdunstete Messflüssigkeit von dem KOH absorbiert wurde und dadurch im linken Schenkel des U-Rohrs ein Unterdruck eintrat. Die Entstehung des Unterdruckes war möglich, da der KOH-Behälter mit dem KOH in die Brennkammer eingesetzt wurde, die im Laufe der Zeit außen so stark verschmutzte und verklebte, dass nach oben kein Gasdurchlass mehr möglich war.
  - mehrere Messungen nacheinander durchgeführt wurden. Auch dies führte zu Verschmutzungen und Verklebungen, die jedoch bewirkten, dass bei der Messung trotz Anwesenheit von Grubengas im U-Rohr keine Reaktion eintrat.
  - der Akkumulator sehr schwach geworden war.
  - CO<sub>2</sub> in den zu prüfenden Wettern vorhanden war (> 0,5 V% CO<sub>2</sub> beeinflussten bereits den Flüssigkeitsgleichstand vor dem Einschalten der Platindrahtspirale).<sup>478</sup>
- b) Der Wetteranzeiger enthielt viele zerbrechliche Teile. Dies machte die Lampe anfällig im Hinblick auf ein mögliches Herabfallen und mechanische Einwirkungen von außen.
- c) Die Lampe durfte aufgrund der Messflüssigkeit nicht in die Waagerechte gedreht oder gar umgedreht werden.
- d) Die Wartung und Reinigung über Tage war sehr aufwändig.
- e) Der Wetteranzeiger hatte keine Gaswarneigenschaften.

Aufgrund der vielen zerbrechlichen Teile wurde letztendlich auch die Schlagwettersicherheit infrage gestellt.<sup>479</sup> Von Vorteil war bei der Lampe lediglich, dass im Vergleich zur BWL höhere Grubengaskonzentrationen festgestellt werden konnten und dass anstelle einer subjektiven Interpretation der Anzeige ein Messwert abgelesen werden konnte.

Parallel zur FL-Verbundlampe *Wetterdruck* war der Solo-Wetteranzeiger *Wetterlicht (II)* weiterentwickelt worden. Vor allem hatte sich Martiensen nach den Erkenntnissen vom 7. Februar 1924 bezüglich Lampe *Wetterdruck* noch mal intensiv mit dem *Wetterlicht (II)* beschäftigt. Die Herstellung eines Prüfmusters *Wetterlicht (II)* erfolgte unter Zeitdruck dem spätesten Abgabetermin entgegen. Gleich nach der Fertigstellung wurde es ohne vorherige Prüfung auf der BVS zum Preisausschreiben von 1921 eingereicht.<sup>480</sup>

Das *Wetterlicht (II)* wurde entsprechend der Darstellung der *Wetterlicht*-Urpatentschrift von 1922 ausgeführt. Es hatte die Bauform einer gewöhnlichen, zylindrisch bauenden Oberlicht-Rundlichtlampe mit 1-stufigem Rundstabgerüst.

<sup>478</sup> Vgl. DRP 400716 (Erfinder GFNI), patentiert vom 27.03.1923 ab: Schlagwetteranzeiger, in welchem die Grubengase an einem elektrisch erhitzten Draht verbrannt und in dem Verbrennungsraum selbst durch Kalilauge oder andere bekannte Mittel absorbiert werden, S. 2; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008.

<sup>479</sup> Vgl. Schreiben der BVS (Antwort) an die Rheinischen Stahlwerke (Zeche Centrum-Morgensonne), [Bochum-]Wattenscheid vom 28.01.1925, S. 3, BVS Tgb.-Nr. 61/25; DBM-BBA B200/{25}.

<sup>480</sup> Vgl. Schreiben der GFNI, Kiel an die BVS vom 24.05.1924, S. 1, BVS Tgb.-Nr. 704/24; DBM-BBA B200/{30}.

Im Inneren des Oberteils war anstelle der Rundlicht-Baueinheit der Wetteranzeiger untergebracht. Kern des Wetteranzeigers war eine Glühpatrone mit dem Platindraht, gekapselt durch ein Wetterlampenglas<sup>481</sup> mit einer darüber und einer darunter angeordneten gasdurchlässigen Steinplatte als FDS. Vor beiden Steinplatten war als zweite FDS ein Drahtgeflecht gesetzt. Die Glühpatrone und deren Aufnahme war in der Bauart einer gewöhnlichen Glühlampe und deren Glühlampenfassung ausgeführt. Entgegen der *Wetterlicht*-Urpatentschrift von 1922 wurde jedoch kein durchlöcherter Glühlampenglas-Kopf verwendet. Die Aktivierung des Drahtes erfolgte durch das Drehen von Oberteil gegen Unterteil. Zur Verfügung standen zwei Schaltstufen mit unterschiedlich starken Glühdraht-Vorschaltwiderständen. Dies ermöglichte ein etwa gleiches Anzeigeverhalten der Platindrahtspirale bei voll geladenem Akkumulator (Stufe 1, starker Widerstand) und nach einigen Wetteruntersuchungen (Stufe 2, schwach)<sup>482</sup>.<sup>483</sup> Als Stromquelle hatte Martiensen einen 2-zelligen NC-Akku von FW ausgetauscht, wie er gleichermaßen in FW-Lampen auf einigen Thyssen-Schächten zum Einsatz kam.<sup>484</sup>

Wie bereits erwähnt, funktionierte das Wetteranzeiger-System gemäß der *Wetterlicht*-Urpatentschrift nicht. Der Grund dafür war, dass Martiensen seine Versuche anfänglich nur in H<sub>2</sub>-Luft-Gemischen bzw. Leuchtgas-Luft-Gemischen vornahm und daraus ein ähnliches Verhalten des absorbierenden Metalls in Grubengas-Luft-Gemischen ableitete. Grubengas stand Martiensen ganz zu Anfang seiner Versuche nicht zur Verfügung.<sup>485</sup>

Bei der Verwendung von reinem Platin in Gemischen, die H<sub>2</sub> enthielten, war der beschriebene Effekt vorhanden. In Grubengas-Luft-Gemischen hingegen kam es allenfalls bei > 4 V% Grubengas zu einem Aufleuchten an einer unvorhersehbaren kleinen Stelle<sup>486</sup> des Platindrahtes. Die punktuelle Erwärmung ließ den Draht darüber hinaus meistens durchschmelzen.<sup>487</sup>

Martiensen hatte nun die Idee, mit den katalytischen Eigenschaften des Palladiums eine teilweise Zersetzung des CH<sub>4</sub> herbeizuführen, um an Wasserstoff zu gelangen. Er hatte daher anstelle eines Platindrahtes einen Palladiumdraht sowie später einen mit Palladiummohr überzogenen Platindraht für seine Versuche verwendet. Mit den Drähten waren jedoch ebenfalls keine Erfolge zu erzielen.<sup>488</sup>

<sup>481</sup> Es handelte sich um einen herkömmlichen Glaszylinder, wie er von FW für die BWL verwendet wurde. Vgl. Schreiben der GFNI, Kiel an die BVS vom 01.12.1924, BVS Tgb.-Nr. 1753/24; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>482</sup> Vgl. Schreiben der GFNI, Kiel an die BVS vom 01.07.1924, S. 1, BVS Tgb.-Nr. 886/24; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>483</sup> Vgl. Schultze-Rhonhof 1925, S. 1290, Abbildung 10.

<sup>484</sup> Vgl. Schreiben der GFNI, Kiel an die BVS vom 24.05.1924, S. 2, BVS Tgb.-Nr. 704/24; DBM-BBA B200/{30}. Martiensen wählte diesen Akkumulator, um mit den Lampen auf Thyssen kompatibel zu sein. Außerdem war der Akkumulator schnell verfügbar und musste nicht gesondert angefertigt/geliefert werden.

<sup>485</sup> Vgl. Martiensen 1924, S. 522.

<sup>486</sup> Vermutlich fertigungsbedingt dünne Stellen.

<sup>487</sup> Vgl. DRP 418378 (Ergänzung zu 410661), patentiert vom 10.04.1924 ab: Schlagwetteranzeiger, S. 1; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008.

<sup>488</sup> Vgl. Martiensen 1924, S. 522 f.

Erfolg hatte Martienssen erst, als er flüssiges Palladium-Ammonium-Chlorür auf den glühenden Platindraht eindampfte und so durch chemische Reduzierung reines Palladium gewann.<sup>489</sup> Im April des Jahres 1924, etwa anderthalb Jahre nach der Patentierung des *Wetterlicht*-Urpatentes, wurde Momertz und Martienssen diese Draht-Ausgestaltung als Ergänzung zur Urschrift patentiert. Das Patent beinhaltete ferner die Verwendung einer Legierung des Drahtes mit Osmium, Ruthenium oder Iridium anstelle der Verwendung von reinem Platin. Diese Metalle haben einen höheren Schmelzpunkt als Platin und bewirkten einerseits, dass der Draht nicht durchschmolz, und andererseits, dass er bereits bei geringfügiger Grubengaskonzentration sichtbar aufglühte. Im Übrigen hatte Martienssen durch seine Versuche einen günstigen Drahtquerschnitt (0,06 bis 0,08 mm) ermittelt.<sup>490</sup>

Nur diese Idee machte das Neue an einer Wetteranzeiger-Erfindung aus und nur dadurch machte es Sinn, den Solo-Wetteranzeiger *Wetterlicht (II)* zum Preisausschreiben von 1921 einzureichen. Etwas später fand Martienssen außerdem heraus, dass der Anzeigeeffekt noch verbessert werden konnte, wenn man vor dem Eindampfen wasserfreie Iridiumsalmiakkrystalle am Draht befestigte und für das Eindampfen einen hell weißglühenden Draht verwendete.<sup>491</sup> Zurück blieb eine anhaftende Palladium-Iridium-Glühmasse. Für den Draht selbst erwies sich eine Legierung aus Platin und Ruthenium mit 10 % Ruthenium als besonders gut geeignet.<sup>492</sup>

Mit den Prüfungen des *Wetterlicht (II)* hatte die BVS recht zeitnah nach der Einsendung begonnen. Zunächst bemerkte sie einen raschen Spannungsabfall der Stromquelle beim Betrieb des Wetteranzeigers, wodurch längst nicht die Anzahl an Wetteruntersuchungen möglich war, wie Martienssen angab.<sup>493</sup> Außerdem dauerte es mehr als zwei Minuten, bis die Wetter die Steinplatten passiert hatten und korrekte Glüherscheinungen angezeigt wurden.<sup>494</sup>

Der Apparat wurde im Explosionskasten zwei Versuchsreihen mit verschiedenen Grubengas-Luft-Gemischen zwischen 0,0 und 11,1 V% Grubengas unterzogen. Aus Zeitgründen und zur Ermittlung der Glüherscheinungen ohne unerwünschte Gase wurde dabei auf die Kapselung des Platindrahtes verzichtet. Bei der ersten Versuchsreihe wurde etappenweise Grubengas bis zum Erreichen des oberen Gemischwertes in den Kasten eingeströmt. Bei der zweiten Versuchsreihe, einen Tag später, wurde mit einem vorhandenen oberen Gemischwert von 11,1 V% begonnen und das Grubengas etappenweise im

<sup>489</sup> Vgl. Martienssen 1924, S. 523.

<sup>490</sup> Vgl. DRP 418378 (Ergänzung zu 410661), patentiert vom 10.04.1924 ab: Schlagwetteranzeiger, S. 1 f.; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008.

<sup>491</sup> Vgl. Martienssen 1925, S. 246. Die für die Versuche notwendigen Edelmetall-Legierungen lieferte die Firma Heraeus. Hilfestellungen im Hinblick auf die Herstellung der speziellen Edelmetallsalze holte sich Martienssen bei anderen Wissenschaftlern, wie z. B. Prof. Skita, ein. Vgl. Martienssen 1924, S. 524.

<sup>492</sup> Vgl. Aktenvermerk der BVS: Schlagwetteranzeiger *Wetterlicht* vom 13.08.1931, BVS Tgb.-Nr. 1985/31; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>493</sup> Vgl. Schreiben der GFNI, Kiel an die BVS vom 24.05.1924, S. 1 f., BVS Tgb.-Nr. 704/24; DBM-BBA B200/{30}. Sowie: Schreiben der BVS an die GFNI, Kiel vom 02.08.1924, S. 1 f., BVS Tgb.-Nr. 1038/24; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>494</sup> Vgl. Schreiben der BVS an die GFNI, Kiel vom 02.08.1924, S. 2, BVS Tgb.-Nr. 1038/24; DBM-BBA B200/{30}.

Kasten verdünnt. Bei jeder Etappe der Versuchsreihen wurde der Grubengas-Wert im Grubengas-Luft-Gemisch mit den Glüherscheinungen des Glühdrahtes (linker und rechter Drahtschenkel sowie der Drahtkopf) verglichen und so ein Verhaltensmuster über den gesamten Anzeigebereich dokumentiert. Die Glühfarben wurden durch die BVS in Dunkelrot, Rot, Hellrot und Weiß unterteilt. Mit der Aktivierung des Glühdrahtes (0,0 V% Grubengas) wiesen die Schenkel bereits eine dunkelrote Färbung auf. In der Praxis war dies gleichzeitig ein Zeichen für die Funktionstüchtigkeit des Anzeigers.<sup>495</sup> Beim Erreichen von etwa 2 V% Grubengas waren der Kopf und die Schenkel nahezu gleich dunkelrot glühend. Bei etwa 6 V% waren der Kopf und ein Schenkel hellrot glühend und der andere Schenkel rotglühend. Bei etwa 10 V% Grubengas wurde der Glühdraht vollständig weißglühend. Darüber hinaus konnte im Bereich von 9,4 bis 11,1 V% Grubengas nach Unterbrechung der Stromzufuhr zumindest in Teilbereichen des Drahtes ein Nachglühen beobachtet werden. Versuche in noch höheren Grubengaskonzentrationen wurden mit dem *Wetterlicht (II)* zur Schonung des Drahtes nur wenige durchgeführt.<sup>496</sup>

Der Glühdraht des Prüfmusters lies noch zu wünschen übrig. Einen brauchbaren Draht konnte Martienssen erst im Juli 1924 nachreichen. Martienssen hatte mit diesem Draht z. B. ein schnelleres Hellwerden erreicht, wodurch die Anzeigefähigkeit in geringeren Grubengaskonzentrationen verbessert wurde. Vermutlich hatte Martienssen auch die Befestigung der Glühmasse am Draht verbessern können, damit er weniger empfindlich und handhabbarer wurde. Jedenfalls war Martienssen mit diesem Problem nach der Einsendung des *Wetterlicht (II)* intensiv beschäftigt.<sup>497</sup>

Etwa zur gleichen Zeit war auch die FL-Verbundlampe *Wetterlicht (I)*, d. h. eine *Wetterlicht*-Wetteranzeiger-Vorrichtung in Kombination mit einer el. Grubenlampe, so wie es sich Martienssen von Anfang an vorgestellt hatte, fertig gestellt. Martienssen kündigte die Lampe für Ende Juli 1924 an<sup>498</sup>, sie wurde der BVS aber erst am 17. Oktober 1924 vorgestellt.<sup>499</sup>

Äußerlich hatte die FL-Verbundlampe *Wetterlicht (I)* Ähnlichkeit mit der FL-Verbundlampe *Wetterdruck*. Es handelte sich gleichermaßen um eine Oberlicht-Rundlichtlampe mit 2-stufigem, hoch ausladendem Oberteil, bedingt durch die Unterbringung des Wetteranzeigers. Martienssen hatte den Wetteranzeiger weit oben, über der Glühlampe, angeordnet, um Grubengas-Ansammlungen unter der Firse erfassen zu können.<sup>500</sup> Die Kapselung der Glühpatrone entsprach dem *Wetterlicht (II)*, allerdings er-

<sup>495</sup> Vgl. Schreiben der BVS (Antwort) an Bergrat Best, Saarbrücken vom 19.11.1925, S. 1, BVS Tgb.-Nr. 2143/25; DBM-BBA B200/{25}.

<sup>496</sup> Vgl. ebd., S. 3 f. Sowie: Schultze-Rhonhof 1925, S. 1290 f. (die ermittelten Werte der Versuchsreihen sind wiedergegeben in der Tabelle: Versuche mit *Wetterlicht II*).

<sup>497</sup> Vgl. Schreiben der GFNI, Kiel an die BVS vom 24.05.1924, S. 2 f., BVS Tgb.-Nr. 704/24; DBM-BBA B200/{30}. Sowie: Schreiben der GFNI, Kiel an die BVS vom 01.07.1924, S. 1 f., BVS Tgb.-Nr. 886/24; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>498</sup> Vgl. Schreiben der GFNI, Kiel an die BVS vom 01.07.1924, S. 2, BVS Tgb.-Nr. 886/24; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>499</sup> Vgl. Aktenvermerk der BVS vom 18.10.1924: [Besuch von Martienssen am 17.10.1924], S. 1, BVS Tgb.-Nr. 1415/24; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>500</sup> Vgl. Beleglampe des DBM, Inventar-Nr. 030019089000; Produktions-Nr. 101 (Ausstellung). Sowie: Beleglampe des DBM, Inventar-Nr. 030001902000; Produktions-Nr. 106.

setzte Martienssen die Steinplatten durch Glassplitterplatten der Firma Schott & Genossen, um ein schnelleres Eindringen der Wetter zu erreichen. Mit dieser speziellen FDS waren jedoch immer noch ein bis zwei Minuten Wartezeit in den Wettern erforderlich, damit eine aufschlussreiche Untersuchung durchgeführt werden konnte.<sup>501</sup> Die Glühpatrone hatte anstelle von einem Glühdraht zwei Glühdrähte, die in separate Drahtalterungen eingeschraubt waren. Die Glühpatrone und deren Aufnahme hatte Martienssen entsprechend ändern müssen. Die el. Widerstandsvorschaltung entsprechend dem *Wetterlicht (II)* entfiel. Eine Abstimmung der Empfindlichkeiten der Glühdrähte wurde durch die Länge der Drahtalterungen erreicht, und zwar so, dass der erste Glühdraht bei vollem Akkumulator und der zweite Glühdraht bei etwa zur Hälfte entladem Akkumulator zu verwenden war<sup>502</sup>. Zwei Glühdrähte boten außerdem mehr Sicherheit, da nie völlig auszuschließen war, dass ein Glühdraht beschädigt wurde.<sup>503</sup> Glühdraht 1, Glühdraht 2 und die Geleucht-Glühlampe konnten unabhängig voneinander über drei außen am Verschlussring angebrachte Schalter (Drucktaster mit der Möglichkeit, durch Drehen auf Dauerstrom umzustellen) eingeschaltet werden. Das *Wetterlicht (I)* wog mit 5 kg etwa 1,5 kg mehr als das *Wetterlicht (II)*. Die Gesamthöhe betrug ohne den Gesteinshaken etwa 400 mm und der maximale Durchmesser (Verschlussring) erreichte rund 125 mm. Die Sicherung gegen unerlaubtes Öffnen der Lampe (Auseinanderschrauben) erfolgte grubenlampentypisch durch einen Federbolzen-Magnetverschluss.<sup>504</sup>

Den Problemen, die sich mit dem Akkumulator beim *Wetterlicht (II)* gezeigt hatten, war Martienssen bei der FL-Verbundlampe *Wetterlicht (I)* entgegengetreten, indem er anstelle des FW-Akkumulators einen Pb-Akku der Firma Venta, analog zur *Wetterdruck*, einsetzte. Der Venta-Akkumulator hatte nach Martienssens Erkenntnissen den Vorteil, dass der Spannungsabfall während des Betriebes lediglich 10 % betrug und sich außerdem 4 V Spannung anstelle von 2,6 V positiv auf die Anzeigefähigkeit des Drahtes auswirkten.<sup>505</sup>

Nach der Einsendung der FL-Verbundlampe *Wetterlicht (I)* wurden die *Wetterlicht*-Versuche mit dieser Lampe fortgesetzt. Die Versuche in höheren Grubengaskonzentrationen standen noch aus und alles deutete darauf hin, dass in diesen Gemischen Umkehrungen des Anzeigeverhaltens eintreten.<sup>506</sup> Der

Grund für die Verwendung des *Wetterlicht (I)* lag in erster Linie darin, dass der Glühdraht des *Wetterlicht (II)* inzwischen unbrauchbar geworden war. Im Übrigen bot die Lampe die Möglichkeit, gleich mit zwei Glühdrähten, die unterschiedlich stark vorgewärmt waren, zu arbeiten. Der geringer vorgewärmte Glühdraht hatte ungefähr das Glühverhalten des Glühdrahts des eingesandten *Wetterlicht (II)*. Wie auch bei den Versuchen mit dem *Wetterlicht (II)* wurde die Kapselung des Glühdrahtes weggelassen. Die Versuchsreihe begann mit einem Höchstwert von 59 V% Grubengas. Aus technischen Gründen musste auf noch höhere Konzentrationen verzichtet werden.<sup>507</sup>

Bei den Versuchen wurde z. B. festgestellt, dass die Glühintensität im Bereich von etwa 21 bis 25 V% die gleiche war wie bei 5 bis 7 V% Grubengas und die Glühintensität von etwa 42 bis 45 V% die gleiche wie bei 3 bis 4 V% Grubengas. Ab 59 V% verhielt sich der Glühdraht sogar so, als wäre kein Grubengas vorhanden. Das Nachglühen konnte bis zu etwa 30 V% Grubengas beobachtet werden.<sup>508</sup>

Durch die Umkehrung der Anzeige waren in der Praxis gefährliche Fehleinschätzungen möglich. Zur Vermeidung dieser musste man die Wetteranzeiger-Eigenschaften sehr gut kennen. Besonders wichtig war es, sich mit eingeschaltetem Glühdraht aus so weit wie möglich grubengasfreien in die zu untersuchenden Wetter zu bewegen. Die hierbei eingetretene Steigerung der Glühintensität vom nahezu schwarzen bis zum weißglühenden Glühdraht und ein sich anschließender Rückgang der Glühintensität auf z. B. helle Rotglut zeigten an, dass eine hohe Grubengaskonzentration vorlag. Wurde der Draht bereits von einem Grubengas-Luft-Gemisch umspült und man schaltete ihn dann ein, konnten z. B. 3 V% Grubengas angenommen werden, obwohl 45 V% Grubengas vorhanden waren. Auch das Nachglühen  $\geq 9,4$  V% Grubengas gab Auskunft darüber, ob eine hohe Grubengaskonzentration vorlag. Da es jedoch bei  $> 30$  V% Grubengas nicht mehr auftrat, war eine Absicherung hierdurch nicht ausreichend.<sup>509</sup>

Zusammenfassend sprach für die *Wetterlicht*-Konstruktionen im Wesentlichen:

a) Unter bestimmten Bedingungen war eine brauchbare Untersuchung der Wetter auf Grubengas möglich. Das Abschätzen der Konzentrationen anhand der Glühintensitäten, gerade  $< 3$  V%, erforderte jedoch einige Übung. Außerdem verschlechterten sich die Anzeigeeigenschaften durch die Kapselung, die selbstverständlich nur für die Versuchsreihen weggelassen werden konnte. Zum einen konnten die zu untersuchenden Wetter nur langsam durch die FDS-Platten eintreten und zum anderen dauerte es an,

Gemischen. Vgl. Schreiben von Bergrat Best, Saarbrücken (Anfrage) an die BVS vom 22.02.1925, S. 1 ff., BVS Tgb.-Nr. 366/25; DBM-BBA B200/{25}. Sowie: Schreiben der BVS (Antwort) an Bergrat Best, Saarbrücken vom 06.03.1925, S. 4, BVS Tgb.-Nr. 366/25; DBM-BBA B200/{25}.

<sup>507</sup> Vgl. Schreiben der BVS (Antwort) an Bergrat Best, Saarbrücken vom 06.03.1925, S. 4 f., BVS Tgb.-Nr. 366/25; DBM-BBA B200/{25}.

<sup>508</sup> Vgl. Schultze-Rhonhof 1925, S. 1291 f. (die ermittelten Werte der Versuchsreihe sind wiedergegeben in der Tabelle: Versuche mit *Wetterlicht I. III.* Versuchsreihe).

<sup>509</sup> Vgl. ebd. Sowie: Schreiben von Beyling, BVS (Antwort) an Bergassessor Andre, Bergwerksgesellschaft Trier m.b.H., Hamm vom 17.03.1925, S. 3 f., BVS Tgb.-Nr. 425/25; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>501</sup> Vgl. Aktenvermerk der BVS vom 18.10.1924: [Besuch von Martienssen am 17.10.1924], S. 1, BVS Tgb.-Nr. 1415/24; DBM-BBA B200/{30}. Die Glassplitterplatten verwendete Martienssen anschließend auch für das *Wetterlicht (II)*. Vgl. Schultze-Rhonhof 1925, S. 1290.

<sup>502</sup> Vgl. Schreiben der GFNI, Kiel an die BVS vom 01.07.1924, S. 3, BVS Tgb.-Nr. 886/24; DBM-BBA B200/{30}. Sowie: Aktenvermerk der BVS vom 18.10.1924: [Besuch von Martienssen am 17.10.1924], S. 1, BVS Tgb.-Nr. 1415/24; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>503</sup> Vgl. Martienssen, O.: Der neue Schlagwetteranzeiger „Wetterlicht“, in: Glückauf – Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift 61, 1925, Nr. 9, S. 247.

<sup>504</sup> Vgl. Beleglampe des DBM, Inventar-Nr. 030019089000; Produktions-Nr. 101 (Ausstellung). Sowie: Beleglampe des DBM, Inventar-Nr. 030001902000; Produktions-Nr. 106.

<sup>505</sup> Vgl. Schreiben der GFNI, Kiel an die BVS vom 01.07.1924, S. 3, BVS Tgb.-Nr. 886/24; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>506</sup> Die Vermutungen stützten sich z. B. auf die Experimente von Bergrat Best aus Saarbrücken. Best hatte ein kleines privates Laboratorium und beschäftigte sich z. B. mit dem Verhalten vorgewärmter Glühdrähte (unpräpariert) in Leuchtgas-Luft-

bis die Verbrennungsrückstände CO<sub>2</sub> und Wasser entweichen. Durch das CO<sub>2</sub> stellte sich bei höheren Grubengaskonzentrationen nach kurzer Zeit eine dunkelrote Drahtfarbe ein (am Beispiel der Glassplitterplatten bei 14,5 V% nach 2 min., bei 19 V% nach etwa 1:40 min. und bei 40 V% Grubengas nach 1 min.).<sup>510</sup> Durch das sich innen am Glaszylinder niederschlagende Wasser konnte das Erkennen der Glüherscheinungen sehr stark beeinträchtigt werden.<sup>511</sup>

b) Die Bedienbarkeit, das Ein- und Ausschalten des Glühdrahtes und des Gelechts beim *Wetterlicht (I)* waren unkompliziert.<sup>512</sup>

c) Das System beruhte darauf, optisch anzuzeigen, so wie man es von der BWL her gewohnt war. Für den Einsatz in der Dunkelheit unter Tage war es gut geeignet.

Gegen die *Wetterlicht*-Konstruktionen sprach im Wesentlichen:

a) Im Hinblick auf die Schlagwettersicherheit waren die Konstruktionen deutlich sicherer als die BWL. Die Schlagwettersicherheit der el. Grubenlampe wurde jedoch nicht erreicht. Auf der BVS wurde mit dem offenen Glühdraht bei keinem Versuch ein Grubengas-Luft-Gemisch entzündet. Es konnte jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass in der Grube, unter höherem Druck, ein infolge einer Beschädigung offener, weißglühender Glühdraht zur Zündquelle wurde.<sup>513</sup>

b) Insbesondere beim *Wetterlicht (I)* erschwerten Gewicht und Abmessungen die Wetteruntersuchung. Beispielsweise musste für die oft durchzuführenden Wetteruntersuchungen unter der Firste die gesamte Lampe über die Einströmzeit hochgehalten werden.<sup>514</sup> Der Solo-Wetteranzeiger *Wetterlicht (II)* war zwar leichter, aber für eine Wetteruntersuchung dennoch nicht gut geeignet. Bei dem Anzeiger kam als Nachteil hinzu, dass er kein Geleucht hatte.<sup>515</sup>

c) Das System hatte keine Gaswarneigenschaften.

#### 4.4.2 Verbesserte Ausführungen *Wetterlicht I*, *Wetterlicht II* und *Wetterdruck*

Sowohl die FL-Verbundlampe *Wetterdruck*<sup>516</sup> als auch *Wetterlicht (I)* und der Solo-Wetteranzeiger *Wetterlicht (II)* wurden verbessert. Die verbesserte *Wetterdruck* wurde bereits am 17. Oktober 1924,

am gleichen Tag, als die erste Ausführung des *Wetterlicht (I)* auf der BVS vorgestellt wurde, von Martienssen mitgebracht.<sup>517</sup>

Die wesentlichen Unterschiede bestanden darin, dass mit der verbesserten *Wetterdruck* im Zusammenhang mit der Wahl eines anderen Akkumulators die Platindrahtspirale nur noch auf helle Rotglut<sup>518</sup> erwärmt wurde, um eine katalytische/flammenlose Verbrennung zu erreichen und so der Bildung von CO entgegenzuwirken. Hierdurch wurde nach Angaben Martienssens die Umkehrung der Flüssigkeit verhindert.<sup>519</sup> Der Wetteranzeiger verhielt sich, wie er beschrieb, nun so, dass die Messflüssigkeit bis 30 V% Grubengas im linken Schenkel anstieg und bei noch höherer Grubengaskonzentration stehen blieb.<sup>520</sup> Des Weiteren konnten das el. Geleucht und die Platindrahtspirale jetzt unabhängig voneinander ein- und ausgeschaltet<sup>521</sup> werden. Das Schalten erfolgte nicht mehr durch Drehen von Ober- gegen Unterteil, sondern durch zwei außen am Verschlussring angebrachte Schalter (gekennzeichnet mit L für Lampe und M für Messung).<sup>522</sup>

Obwohl die BVS das System längst für unbrauchbar hielt, beschäftigte sie sich auch mit der verbesserten FL-Verbundlampe *Wetterdruck*. Aus welchen Gründen die BVS insgesamt gesehen den *Wetterdruck*-Lampen so viel Zeit und Aufmerksamkeit schenkte, ist nicht bekannt. Vermutlich lag es am Einfluss von Mommertz oder daran, dass Mommertz und Martienssen von ihren Lampen sehr überzeugt waren und für die Prüfungskosten aufkamen.

Trotz der aufwändigen Änderungen kam die BVS bei der Beurteilung der verbesserten *Wetterdruck* zu keinem besseren Ergebnis. Die Konstruktion blieb unhandlich. Sie war zwar etwas weniger hoch, dafür aber breiter, und mit rund 5 kg immer noch sehr schwer. Die Montage war sogar komplizierter geworden und beim Ausprobieren des Wetteranzeigers stellte sich heraus, dass die Umkehrung der Flüssigkeit immer noch eintrat.<sup>523</sup> Der Konstruktion des U-Rohrs zufolge konnte auch das Hochschleudern der Flüssigkeit nicht vermieden werden.<sup>524</sup>

<sup>517</sup> Vgl. Aktenvermerk der BVS vom 18.10.1924: [Besuch von Martienssen am 17.10.1924], S. 1, BVS Tgb.-Nr. 1415/24; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>518</sup> Vgl. ebd.

<sup>519</sup> Zur Verhinderung der Umkehrung der Flüssigkeit enthielt die zweite Ausführung möglicherweise ein zusätzliches Absorptionsmittel. Vgl. Schreiben der GFNI, Kiel an die BVS vom 25.07.1924, S. 3, BVS Tgb.-Nr. 1038/24; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>520</sup> Vgl. Aktenvermerk der BVS vom 18.10.1924: [Besuch von Martienssen am 17.10.1924], S. 1, BVS Tgb.-Nr. 1415/24; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>521</sup> Vgl. USP 1652448, eingereicht am 08.03.1924: FIRE-DAMP INDICATOR, S. 5, Figur 3; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008. Die Glühlampe sollte ausgeschaltet werden, wenn sie nicht benötigt wurde, damit möglichst viele Messungen durchgeführt werden konnten.

<sup>522</sup> Vgl. Beleglampe des DBM, Inventar-Nr. 031401185000; Produktions-Nr. 102. Sowie: baugleiche Beleglampe in Privatbesitz; Produktions-Nr. 103.

<sup>523</sup> Vgl. Schreiben der BVS (Antwort) an die Rheinischen Stahlwerke (Zeche Centrum-Morgensonne), [Bochum-]Wattenscheid vom 28.01.1925, S. 3, BVS Tgb.-Nr. 61/25; DBM-BBA B200/{25}.

<sup>524</sup> Vgl. Beleglampe des DBM, Inventar-Nr. 031401185000; Produktions-Nr. 102. Sowie: baugleiche Beleglampe in Privatbesitz; Produktions-Nr. 103.

<sup>510</sup> Vgl. Schultze-Rhonhof 1925, S. 1291 ff. Sowie: Schreiben von Beyling, BVS (Antwort) an Bergassessor Andre, Bergwerksgesellschaft Trier m.b.H., Hamm vom 17.03.1925, S. 2 f., BVS Tgb.-Nr. 425/25; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>511</sup> Vgl. Schreiben der BVS (Antwort) an die Rheinischen Stahlwerke (Zeche Centrum-Morgensonne), [Bochum-]Wattenscheid vom 28.01.1925, S. 6, BVS Tgb.-Nr. 61/25; DBM-BBA B200/{25}.

<sup>512</sup> Vgl. Schultze-Rhonhof 1925, S. 1293.

<sup>513</sup> Vgl. ebd. Sowie: Schreiben von Beyling, BVS (Antwort) an Bergassessor Andre, Bergwerksgesellschaft Trier m.b.H., Hamm vom 17.03.1925, S. 5, BVS Tgb.-Nr. 425/25; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>514</sup> Das Vorhandensein des Grubengases an sich war bereits nach etwa 30 s festzustellen. Um eine Aussage über die Höhe der Konzentration machen zu können, dauerte es länger. Vgl. Schreiben der BVS an Bergassessor Beeckmann, Schriftleiter der Zeitschrift Glückauf, Essen vom 28.01.1925, S. 1, BVS Tgb.-Nr. 167/25; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>515</sup> Vgl. Schultze-Rhonhof 1925, S. 1292. Sowie: Schreiben von Beyling, BVS (Antwort) an Bergassessor Andre, Bergwerksgesellschaft Trier m.b.H., Hamm vom 17.03.1925, S. 1 f., BVS Tgb.-Nr. 425/25; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>516</sup> Vgl. Martienssen 1924, S. 523, Abbildung 4.

Die Firma Thyssen lies von der Entwicklung dennoch nicht ab. Sie interessierte sich nach wie vor nicht nur für das System *Wetterlicht*, sondern auch für das System *Wetterdruck*. Unmittelbar nachdem die FL-Verbundlampe *Wetterlicht (I)* und die verbesserte FL-Verbundlampe *Wetterdruck* fertiggestellt waren, hatte die Firma von beiden je neun Stück zu Erprobungszwecken geordert und für den 22. Oktober 1924 eine Vorführung der Lampen vor einflussreichen Personen auf einer Thyssen-Schachtanlage in die Wege geleitet.<sup>525</sup> Die Vorführung erfolgte unter betriebsnahen Verhältnissen unter Tage im Schachtbereich. Es wurde in einer Druckgasflasche gespeichertes Grubengas mit in die Grube genommen und eine Grubengasausströmung simuliert.<sup>526</sup>

Im Anschluss an die Vorführung wurde sehr positiv über die beiden Lampen berichtet. Die langersehnte Lösung schien gefunden. Vor allem von der Schlagwettersicherheit war man in den Veröffentlichungen sehr überzeugt. Die Kölnische Zeitung schrieb beispielsweise speziell über die FL-Verbundlampe *Wetterlicht (I)*, die bei der Vorführung die erwartungsgemäß größere Zustimmung erhalten hatte:

„Er [die Lampe wurde als Apparat gesehen] ermöglicht es jedem Bergmann, selbst in der schwierigsten Lage ohne jede Vorbereitung das Auftreten von schlagenden Wettern zu erkennen und an dem Glühzustand des Drahtes den Prozentgehalt an Methan abzuschätzen, und gewährt vollkommene Sicherheit gegen etwaige Entzündung.“<sup>527</sup>

Bei der Vorführung waren u. a. Bg.-Hptm. Carl Overthun und OBR. Heinrich Neff vom OBA Dortmund, die BR. des Bergreviers Duisburg, der Geh. BR. Prof. August Schwemann von der TH Aachen und die Bergwerksdir. Mommertz und Barking sowie der Betriebsführer des Schachtes 4<sup>528</sup> anwesend.<sup>529</sup> Die Vorführung war gemäß dem Artikel erfolgreich verlaufen und man hatte sich dazu entschlossen, von der Erprobung zur Einführung überzugehen:

„Die günstigen Ergebnisse, welche die Vorführung der Apparate gezeigt hat, bestimmten die Gewerkschaft Friedrich Thyssen, diese neuen Schlagwetteranzeiger in ihren Betrieben einzuführen.“<sup>530</sup>

Die Einführung der Lampen war als erprobungsweise Einführung zu sehen und scheint nur unter Absprache der Führung des OBA Dortmund und dem Thyssen-Direktorat stattgefunden zu haben. Inwieweit weitere Bestellungen nach der Einführung dieser Lampen bei Martiensen eingingen, kann heute nicht mehr gesagt werden. Weitere Bestellungen der Lampe *Wetterdruck* sind weder von Thyssen noch

von anderen Betrieben anzunehmen. Die Aufzeichnungen zu der Lampe *Wetterdruck* verlieren sich an dieser Stelle.

Nach der Einführung auf Thyssen hatte Martiensen seinen Konstruktionen zwecks Unterscheidung eindeutige Bezeichnungen gegeben. Die FL-Verbundlampe *Wetterlicht (I)* erhielt nunmehr offiziell die Bezeichnung *Wetterlicht I*<sup>531</sup> und der Ursprungsapparat die Bezeichnung *Wetterlicht II*. Die Bezeichnung der FL-Verbundlampe *Wetterdruck* blieb unverändert.

Die verbesserte Ausführung des *Wetterlicht II* hatte Martiensen Anfang März 1925, die verbesserte FL-Verbundlampe *Wetterlicht I* noch davor fertiggestellt. Die Änderungen bestanden im Wesentlichen darin, dass die Konstruktionen etwas kompakter wurden (*Wetterlicht I*: H = 370 mm).<sup>532</sup> Das Wetteranzeiger-System blieb unverändert. Im Anschluss konzentrierte sich Martiensen gänzlich auf einen neuen Apparat, den Solo-Wetteranzeiger *Wetterlicht III*. Ein Muster des *Wetterlicht III* existierte zu diesem Zeitpunkt bereits.<sup>533</sup>

Über das *Wetterlicht II* ist bekannt, dass drei Stück (Produktions-Nr. 134, 136 und 140) von der Zeche Radbod erworben und unter Tage, unter der Auflage, dass die Apparate nur an das Aufsichtspersonal ausgegeben werden, erprobt wurden. Die Zeche war mit den Apparaten von Anfang an unzufrieden, da sich gleich gezeigt hatte, dass die Glüherscheinungen des Drahtes nicht wie von Martiensen beschrieben auftraten. Bei einer Erprobung beispielsweise glühte der Drahtkopf schon in grubengasfreien Wettern auf, wodurch Grubengas vorgetäuscht wurde.<sup>534</sup> Die Probleme konnten durch neue Platindrähte, die Martiensen persönlich auf die Zeche gebracht hatte, zwar behoben werden, nachdem man jedoch von dem neuen Solo-Wetteranzeiger *Wetterlicht III* erfahren hatte, war das Interesse verloren gegangen, mit dem *Wetterlicht II* weiter zu experimentieren. Den Solo-Wetteranzeiger *Wetterlicht III* konnte Martiensen der Zeche im Mai 1925 allerdings noch nicht zur Verfügung stellen.<sup>535</sup>

<sup>531</sup> Martiensen verwendete im Schriftverkehr mit der BVS die zusätzliche „I“ erstmals Ende 1924. Vgl. Schreiben der GFNI, Kiel an die BVS vom 01.12.1924, BVS Tgb.-Nr. 1753/24; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>532</sup> Vgl. Schreiben der BVS (Antwort) an die Rheinischen Stahlwerke (Zeche Centrum-Morgensonne), [Bochum-]Wattenscheid vom 28.01.1925, S. 6, BVS Tgb.-Nr. 61/25; DBM-BBA B200/{25}.

<sup>533</sup> Vgl. Schreiben der GFNI, Kiel an die BVS vom 12.03.1925, BVS Tgb.-Nr. 501/25; DBM-BBA B200/{30}. Sowie: Beleglampe *Wetterlicht I* in Privatbesitz; Produktions-Nr. 122, siehe: Salomon, G.: *Wetterlicht I und III und eine seltene Benzinsicherheitslampe zur Gastmessung von Wolf (England)*, in: *Grubenlampen-Info (Sammlermagazin)* vom 03.06.2006, S. 186. Sowie: Beleglampe *Wetterlicht II* in Privatbesitz, ohne Produktions-Nr. Der geringe Bedarf und die begrenzten Möglichkeiten für eine Serienproduktion bei der GFNI lassen die Annahme zu, dass Martiensen die erste Lampe/den ersten Apparat immer mit der Produktions-Nr. 101 anstelle von 1 kennzeichnete. Die geringen Fertigungsstückzahlen wurden so kaschiert. Aus der Produktions-Nr. der Beleglampe *Wetterlicht I* lässt sich demzufolge schließen, dass insgesamt mindestens 22 Stück *Wetterlicht (I)/I* gefertigt wurden.

<sup>534</sup> Vgl. Briefwechsel der GFNI, Kiel mit der Bergwerksgesellschaft Trier m.b.H., Zeche Radbod, Hamm vom 14.–16.04.1925 (Abschriften); Anlage zum Schreiben der Bergwerksgesellschaft Trier m.b.H., Zeche Radbod, Hamm an die BVS vom 18.04.1925, BVS Tgb.-Nr. 758/25; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>535</sup> Vgl. Schreiben der Bergwerksgesellschaft Trier m.b.H., Zeche Radbod, Hamm an die GFNI, Kiel vom 01.05.1925 (Abschrift); Anlage zum Schreiben der Bergwerksgesellschaft Trier m.b.H., Zeche Radbod, Hamm an die BVS vom 02.05.1925, BVS Tgb.-Nr. 871/25; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>525</sup> Vgl. Aktenvermerk der BVS vom 18.10.1924: [Besuch von Martiensen am 17.10.1924], S. 2, BVS Tgb.-Nr. 1415/24; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>526</sup> Vgl. Schreiben der BVS an Bergassessor Beeckmann, Schriftleiter der Zeitschrift *Glückauf*, Essen vom 28.01.1925, S. 2, BVS Tgb.-Nr. 167/25; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>527</sup> O. V.: *Neue Schlagwetteranzeiger*, in: *Kölnische Zeitung*, Nr. 767 vom 29.10.1924 (Abendausgabe).

<sup>528</sup> Vgl. o. V.: *Einführung neuer Schlagwetteranzeiger*, in: *Kölnische Volkszeitung*, Nr. 878 vom 11.11.1924 (Abendausgabe).

<sup>529</sup> Es gibt keine Anzeichen dafür, dass Martiensen oder ein anderer Vertreter der GFNI anwesend war. Die BVS war definitiv nicht eingeladen.

<sup>530</sup> O. V.: *Neue Schlagwetteranzeiger*, in: *Kölnische Zeitung*, Nr. 767 vom 29.10.1924 (Abendausgabe).

Ähnlich sah es auf der Zeche Minister Stein aus. Auch hier war das *Wetterlicht II* 1925 zu Erprobungszwecken in Betrieb genommen worden und ermöglichte keine zufriedenstellende Grubengasanzeige. Die Erprobungen wurden nicht fortgesetzt.<sup>536</sup>

#### 4.4.3 Wetterlicht III

Mit dem Ergebnis der *Wetterlicht*-Versuchsreihen und den praktischen Einsätzen auf den Zechen war klar, dass sich weder das *Wetterlicht I* noch *Wetterlicht II* für den Steinkohlenbergbau unter Tage eigneten. Vor allem an der dichten Kapselung durch die Platten-FDS und der Unhandlichkeit musste etwas getan werden. In engem Kontakt mit der BVS und einer Zeche im OBB Dortmund entwickelte Martienssen den Solo-Wetteranzeiger *Wetterlicht III*. Ende Juli 1925 war der erste Apparat fertiggestellt, so wie er in Serie produziert werden konnte. Mit der Bitte um Prüfung wurde der BVS dieser Apparat umgehend überstellt.<sup>537</sup>

Das *Wetterlicht III*, siehe auch Abbildung 3, wich von den grubenlampen- und wetteranzeigertypischen Bauformen völlig ab. Es handelte sich um einen kleinen Taschenanzeiger, der problemlos in der Jackentasche mitgeführt werden konnte (H = 140 mm ohne Tragring, B = 65 mm). Der Apparat bestand aus zwei Gehäuseteilen, die aus vernickeltem Messingblech hergestellt und fest miteinander verbunden waren. Das Unterteil, zwecks Aufnahme eines 1-zelligen Pb-Akkus der AFA, war kastenförmig bauehend und nach oben hin an den Seiten abgeschrägt. Das Oberteil war ein horizontal angeordnetes, zur Rückseite geschlossenes und oben mit Luftlöchern versehenes Rohrstück. Es diente zur Aufnahme der zylindrischen Kapselung, in der sich die Glühpatrone befand. Die Vorderseite der Kapselung war mit einem runden Beobachtungsglas (Planglas, Sichtflächen-Durchmesser ca. 20 mm) versehen. Der Schlagwetterschutz wurde durch mehrere Lagen rund gebogenem Drahtgeflecht (289 Maschen/cm<sup>2</sup>)<sup>538</sup> realisiert. Aktiviert wurde der Glühdraht mit einem el. Taster an der rechten schrägen Seite des Unterteils (zu bedienen mit dem rechten Daumen oder Zeigefinger). Die Sicherung gegen unerlaubtes Öffnen des Apparates erfolgte grubenlampentypisch durch einen Federbolzen-Magnetverschluss. Nach Angaben Martienssens waren mit aufgeladenem Akkumulator etwa 100 bis 150 Einzelmessungen möglich. Der Apparat wog einschließlich Akkumulator nur noch 0,95 kg.<sup>539</sup>

Durch die Verwendung von Drahtgeflecht als FDS anstelle von Glassplitterplatten hatte Martienssen die Dauer des Eintritts der zu untersuchenden Wetter und des Austritts der Verbrennungsprodukte erheblich reduzieren können. 10 bis 20 s Einstromzeit reichten aus. Für eine Feststellung des Grubenga-

ses an entlegenen Stellen, z. B. in Auskesselungen in der Firste, wurde von Martienssen vorgeschlagen, den Apparat am Tragring mit dem Steigerstock in das Gemisch zu halten und den Taster unmittelbar danach nach unten zu drücken.<sup>540</sup> Hierbei waren jedoch Fehleinschätzungen möglich, da der Glühdraht nicht durchgehend beobachtet werden konnte. Außerdem trat beim Herabführen des Apparates eine Durchmischung der Wetterprobe ein.

Der Glühdraht war entwicklungsstechnisch zum Abschluss gelangt. Ein Auszug aus Martienssens Werbeprospekt gibt das Anzeigeverhalten des Drahtes anschaulich wieder, siehe Abbildung 4.<sup>541</sup>



Bild 3: *Wetterlicht III*, Gesamtansicht (Prospekt der GFNI, Kiel: Schlagwetteranzeiger Wetterlicht III, um 1926, S. 1)



Bild 4: *Wetterlicht III*, Glühintensitäten (Prospekt der GFNI, Kiel: Schlagwetteranzeiger Wetterlicht III, um 1926, S. 4)

Die Schlagwettersicherheit des Apparates wurde Martienssen im September 1925 durch die BVS bescheinigt. Zur Brauchbarkeit traf die BVS keine Aussage. Dies sollte in der Praxis unter Tage ermittelt werden. Um die Wirksamkeit der insgesamt 5-fachen Drahtgeflechtlagen (Kapselung 4-fach + eine Lage unter den Luftlöchern des Oberteils)<sup>542</sup> feststellen zu können, wurde anstelle des Martienssen-Drahts eine Platindrahtspirale eingebaut, die sicher in der Lage war, Schlagwetter im Inneren der Kapselung zu entzünden. Bei den Versuchen in ruhigen und bewegten Schlagwettern trat, wie zu erwarten, eine Explosion des Gemisches im Inneren der Kapselung ein. Die zu beobachtende Explosionsflamme erlosch jedoch schnell wieder, wodurch ein gefährliches Aufheizen des Apparates ausblieb. Bei keinem

<sup>540</sup> Vgl. Beschreibung vom 27.07.1925 (Abschrift): Schlagwetteranzeiger Wetterlicht III, S. 5; Anlage zum Schreiben der GFNI, Kiel an die BVS, gl. Dat., BVS Tgb.-Nr. 1479/25; DBM-BBA B200/{30}. Sowie: Schreiben der BVS (Antwort) an Bergrat Best, Saarbrücken vom 03.10.1925, S. 1 f., BVS Tgb.-Nr. 1854/25; DBM-BBA B200/{25}.

<sup>541</sup> Die Glühdrähte konnten jedoch nie zu 100 % gleich gefertigt werden, wodurch Abweichungen bei den Glüherscheinungen möglich waren. Vgl. Schreiben der BVS (Antwort) an den Minister für Handel und Gewerbe, Grubensicherheitsamt, Berlin vom 21.09.1925, S. 2, BVS Tgb.-Nr. 1764/25; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>542</sup> Vgl. Bescheinigung der BVS vom 05.09.1925: [...] Prüfung des Schlagwetteranzeigers Wetterlicht III der GFNI, S. 2, BVS Tgb.-Nr. 1671/25; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>536</sup> Vgl. Schreiben des Preußischen Oberbergamt, Dortmund an den Minister für Handel und Gewerbe, Berlin vom 05.09.1925 (Abschrift der BVS z. K.), S. 1 ff., BVS Tgb.-Nr. 1726/25; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>537</sup> Vgl. Schreiben der GFNI, Kiel an die BVS vom 27.07.1925, S. 1 f., BVS Tgb.-Nr. 1479/25; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>538</sup> Vgl. Schreiben der GFNI, Kiel an die BVS vom 26.08.1925, S. 1, BVS Tgb.-Nr. 1671/25; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>539</sup> Vgl. Beschreibung vom 27.07.1925 (Abschrift): Schlagwetteranzeiger Wetterlicht III; Zeichnung: N.G. 108 (N&K), gl. Dat.; Anlagen zum Schreiben der GFNI, Kiel an die BVS, gl. Dat., BVS Tgb.-Nr. 1479/25; DBM-BBA B200/{30}.

Versuch kam es zu einem Durchschlag. Die Versuche wurden bis zu beachtlichen 8 m/s Schlagwettergeschwindigkeit durchgeführt. Die Schlagwettersicherheit war selbstverständlich nur gegeben, wenn der Apparat unbeschädigt und richtig zusammengebaut war.<sup>543</sup> Die BVS empfahl, das sehr feine Drahtgeflecht „gelegentlich von Kohlenstaub und sonstigen Verschmutzungen“<sup>544</sup> zu reinigen. Noch im Jahre 1925 hatte die Gewerkschaft Friedrich Thyssen das *Wetterlicht III* zu Erprobungszwecken eingeführt.<sup>545</sup>

#### 4.5 Praktische Erprobung: Nellissen-Wetteranzeiger vs. Wetterlicht III

Als letzte Handlung das Preisausschreiben von 1921 betreffend wurden im Zeitraum von Anfang April 1926 bis Ende März 1927 mit dem *Wetterlicht III* und dem verbesserten Nellissen-Wetteranzeiger umfangreiche Erprobungen zur Ermittlung der praktischen Brauchbarkeit durchgeführt. Von staatlicher Seite, dem Grubensicherheitsamt in Berlin, wurden dem OBA Dortmund von jedem Anzeiger 25 Stück zu Erprobungszwecken zur Verfügung gestellt. Die Anzeiger wurden an mehrere Zechen verteilt (ein bis zwei Stück pro Zeche) und von den Bergrevierbeamten, Aufsichtspersonen der Zechen und ausgewählten Ortsältesten<sup>546</sup> verwendet. Das *Wetterlicht III* kam in den Bergrevieren Hamm, Lünen, Nord-Bochum, Herne, Gelsenkirchen und Duisburg zum Einsatz; der Nellissen-Anzeiger in den Bergrevieren Hamm, Lünen, Herne, Wattenscheid, Essen 2 und Duisburg. Im gleichen Zeitraum wurden beide Anzeiger außerdem auf den Zechen erprobungsweise eingesetzt, die sich dazu entschlossen hatten, die Apparate auf eigene Kosten anzuschaffen. Zu den Bedingungen des OBA Dortmund für die Verwendung unter Tage gehörte, dass eine BWL mitgeführt werden musste. Die größte Anzahl an Grubenfahrten (3.241) mit dem *Wetterlicht III* wurde im Bergrevier Hamm durchgeführt (Zeche Radbod). Die Ergebnisse der Erprobungen fielen sehr unterschiedlich aus. Von den meisten Zechen wurde, was jedoch keine neuen Erkenntnisse waren, bemängelt, dass die Anzeiger nicht im Stande waren, die BWL zu ersetzen. Insbesondere waren damit die fehlenden Gaswarteigenschaften gemeint. Der Nellissen-Anzeiger fand vor allem aufgrund seines relativ hohen Gewichts und der langen Messdauer nur wenig Akzeptanz. Beim *Wetterlicht III* wurde von vielen Zechen vorgebracht, dass das Abschätzen der Grubengaskonzentrationen anhand der Glühintensitäten nicht einfach war (insbesondere < 2,0 V%). Der Akkumulator des *Wetterlicht III* war jedoch das größere Problem. Obwohl die zur Verfügung gestellten Apparate bereits mit einem modernen Pb-Akku mit festem Elektrolyt ausgestattet waren, kam es zu el. Kontaktschwierigkeiten und Abweichungen bei den vorgegebenen Glühintensitäten in Ab-

hängigkeit vom Ladezustand. Im schlimmsten Falle konnten durch einen mangelhaften Kontakt grubengasfreie Wetter vorgetäuscht werden, obwohl Schlagwetterexplosionsgefahr bestand. Durchweg positiv sahen die Zechen beim *Wetterlicht III*, dass es klein, leicht und handlich war und Grubengas in einigen Bereichen, zum Beispiel oberhalb der Firsten-Zimmerung, besser festgestellt werden konnte als mit der BWL.<sup>547</sup>

Weitere Erprobungen mit staatlich finanzierten Apparaten erfolgten nicht. Es gab Überlegungen dazu, das *Wetterlicht III* nur besonders interessierten Zechen, dafür aber in einer höheren Stückzahl als beim ersten Durchgang zur Verfügung zu stellen. Auf diese Weise sollte der Apparat besser in die betriebliche Praxis integriert und auch von anderem Personal, wie z. B. den Wettermännern, verwendet werden. Die Zeche Radbod, die, was die Weiterentwicklung der Wetterlichter anbetraf, immer sehr eng mit Martienssen zusammengearbeitet hatte, hatte sich beispielsweise dafür bereit erklärt.<sup>548</sup> In erster Linie aufgrund der Problematiken mit dem Akkumulator empfahl die BVS jedoch keine weiteren Erprobungen und man sah letztendlich davon ab.<sup>549</sup>

Die bereits vorhandenen *Wetterlicht III* wurden weiterhin eingesetzt und die Betriebserfahrungen für die Bergbehörden dokumentiert. Insgesamt standen amtlichen Angaben zufolge Ende 1928 im OBB Dortmund 83 *Wetterlicht III* in Verwendung.<sup>550</sup> Der Einsatz erfolgte hauptsächlich in Aufhauen wie auch Aufbrüchen.<sup>551</sup> Für die gesamte Wetterüberwachung auf einer Zeche spielten sie jedoch kaum eine Rolle.

Beim Nellissen-Wetteranzeiger hatte sich im Verlauf der Erprobungen ein schwerwiegendes technisches Problem herausgestellt. Nach der Durchführung einiger Messungen wurde die Grubengaskonzentration nicht mehr korrekt angezeigt. Die Gründe dafür lagen im Unklaren. Man vermutete, dass die Wetterprobe nach der Messung nicht richtig ausgespült wurde, wodurch der Messwert verfälscht wurde. Die Erprobungen waren offiziell beendet.<sup>552</sup>

<sup>547</sup> Vgl. Schreiben des Preußischen OBA Dortmund (Gesch.-Nr. I 3488), Dortmund an den Minister für Handel und Gewerbe, Grubensicherheitsamt, Leipziger Straße 2, Berlin W.9 vom 07.09.1926 (Abschrift), S. 1 ff., BVS Tgb.-Nr. 2321/26; DBM-BBA B200/{26}. Sowie: Schreiben des Preußischen OBA Dortmund (Gesch.-Nr. I 847 3. Ang.), Dortmund an den Minister für Handel und Gewerbe, Grubensicherheitsamt, Leipziger Straße 2, Berlin W.9 vom 02.05.1927 (Abschrift), S. 1 ff. einschließlich Anlagen, BVS Tgb.-Nr. 1241/27; DBM-BBA B200/{26}. Mit beiden Anzeigern wurden außerdem Erprobungen im OBB Bonn durchgeführt. Die Berichterstattungen der Zechen waren mit denen des OBB Dortmund nahezu identisch. Vgl. exemplarisch Schreiben des Preußischen OBA Bonn (Gesch.-Nr. 2031), Bonn an den Minister für Handel und Gewerbe, Grubensicherheitsamt, Leipziger Straße 2, Berlin W.9 vom 30.03.1927 (Abschrift), S. 1 einschließlich Anlagen, BVS Tgb.-Nr. 1241/27; DBM-BBA B200/{26}.

<sup>548</sup> Vgl. Schreiben der Bergwerksgesellschaft Trier m.b.H., Zeche Radbod, Hamm an die WBK, Bochum vom 22.02.1928 (Abschrift), S. 1 f., BVS Tgb.-Nr. 486/28; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>549</sup> Vgl. Schreiben der BVS an den Vorstand der WBK, Bochum vom 22.03.1928, S. 9 f., BVS Tgb.-Nr. 486/28; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>550</sup> Vgl. o. V.: Das Grubensicherheitswesen in Preußen im Jahre 1928, in: ZBHSW 77, 1929, Teil B, S. 384.

<sup>551</sup> Vgl. o. V.: Die Gas- und Kohlenstaubgefahr im preußischen Bergbau im Jahre 1926, in: ZBHSW 75, 1927, Teil B, S. 545. Sowie: o. V.: Die Gas- und Kohlenstaubgefahr im preußischen Bergbau im Jahre 1927, in: ZBHSW 76, 1928, Teil B, S. 341.

<sup>552</sup> Vgl. o. V.: Die Gas- und Kohlenstaubgefahr im preußischen Bergbau im Jahre 1926, in: ZBHSW 75, 1927, Teil B, S. 544 f.

<sup>543</sup> Vgl. Bescheinigung der BVS vom 05.09.1925: [...] Prüfung des Schlagwetteranzeigers Wetterlicht III der GFNI, S. 4 f., BVS Tgb.-Nr. 1671/25; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>544</sup> Ebd., S. 5.

<sup>545</sup> Vgl. Ministerium für Handel und Gewerbe (Hrsg.): Jahresberichte der Preußischen Gewerbeaufsichtsbeamten und Bergbehörden für das Jahr 1925. Amtliche Ausgabe, Oberbergamtsbezirk Dortmund, S. 709.

<sup>546</sup> Vgl. Schreiben der BVS an den Vorstand der WBK, Bochum vom 22.03.1928, S. 2, BVS Tgb.-Nr. 486/28; DBM-BBA B200/{30}.

Im Jahre 1932 wurden Nellissen-Apparate herausgebracht, denen mehr Brauchbarkeit zugeschrieben wurde. Weitere Apparate und Erprobungen folgten bis Anfang der 1950er-Jahre.<sup>553</sup> Die Apparate konnten sich im Steinkohlenbergbau gegenüber anderen Wetteranzeigern jedoch nie richtig behaupten. Ihre Verwendung blieb bedeutungslos.

## 4.6 Martienssens FL-Verbundlampen Wetterlicht VI und RmcS

### 4.6.1 Wetterlicht VI

Noch im Jahre 1925 wurde von Martienssens gemeinsam mit der CEAG eine Kombination aus dem *Wetterlicht III* und einer el. Grubenlampe entwickelt und der BVS vorgestellt.<sup>554</sup> Anschließend wurde die FL-Verbundlampe von Martienssens als *Wetterlicht VI* bezeichnet. Die Entwicklung der Lampe erfolgte auf Wunsch von Erich Winnacker.<sup>555</sup> Winnacker war im Jahre 1926 neuer Direktor der Friedrich-Thyssen-Schächte geworden. Er hatte im Zuge der Eingliederung mehrerer Thyssen-Unternehmen in die Vereinigte Stahlwerke AG (VESTAG) die Leitung der Bergbaugruppe 4 ( $\hat{=}$  Hamborn) erhalten. Bei der Kombination handelte es sich um eine bescheinigte CEAG-Beamten-Stirnlichtlampe mit 1-zelligem Pb-Akku, festem Elektrolyt, zentrischem Kontaktsystem und voll integriertem Wetteranzeiger im Oberteil (Anhang A.39, VV6). Das zylindrische, gelochte Wetteranzeiger-Gehäuse war an der Rückseite der Oberteil-Haube angebracht. Die Oberteil-Haube der Beamten-Stirnlichtlampe musste entsprechend abgeändert werden. Im Wetteranzeiger-Gehäuse war eine dem *Wetterlicht III* entsprechende gekapselte Glühpatrone untergebracht. Die Aktivierung des Glühdrahts erfolgte über einen Drucktaster an der Seite der Oberteil-Haube. Bei der Betätigung des Drucktasters wurde gleichzeitig die Geleucht-Glühlampe ausgeschaltet, um ausreichend Strom für den Glühdraht sicherzustellen. Die Sicherung gegen unerlaubtes Öffnen der Lampe erfolgte in der üblichen Form durch einen Federbolzen-Magnetverschluss am Verschlussring des Oberteils. Das Unterteil der Beamten-Stirnlichtlampe blieb unverändert.<sup>556</sup>

Das auf der BVS gezeigte *Wetterlicht VI* stellte Martienssens anschließend Winnacker zur Erprobung auf den Thyssen-Schächten zur Verfügung. Eine weitere Lampe gab es zunächst nicht. Zu Anfang des Jahres 1927 forderte Winnacker nach Aufforderung des zuständigen Bergamts bei Martienssens eine

Bescheinigung der BVS für die Lampe ein, um die untertägigen Erprobungen fortsetzen und die Lampe abschließend mit dem *Wetterlicht III* vergleichen zu können. Winnacker konnte allerdings schon zu diesem Zeitpunkt mehr dem *Wetterlicht III* abgewinnen als dem *Wetterlicht VI*. Die BVS, d. h. Beyling, begeisterte das *Wetterlicht VI* im Übrigen von vornherein nicht.<sup>557</sup>

Da es Zeit kostete, für die Prüfung ein zweites Exemplar in Einzelanfertigung herzustellen, konnte eine Bescheinigung für das *Wetterlicht VI* erst im Februar 1927 ausgestellt werden. Das Exemplar wurde von der BVS ohne Nachbesserungen für schlagwettersicher befunden. Da der Wetteranzeiger analog zum *Wetterlicht III* hergestellt wurde (5-fache Drahtgeflecht-Kapselung), konnte auf die Wetteranzeiger-Prüfung gänzlich verzichtet werden. Auch an den Anzeigeeigenschaften änderte sich nichts. Infolge der Kombination war die Konstruktion mit 3,55 kg und einer Bauhöhe von 260 mm (ohne Tragbügel) bei der Wetteruntersuchung erheblich unhandlicher als das *Wetterlicht III*.<sup>558</sup>

In welchem Umfang die Erprobung mit dem *Wetterlicht VI* auf den Thyssen-Schächten weitergeführt wurde, ist nicht bekannt. Die Spur verliert sich an dieser Stelle. Mehr Informationen liegen zu den Erprobungen mit dem *Wetterlicht VI* vor, die sich auf der Zeche Radbod innerhalb der Epoche IV vollzogen. Eingesetzt wurden 18 Lampen.<sup>559</sup> Die Berichterstattungen waren im Allgemeinen recht positiv, bis sich im Jahre 1931 bei einem Einsatz in grubengashaltigen Wettern, bei Abdämmungsarbeiten zweier Grubenbrände unter erschwerten Bedingungen, gleich an mehreren Lampen erhebliche Anzeigemängel zeigten. Bergass. Walter Andre, Dir. der Zeche Radbod, schrieb an Hatzfeld, jetzt Leiter des OBA Dortmund (Bg.-Hptm. 1929, Nachfolger Overthuns):

„Die Brandherde sind eingedämmt und auch unter Wasser gesetzt worden. Bei dieser Gelegenheit hat sich leider das Wetterlicht gar nicht bewährt; unsere Beamten wollen nichts mehr davon wissen. [...] Der Schlagwetteranzeiger hat völlig versagt, [...] und zwar nicht nur 1 Instrument, [...] sondern insgesamt 9. Auch ich habe jedes Vertrauen zu dem Wetterlicht verloren [...].“<sup>560</sup>

Eine Nachprüfung auf der BVS (Anhang C.3) der von Andre verwendeten Lampe bestätigte, dass sie falsch anzeigte und es nicht, wie auf der BVS zunächst vermutet wurde, am Akkumulator lag. Die Glühintensitäten entsprechend der Grubengaskonzentrationen waren viel zu gering. Bis zu 4 V% Grubengas blieb der Draht sogar schwarz. Für die weitere Untersuchung des Ereignisses auf Radbod wur-

<sup>553</sup> Typ 1932 ohne Druckluftspülung (für Gasanstalten), Typ P.L. 1932 mit Druckluftspülung (Bergbauapparat) und Typ P.L.S. 1932 (Universalapparat). Vgl. Erläuterung über die Beschaffenheit und Bedienung des Gas-Anzeigers Nellissen, 1932, BVS Tgb.-Nr. 3143/32; DBM-BBA B200/{29}. Nach dem Zweiten WK folgte Typ P.H.S. 50. Vgl. Bescheinigung der BVS vom 19.05.1950: Grubengasanzeiger Nellissen Modell P.H.S. 50, BVS Tgb.-Nr. 1621/50; DBM-BBA B200/{29}.

<sup>554</sup> Vgl. Schreiben der GFNI, Kiel an die BVS vom 26.11.1925, BVS Tgb.-Nr. 2253/25; DBM-BBA B200/{30}. Sowie: Schreiben der GFNI, Kiel an die BVS vom 03.12.1925, BVS Tgb.-Nr. 2253/25; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>555</sup> Vgl. Schreiben der GFNI, Kiel an die BVS vom 24.12.1926, BVS Tgb.-Nr. 2763/26; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>556</sup> Vgl. Beschreibung vom 06.09.1926: Schlagwetteranzeiger Wetterlicht VI; Anlage zum Schreiben der GFNI, Kiel an die BVS vom 17.01.1927, BVS Tgb.-Nr. 140/27; DBM-BBA B200/{30}. Die Konstruktion wurde durch die CEAG eingereicht. Vgl. Schreiben der CEAG, Dortmund an die BVS vom 26.01.1927, BVS Tgb.-Nr. 195/27; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>557</sup> Vgl. Briefwechsel der GFNI, Kiel mit der BVS (einschließlich Vermerken der BVS) vom 01.12.1926–17.01.1927, BVS Tgb.-Nr. 2593, 2763/26, 40, 140/27; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>558</sup> Vgl. Bescheinigung der BVS vom 19.02.1927: [...] Prüfung des Schlagwetteranzeigers Wetterlicht VI der GFNI, Kiel; Anlage zum Schreiben der BVS an die GFNI, Kiel vom 21.02.1927, BVS Tgb.-Nr. 140/27; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>559</sup> Vgl. Schreiben von Bergassessor Andre, Bergwerksgesellschaft Trier m.b.H., Hamm an Beyling, BVS vom 03.11.1931, BVS Tgb.-Nr. 3201/31; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>560</sup> Schreiben von Bergassessor Andre, Bergwerksgesellschaft Trier m.b.H., Hamm an Berghauptmann Karl Hatzfeld, Oberbergamt Dortmund vom 18.06.1931 (Abschrift); Anlage zum Schreiben von Andre an Beyling, BVS vom 25.06.1931, BVS Tgb.-Nr. 1970/31; DBM-BBA B200/{30}.

de auch die CEAG (Dir. Walter Gossmann) und die GFNI (Oscar Martienssen) eingeschaltet.<sup>561</sup> Im Ergebnis zeigte sich, dass bei den Lampen Ablagerungen auf der Palladium-Iridium-Glühmasse der Glühdrähte zu den Mängeln geführt hatten. Die Ablagerungen wurden nicht näher untersucht, sie konnten jedoch schnell beseitigt werden, indem man den Anzeiger bis zu vier Minuten mit einigen Pausen dazwischen in einem brennbaren Gas-Luft-Gemisch einschaltete (Grubengas oder Leuchtgas, zugeführt z. B. mit einem Bunsenbrenner).<sup>562</sup>

Nach dem Ereignis erwiesen sich auf Radbod weitere *Wetterlicht VI* als unzuverlässig. Die Aufsichtspersonen hatten kaum noch Interesse daran, die Lampen mit in die Grube zu nehmen. Mit entsprechender Wartung und rechtzeitiger Entfernung der Ablagerungen bzw. rechtzeitigem Draht austausch war es jedoch möglich, die Lampen einwandfrei zu betreiben. Es dauerte mehrere Monate, bis das Personal den Lampen wieder vertraute.<sup>563</sup>

#### 4.6.2 RmcS

Unmittelbar im Anschluss an das *Wetterlicht VI* beschäftigte sich Martienssen mit der Entwicklung der FL-Verbundlampe vom Typ *RmcS*<sup>564</sup>. Es handelte sich um eine CEAG-Lampe vom Typ *Rmc* mit voll integriertem Diffusionsdruck-CO<sub>2</sub>-Warner im Oberteil (Anhang A.39, VV1). Eine prüffähige *RmcS* wurde von der CEAG auf der BVS im Januar 1927 eingereicht.<sup>565</sup> Die Entwicklung war eine Reaktion darauf, dass mit den allgemein eingeführten el. Grubenlampen das Mannschaftspersonal vor matten Wettern nicht mehr gewarnt wurde.<sup>566</sup> Im Übrigen dachte Martienssen vermutlich daran, dass wenn diese FL-Verbundlampe zusammen mit dem *Wetterlicht III* mitgeführt wird, die noch in Betrieb befindlichen BWL aus dem Steinkohlenbergbau eliminiert werden könnten.

Vom konstruktiven Aufbau her hatte die FL-Verbundlampe wieder eine gewisse Ähnlichkeit mit dem *Wetterlicht I*. Die obere Rundstab-Reihe entfiel jedoch; die CO<sub>2</sub>-Warnvorrichtung war direkt auf die Rundstab-Reihe der Oberlicht-Rundlichtlampe aufgesetzt. Kernstück der Warnvorrichtung war eine Kammer mit Absorptionsmittel für CO<sub>2</sub> (Natronkalk). Das CO<sub>2</sub> gelangte durch eine poröse Steinplatte in die Kammer. Durch das Absorptionsmittel wurde ein Unterdruck erzeugt, der eine dünne Gummi-Membran nach innen zog. Die Bewegung der Gummi-Membran bewirkte eine Unterbrechung des Hauptstromkreises, sodass der Strom über einen Widerstand geleitet und die Glühlampe zur Warnung

merklich dunkler wurde. Die Sicherung gegen unerlaubtes Öffnen der FL-Verbundlampe erforderte zwei Federbolzen-Magnetverschlüsse. Einmal klassisch am Verschlussring des Oberteils, um das unerlaubte Abschrauben des Unterteils zu verhindern, und ein weiterer gegen das unerlaubte Öffnen des Gehäuses der Warnvorrichtung (in der Lampenstube war das Öffnen zum Austauschen des Absorptionsmittels erforderlich). Das Unterteil der FL-Verbundlampe war ein unverändertes *Rmc*-Bauteil. Die fertig montierte FL-Verbundlampe hatte eine Höhe von 305 mm (ohne Gesteinshaken) und einen maximalen Durchmesser von 93 mm. Das Gewicht betrug 3,05 kg.<sup>567</sup>

Die Brauchbarkeit und Schlagwettersicherheit der FL-Verbundlampe wurden Martienssen und der CEAG Anfang März 1927 durch die BVS bescheinigt. Im Hinblick auf die Brauchbarkeit wurden insbesondere die Anzeigeeigenschaften geprüft. Hierzu wurde die Lampe im Explosionskasten definierten CO<sub>2</sub>-Konzentrationen ausgesetzt und die Zeit bis zum Dunklerwerden des Gelechts abgewartet. Die Ansprech-Konzentration des Prüfmusters wurde vom Werk aus auf 3,0 V% CO<sub>2</sub> voreingestellt. Die Zeit bis zur Warnung dauerte bei diesem Wert etwa 100 s. Je höher die Prüfkonzentration gewählt wurde, umso schneller erfolgte die Warnung. Bei 7,0 V% CO<sub>2</sub> beispielsweise erfolgte die Warnung bereits nach 40 s. Um herauszufinden, ob bzw. wann die Warnung in CO<sub>2</sub>-Luft-Gemischen mit einer hohen Luftfeuchte, die unter Tage nicht selten anzutreffen war, erfolgte, wurden mit der Lampe weitere Versuche in definierten CO<sub>2</sub>-Luft-Gemischen bei 100 % Luftfeuchte durchgeführt. Im Ergebnis zeigte sich, dass die Warnung früher eintrat. Bei 3,0 V% CO<sub>2</sub> bereits nach 74 s und bei 7,1 V% CO<sub>2</sub> beispielsweise bereits nach 26 s. Darüber hinaus waren CO<sub>2</sub>-Konzentrationen bereits ab etwa 2,0 V% feststellbar, während bei normaler Luftfeuchte die Warnung erst bei > 2,5 V% CO<sub>2</sub> eintrat. Der Hintergrund für das Verhalten des Anzeigers bei hoher Luftfeuchte war, dass Natronkalk auch Wasserdampf aus der Luft absorbierte. Eine dritte, kleinere Versuchsreihe zielte auf die Anwesenheit von CO<sub>2</sub> und Grubengas bei normaler Luftfeuchte ab. Erwartungsgemäß erzeugte das Grubengas in der Kammer zunächst einen leichten Überdruck, wodurch sich die Zeit bis zum Eintritt der Warnung verlängerte, aber noch akzeptabel blieb. Insgesamt gesehen war die BVS mit dem Anzeigeverhalten sehr zufrieden.<sup>568</sup> Wetteranzeiger, die nach diesem Prinzip arbeiteten, brachten jedoch immer den Nachteil mit sich, dass das Absorptionsmittel auch CO<sub>2</sub> aufnahm, das abhängig von der Grube und dem Betriebspunkt in geringen Konzentrationen ständig vorhanden war. Um einer Inaktivierung vorzubeugen, musste das Absorptionsmittel rechtzeitig ausgetauscht werden. Speziell bei dieser FL-Verbundlampe

<sup>561</sup> Vgl. Schreiben von Beyling, BVS an Bergassessor Andre, Bergwerksgesellschaft Trier m.b.H., Hamm vom 27.06.1931, S. 1 f., BVS Tgb.-Nr. 1985/31; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>562</sup> Vgl. Schreiben von Beyling, BVS an Bergassessor Andre, Bergwerksgesellschaft Trier m.b.H., Hamm vom 04.07.1931, S. 1 ff., BVS Tgb.-Nr. 1985/31; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>563</sup> Vgl. Schreiben von Bergassessor Andre, Bergwerksgesellschaft Trier m.b.H., Hamm an Beyling, BVS vom 03.11.1931, BVS Tgb.-Nr. 3201/31; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>564</sup> S vermutlich für Sauerstoffmangel-Anzeiger.

<sup>565</sup> Vgl. Schreiben der CEAG, Dortmund an die BVS vom 25.01.1927, BVS Tgb.-Nr. 189/27; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>566</sup> Vgl. DRP 479140 (GFNI), patentiert vom 13.11.1926 ab: Elektrische Grubenlampe mit Kohlensäureanzeiger, S. 2; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008.

<sup>567</sup> Vgl. (Vorläufige) Beschreibung vom 18.01.1927: Grubenlampe mit Kohlensäureanzeiger; Zeichnung vom 27.11.1926: N.G. 122, Kohlensäure-Anzeiger mit Grubenlampe (Type R.m.c.S.); Anlagen zum Schreiben der GFNI, Kiel an die BVS vom 18.01.1927, BVS Tgb.-Nr. 151/27; DBM-BBA B200/{30}. Sowie: DRP 479140 (GFNI), patentiert vom 13.11.1926 ab: Elektrische Grubenlampe mit Kohlensäureanzeiger, S. 1 ff.; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008.

<sup>568</sup> Vgl. Bescheinigung der BVS vom 01.03.1927: [...] Prüfung der elektrischen Concordia-Grubenlampe mit Kohlensäureanzeiger der GFNI, S. 5 ff.; Anlage zum Schreiben der BVS an die GFNI, Kiel, gl. Dat., BVS Tgb.-Nr. 189/27; DBM-BBA B200/{30}.

war auch die Verdunklung als Warnsignal ein Nachteil, da eine Verdunkelung auch bei schwachem Akkumulator oder el. Kontaktschwierigkeiten eintreten konnte.

Die Prüfung auf Schlagwettersicherheit der FL-Verbundlampe betraf im Wesentlichen den Schalter der Wetteranzeiger-Warnvorrichtung, da die CEAG-Lampe *Rmc* auf der BVS zuvor bereits geprüft und für schlagwettersicher befunden wurde. Die Zündenergie eines möglichen Funkens des Schalters der Warnvorrichtung wurde als ungefährlich eingestuft.<sup>569</sup> Die Schlagwettersicherheit war selbstverständlich nur gegeben, wenn die FL-Verbundlampe unbeschädigt blieb und richtig zusammgebaut war.

Die betriebliche Brauchbarkeit konnte nur durch probeweise Einsätze unter Tage ermittelt werden. Es ist zu vermuten, dass die Lampe auf ausgesuchten Thyssen-Schächten zum Einsatz kam. Aufzeichnungen hierzu liegen jedoch nicht vor.

#### 4.7 Solo-Ableuchtlampe Nr. 714 von FW (Wolf-Fleissner-Lampe)

Die Solo-Ableuchtlampe von FW, Typ *Schlagwetter-Ableucht-Lampe Nr. 714 (Wolf-Fleissner-Lampe)*, war zylindrisch bauend, klein und sehr handlich. Die Besonderheit der *Nr. 714* war, dass die FDS nicht aus einem Drahtkorb/Drahtgeflecht bestand, sondern aus gleichmäßig verteilten kleinen Bohrungen im Oberteil. Die Bohrungen befanden sich oben in der halbkugelförmigen Haubenausbildung und unten unmittelbar über dem Verschlussring (untere Luftzufuhr).<sup>570</sup> Fleissner hatte die besondere Art der FDS der BVS vermutlich bereits im Jahre 1920 vorgestellt (gelochte Bleche in Form von Wetterlampen-Drahtkörben).<sup>571</sup> 1925 ließ er sich die FDS patentieren. Dieses Patent beinhaltete außerdem ein spezielles Labyrinth-Luftabfuhr-System für die *Nr. 714*, um die Abluft zu kühlen und die Durchblässicherheit zu erhöhen.<sup>572</sup>

Um das Abschätzen der Grubengaskonzentrationen mit der sehr kleinen Benzinflamme zu vereinfachen, hatte Fleissner horizontal über dem Brenner ein dünnes Band aus Platin gespannt. Wenn die Au-reole das Band erreichte, geriet es ins Glühen. Bei 1,0 V% Grubengas beispielsweise war an der Unterseite des Bandes eine kleine glühende Spitze zu erkennen. Bei 2,0 V% reichte die Spitze etwa bis zur Mitte des Bandes.<sup>573</sup>

<sup>569</sup> Vgl. Bescheinigung der BVS vom 01.03.1927: [...] Prüfung der elektrischen Concordia-Grubenlampe mit Kohlensäureanzeiger der GFNI, S. 5; Anlage zum Schreiben der BVS an die GFNI, Kiel, gl. Dat., BVS Tgb.-Nr. 189/27; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>570</sup> Vgl. Prospekt der Friemann & Wolf GmbH, Zwickau: Schlagwetter-Ableucht-Lampe nach Prof. Dr. Hans Fleißner, Bestell-Nr. 714, 500. 10.25. G., 500 Stück, Oktober 1925, Druckerei G., Drucksache Be 16, S. 1.

<sup>571</sup> Vgl. o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1920 bis 31. März 1921, S. 25.

<sup>572</sup> Vgl. DRP 433818 (Erfinder Dr. Hans Fleißner), patentiert vom 14.07.1925 ab: Lampenkörper für Sicherheitslampen und Schlagwetteranzeiger mit aus Blech oder Metallguß bestehendem Oberteil mit verglastem Fenster, S. 2; DPMA DEPATIS-net, Internetzugriff vom 10.10.2008.

<sup>573</sup> Vgl. Prospekt der Friemann & Wolf GmbH, Zwickau: Schlagwetter-Ableucht-Lampe nach Prof. Dr. Hans Fleißner, Bestell-Nr. 714, 500. 10.25. G., 500 Stück, Oktober 1925, Druckerei G., Drucksache Be 16, S. 2.

Entstanden war die Lampe auf Anregung von Beyling. Dieser hatte vorgeschlagen, aus einer Ausführung der *Singenden Wolf-Fleissner-Lampe*, die mit einem runden Beobachtungsglas (Planglas) mit innenseitiger Glimmerplatte (Wasserdampf-Antibeschlag) und FDS-Bohrungen ausgestattet war, eine reine Ableuchtlampe ohne die akustische Warneinrichtung zu bauen. Beyling sah die Vorteile einer solchen Lampe vor allem darin, dass der Glaszylinder verschwand und das Oberteil nur noch aus einem Stück bestand, wodurch Fehler beim Zusammenbauen mit der Folge von Undichtigkeiten, wie sie bei BWL möglich waren, ausgeschaltet werden konnten.<sup>574</sup>

Die Lampe hatte eine Menge Entwicklungskosten verschlungen. Dies nicht zuletzt, um die Schlagwettersicherheit herzustellen.<sup>575</sup> Es blieben die Gefährdungen durch die Verwendung einer Metallfunkenzündung.

#### 4.8 Verbund-Ableuchtlampe Nr. 711 von FW (Wolf-Fleissner-Lampe)

Obwohl FW durch die eigenen Entwicklungen innerhalb der Epoche II zu der Ansicht gekommen war, dass es nicht zu realisieren sei, eine el. Grubenlampe mit einem Wetteranzeiger zu kombinieren, ließ FW noch im Januar 1924 durchblicken, dass sich eine neue VAL in Arbeit befindet. Da die Versuche bei FW noch nicht abgeschlossen waren, hielt sich die Firma über den Stand der Entwicklung sehr bedeckt.<sup>576</sup> Es handelte sich um eine weitere Entwicklung von Fleissner, die spätere FW Typ *Schlagwetter-Ableuchtlampe Nr. 711 (Wolf-Fleissner-Lampe)*.

Die *Nr. 711* wurde nach Angaben von FW entwickelt, da die Solo-Ableuchtlampe *Nr. 714* kein Geleucht hatte und dadurch bei ihrer Verwendung in der Grube zusätzlich eine el. Grubenlampe mitgeführt werden musste, siehe auch 4.3 c).<sup>577</sup> Die Gründe für die Entwicklung der *Nr. 711* dürften jedoch weitreichender gewesen sein. Zum einen hatte FW von mehreren Seiten – den Zechen, dem OBA Dortmund, der BVS – Anfragen erhalten, ob es nicht möglich sei, eine nicht allzu schwere VAL herzustellen. Zum anderen wies die *Nr. 714*, abgesehen von den Gefährdungen durch die Zündart, sehr gute Eigenschaften auf. Die Kombination der *Nr. 714* mit einer el. Grubenlampe, um elektrisch zünden zu können, bot sich geradezu an.

Gewählt wurde für die Kombination eine FW-Stirnlichtlampe für Beamte vom Typ *Nr. 950a/III* mit 2-zelligem NC-Akku und Druckfeder-Kontaktsystem. Die extrem kleingehaltene Ableuchtlampe wurde in das Oberteil der Stirnlichtlampe eingebaut (Anhang A.39, VV5). Die Haube des Oberteils musste

<sup>574</sup> Vgl. Schreiben der BVS an Professor Dr. Hans Fleissner, Montanistische Hochschule Leoben, Österreich vom 05.03.1926 (Abschrift), S. 1 f., BVS Tgb.-Nr. 412/26; DBM-BBA B200/{15}.

<sup>575</sup> Vgl. o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1925 bis 31. März 1926, S. 26.

<sup>576</sup> Vgl. Schreiben von FW, Zwickau (Antwort) an die BVS vom 08.01.1924, S. 1 f., BVS Tgb.-Nr. 68/24, Vorstück 5/24; DBM-BBA B200/{25}. Sowie: Schreiben von FW, Zwickau (Antwort) an die BVS vom 25.01.1924, BVS Tgb.-Nr. 129/24; DBM-BBA B200/{25}.

<sup>577</sup> Vgl. Beschreibung vom 08.05.1926: El. Handlampe, verbunden mit Schlagwetterableuchtlampe, System Wolf/Fleißner; Zeichnung, gl. Dat.; Anlagen zum FW-Vermerk der BVS vom 11.05.1926, BVS Tgb.-Nr. 1062/26; DBM-BBA B200/{15}.

hierfür wesentlich verändert werden. Das Unterteil blieb unverändert. Im vorderen Teil der Haube wurden die Scheinwerferbauteile in einem Scheinwerfergehäuse, im hinteren Teil der Ableuchtlampen-Brenner angeordnet. Die Befestigung der Haube auf dem Verschlussring wurde durch Aufnieten und Verlöten hergestellt. Der zylindrische Ableuchtlampen-Einsatz mit der el. Kontaktplatte, dem Benzintank und den Ableuchtlampen-Bauteilen wurde bei geöffneter Lampe von unten in das Oberteil eingesetzt. Analog zur Nr. 714 war horizontal über dem Brenner ein dünnes Band aus Platin gespannt. Die Glühintensitäten für das Abschätzen der Grubengaskonzentrationen waren ganz ähnlich der Nr. 714. Bei 1,0 V% Grubengas war an der Unterseite des Bandes eine kleine glühende Spitze zu erkennen. Bei 2,0 V% reichte die Spitze bis zum oberen Rand. Darüber liegende Grubengaskonzentrationen bewirkten, dass der glühende Teil des Bandes breiter wurde. Die Dochtverstellung erfolgte durch eine drehbare Spindelstange, die im Hauben-Dach schlagwettersicher gelagert und von außen bedient wurde. Die el. Zündung erfolgte durch eine gleichermaßen nach oben geführte Zündstange. Mit einer kleinen Drehbewegung der Zündstange wurde eine Platindrahtspirale horizontal zum Brenner geschwenkt und el. aktiviert. Durch Loslassen der Zündstange wurde der Schwenkarm mit einer Rückhol-Zugfeder wieder in die Ausgangsposition gebracht und die Spirale wurde stromlos. Als FDS diente die Haube selbst. Sie wurde aus vernickeltem Messingblech gefertigt, war nach oben hin abgeschrägt und im oberen Drittel mit ca. 2.500 gleichmäßig verteilten FDS-Bohrungen versehen (Mittenabstand etwa 2 mm). Zur Beobachtung der Benzinflamme und des Bandes diente ein an der Rückseite der Haube eingefasstes rundes Planglas (Sichtflächen-Durchmesser ca. 26 mm, Glas 30 x 6 mm) mit Glimmerplatte. Die Sicherung gegen unerlaubtes Öffnen der Lampe erfolgte in der üblichen Form durch einen Federbolzen-Magnetverschluss am Verschlussring des Oberteils. Zur Befestigung und zum Tragen der Lampe war an der Haube ein an den Seiten gelagerter Drahandgriff mit nach hinten geformtem Haken angebracht. Die Ein- und Ausschaltung der Geleucht-Glühlampe erfolgte durch Drehen des Oberteils gegen das Unterteil. Die el. Zündung konnte nur aktiviert werden, wenn die Glühlampe in Betrieb war. Beim Ableuchten sollte die Glühlampe wieder ausgeschaltet werden. Das Gewicht der VAL betrug etwa 2,2 kg, die Höhe (ohne Handgriff) etwa 270 mm und der maximale Durchmesser 86 mm. Die Lichtstärke der Glühlampe (0,5 A) wurde mit 6 HK mit Reflektor angegeben.<sup>578</sup>

Im Mai 1926, etwa fünf Monate nachdem Martienssen der BVS das *Wetterlicht VI* vorgestellt hatte, wurde ein Prüfmuster der Nr. 711 auf der BVS eingereicht und von den Herren Wolf (Paul, FW Zwickau), Siebeneichler (FW Zwickau), Grothe (FW Duisburg) und Hüser (FW Dortmund) erläu-

<sup>578</sup> Vgl. Beschreibung vom 08.05.1926: El. Handlampe, verbunden mit Schlagwetterableuchtlampe, System Wolf/Fleißner; Zeichnung, gl. Dat.; Anlagen zum FW-Vermerk der BVS vom 11.05.1926, BVS Tgb.-Nr. 1062/26; DBM-BBA B200/{15}. Sowie: Prospekt der Friemann & Wolf GmbH, Zwickau: Die Sicherheit in Grubenbetrieben ist von einer zuverlässigen Schlagwetter-Ableuchtlampe (Wolf-Fleißner Bestell-Nr. 711) abhängig, Al. 80., 1926.

tert.<sup>579</sup> FW hatte mehrere eigene Versuche mit verschiedenen Hauben mit FDS-Bohrungen durchgeführt, um die schlagwettersicherste Hauben-Ausführung herauszufinden, bei der gleichzeitig eine ausreichende Luftzufuhr und -abfuhr sichergestellt war. Die Versuchsbedingungen entsprachen jedoch nicht gänzlich denen der BVS. FW in Zwickau verfügte zwar über eine eigene Lampenuntersuchungslutte, das verwendete Prüfgas beispielsweise hatte aber eine andere Zusammensetzung. Die von FW favorisierten Hauben wurden daher auch auf der BVS geprüft. Bei der ersten Lieferung an die BVS handelte es sich um die Hauben Nr. 1 bis 3 mit einem Lochdurchmesser von 0,8, 1,2 und 1,6 mm (je 0,8 mm Wanddicke), Nr. 4 bis 7 mit einem Lochdurchmesser von 0,8, 1,0, 1,4 und 1,8 mm (je 1,0 mm Wanddicke) und Nr. 8 bis 10 mit einem Lochdurchmesser von 1,2, 1,6 und 2,0 mm (je 1,5 mm Wanddicke).<sup>580</sup> Bestandteil der zweiten Lieferung waren die Hauben Nr. 11 bis 13 mit einem Lochdurchmesser von 0,8, 1,0 und 1,2 mm (je 1,2 mm Wanddicke) sowie eine zusätzliche Haube entsprechend Nr. 2.<sup>581</sup> Das eingereichte Prüfmuster war mit einer Haube entsprechend Nr. 12 ausgestattet. Mit dieser Haube hatte FW das beste Ergebnis erzielt.<sup>582</sup> Zum Schutz gegen direktes Durchblasen der Wetter wurden von FW nachträglich in die Haube des Prüfmusters und in die erste Lieferung Einzelhauben im oberen gelochten Hauben-Bereich innen drei Teilungsbleche in Sternform eingearbeitet.<sup>583</sup> Die zweite Lieferung Hauben war mit den Teilungsblechen bereits ausgerüstet.<sup>584</sup>

Die auf der BVS durchgeführten Versuche mit dem Prüfmuster und den einzelnen Hauben waren sehr umfangreich und können hier nur zusammenfassend erläutert werden. Durchgeführt wurden die Versuche in ruhigen und bewegten Schlagwettern über Tage sowie in ruhigen Schlagwettern unter Tage bei etwa 400 m Teufe. Verwendet wurden Schlagwettergemische mit unterschiedlichen Grubengaskonzentrationen. Da die einzelnen Hauben nach unten offen waren und das Innenleben fehlte, musste eine spezielle Versuchsvorrichtung gebaut werden. Bei den Versuchen in ruhenden Schlagwettern wurde auf einigen Hauben sehr feiner Fettkohlenstaub verteilt, den man absichtlich auch durch die Löcher fielen ließ, um herauszufinden, inwieweit sich dies auf die Durchschlagssicherheit auswirkte.<sup>585</sup> Im Gesamtergebnis der Hauben-Versuche schnitt, wie auch bei FW, die Haube Nr. 12 am besten ab. Die auf der VAL befindliche Haube konnte daher für die Versuche mit dieser Lampe belassen werden.

<sup>579</sup> Vgl. FW-Vermerk der BVS vom 11.05.1926, BVS Tgb.-Nr. 1062/26; DBM-BBA B200/{15}.

<sup>580</sup> Vgl. Schreiben von FW, Zweigniederlassung Dortmund an die BVS vom 28.05.1926, BVS Tgb.-Nr. 1190/26; DBM-BBA B200/{15}.

<sup>581</sup> Vgl. Schreiben von FW, Zweigniederlassung Dortmund an die BVS vom 12.07.1926, BVS Tgb.-Nr. 1494/26; DBM-BBA B200/{15}.

<sup>582</sup> Vgl. Schreiben von FW, Zweigniederlassung Duisburg an die BVS vom 25.06.1926, BVS Tgb.-Nr. 1382/26; DBM-BBA B200/{15}.

<sup>583</sup> Vgl. Aktenvermerke der BVS vom 26.06.1926 und 29.06.1926, BVS Tgb.-Nr. 1385/26; DBM-BBA B200/{15}.

<sup>584</sup> Vgl. Schreiben von FW, Zweigniederlassung Dortmund an die BVS vom 12.07.1926, BVS Tgb.-Nr. 1494/26; DBM-BBA B200/{15}.

<sup>585</sup> Vgl. Bescheinigung der BVS vom 20.09.1926 (Abschrift): [...] Prüfung der el. Handlampe, verbunden mit Schlagwetterableuchtlampe der Firma FW, Zwickau, S. 4 ff., BVS Tgb.-Nr. 2003/26; DBM-BBA B200/{15}. Sowie: Versuchsergebnisse, BVS Tgb.-Nr. 1385/26; DBM-BBA B200/{15}.

Auch bei der Haube Nr. 2 mit etwas größeren Löchern und dünnerer Wanddicke war die Durchschlagsicherheit noch gegeben. An die Grenze zur Durchschlagsicherheit gelangte man mit der Haube Nr. 6 mit 1,4 mm Lochdurchmesser und 1,0 mm Wanddicke. Festzustellen war bei dieser Haube genau ein Durchschlag, der einzige bei allen Versuchen, die mit dieser Haube durchgeführt wurden. Alle Hauben mit  $\geq 1,6$  mm Lochdurchmesser (Nr. 3 etc.) boten keine Durchschlagssicherheit mehr.<sup>586</sup>

Die Prüfung mit der VAL in ruhigen Grubengas-Luft-Gemischen ergab, dass die Aureole bei langsam ansteigender Grubengaskonzentration größer wurde und die Benzinflamme noch unterhalb der UEG bei etwa 4,0 bis 4,5 V% erlosch. Bewegte man die Lampe bei in Betrieb befindlicher Benzinflamme in ein Schlagwettergemisch, wurde die Aureole rasant größer und füllte nach etwa 1,5 s den gesamten Brennraum aus. Bei diesem Vorgang ging die Benzinflamme aus und das Schlagwettergemisch brannte im Inneren einen Moment lang weiter. Es konnte ausgeschlossen werden, dass sich die Haube infolge von dauerhaft brennenden Schlagwettergemischen aufheizte und hierdurch unsicher wurde.<sup>587</sup>

Geprüft wurde auch, ob die VAL sicher war, wenn sich bereits ein Schlagwettergemisch in der Haube befand und in diesem Zustand die Zündvorrichtung betätigt wurde (Zünd-Durchschlagsicherheit). Im Ergebnis zeigte sich, dass das Schlagwettergemisch, aber auch die Benzinflamme nicht entzündet werden konnten, da die Aktivierung der Platindrahtspirale beim Zündvorgang erst unmittelbar am Docht erfolgte. Durch den zusätzlichen Benzindampf war in diesem Bereich das Gemisch zu fett. Wurde das Benzin weggelassen, war eine Entzündung der Schlagwetter möglich. Die Zünd-Durchschlagsicherheit war aber auch in diesem Falle gewährleistet.<sup>588</sup>

Von besonderer Bedeutung waren die Versuche mit der VAL in bewegten Schlagwettern. Hierbei war es trotz der Teilungsbleche möglich, die Haube ins Glühen zu bringen und das Gemisch außerhalb der Haube zu entzünden. Im Vergleich zu den herkömmlichen Drahtkörben einer BWL war die Haube jedoch erheblich widerstandsfähiger. Nötig waren beachtliche 10 m/s Schlagwettergeschwindigkeit, um ein Durchblasen herbeizuführen. Im Übrigen blieb das Beobachtungsglas bei den Versuchen zur Verwunderung der Prüfer unversehrt.<sup>589</sup>

Die Eignungsprüfung der Zündvorrichtung zeigte, dass die Benzinflamme ohne Probleme entzündet werden konnte. Befand sich beim Zündvorgang ein Grubengas-Luft-Gemisch in der Haube, wurde das

Zünden ab 3,5 V% Grubengas schwieriger.<sup>590</sup> Das Anzeigeverhalten des Glühbands war auf der BVS nahezu identisch mit den Angaben von FW.<sup>591</sup>

Da die Prüfung des el. Teils ebenfalls nicht zu Beanstandungen führte, wurde für die VAL Nr. 711 im September 1926 eine Bescheinigung für die Brauchbarkeit und Schlagwettersicherheit ausgestellt. Die Konstruktion war zwar mit einer Flammenlampe ausgestattet, hatte aber eine weitaus höhere Sicherheit gegenüber der BWL bewiesen. Einerseits aufgrund ihrer hohen Schlagwettersicherheit und andererseits dadurch, dass die FDS-Haube nicht so leicht beschädigt werden konnte wie ein Drahtkorb.<sup>592</sup>

Nicht lange nach der Ausstellung der Bescheinigung der BVS wurde die Nr. 711 von einigen Zechen des OBB Dortmund erworben und zur Erprobung eingesetzt. Die ersten untertägigen Betriebserfahrungen mit der Nr. 711 fielen demzufolge genau im Zeitraum der Erprobungen mit den staatlich beschafften Apparaten von Martienssen (*Wetterlicht III*) und Nellissen. Im November 1926 schlug FW in Zwickau dem Grubensicherheitsamt in Berlin vor, in der gleichen Art auch mit der Nr. 711 Erprobungen anzustellen. Nach einer Erkundigung des Grubensicherheitsamtes bei der BVS, ob solche Erprobungen sinnvoll wären,<sup>593</sup> erklärte die BVS, dass aus ihrer Sicht die Notwendigkeit nicht besteht und schlug vor, die Erfahrungen mit den in Betrieb befindlichen, privat beschafften Nr. 711 einer Auswertung zu unterziehen. Aus Sicht der BVS reichte dies aus, da die Ableuchtlampe der Nr. 711 viele Gemeinsamkeiten mit der bekannten BWL hatte und es bei der Nr. 711 mehr darum ging, zu ermitteln, ob die klein gehaltenen Bauteile für den Einsatz unter Tage und bei der Wartung und Instandhaltung über Tage nicht zu anfällig waren. Für den Fall, dass das Grubensicherheitsamt sich dennoch auf eine Erprobung auf staatliche Kosten festlegt, empfahl die BVS, fünf Stück von den Lampen anzuschaffen und nur einer Zeche zur Verfügung zu stellen.<sup>594</sup> Ob es zu den Anschaffungen kam, ist jedoch ungewiss.

Von den Betriebserfahrungen aus Anfangszeit mit der Nr. 711 ist nicht viel bekannt. In einer Fachzeitschrift beispielsweise wurde die Lampe als „praktisch brauchbar“<sup>595</sup> bezeichnet. Dennoch wurden auch Bemängelungen geäußert. Diese zielten u. a. darauf ab, dass die Lampe keinen vollwertigen Ersatz für die BWL darstellte.<sup>596</sup> Schließlich wurden die Gaswarneigenschaften der BWL nicht erreicht. Die Ableuchtlampe war für einen dauerhaften Betrieb (über die gesamte Schicht) nicht ausgelegt. Die Eigen-

<sup>590</sup> Vgl. Bescheinigung der BVS vom 20.09.1926 (Abschrift): [...] Prüfung der el. Handlampe, verbunden mit Schlagwetterableuchtlampe der Firma FW, Zwickau, S. 6, BVS Tgb.-Nr. 2003/26; DBM-BBA B200/{15}.

<sup>591</sup> Vgl. ebd., S. 8.

<sup>592</sup> Vgl. ebd., S. 9.

<sup>593</sup> Vgl. Schreiben des Preußischen Minister für Handel und Gewerbe, Grubensicherheitsamt, Leipziger Straße 2, Berlin W.9 an die BVS vom 23.11.1926, BVS Tgb.-Nr. 2547/26, Vorstück 2003/26; DBM-BBA B200/{15}.

<sup>594</sup> Vgl. Schreiben der BVS an den Preußischen Minister für Handel und Gewerbe, Grubensicherheitsamt, Leipziger Straße 2, Berlin W.9 vom 25.11.1926, BVS Tgb.-Nr. 2547/26; DBM-BBA B200/{15}. Sowie: Schreiben der BVS an den Vorstand der WBK, Bochum vom 22.03.1928, S. 1 f., BVS Tgb.-Nr. 486/28; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>595</sup> O. V.: Die Gas- und Kohlenstaubgefahr im preußischen Bergbau im Jahre 1927, in: ZBHSW 76, 1928, Teil B, S. 341.

<sup>596</sup> Vgl. ebd., S. 341.

<sup>586</sup> Vgl. Bescheinigung der BVS vom 20.09.1926 (Abschrift): [...] Prüfung der el. Handlampe, verbunden mit Schlagwetterableuchtlampe der Firma FW, Zwickau, S. 6 f., BVS Tgb.-Nr. 2003/26; DBM-BBA B200/{15}. Sowie: Versuchsergebnisse, BVS Tgb.-Nr. 1385/26; DBM-BBA B200/{15}.

<sup>587</sup> Vgl. Bescheinigung der BVS vom 20.09.1926 (Abschrift): [...] Prüfung der el. Handlampe, verbunden mit Schlagwetterableuchtlampe der Firma FW, Zwickau, S. 5, BVS Tgb.-Nr. 2003/26; DBM-BBA B200/{15}.

<sup>588</sup> Vgl. ebd., S. 5 f.

<sup>589</sup> Vgl. ebd., S. 7 f.

schaften, Grubengas zu erfassen, waren im Vergleich zum *Wetterlicht III* und *Wetterlicht VI* etwas besser.

#### 4.9 Sonstige Wetteranzeiger und Verbundlampen

Auch außerhalb des Preisausschreibens von 1921 gab es in der Epoche III eine Menge ideenreicher Solo-Wetteranzeiger- und Verbundlampen-Vorschläge, die der BVS zur Prüfung eingereicht wurden. Einige Erfinder und Konstrukteure betätigten sich bereits in der Epoche II in dieser Hinsicht. Sämtliche Vorschläge mussten von der BVS allerdings für unbrauchbar erklärt werden. Dies lag z. B. daran, dass keine ausreichende Anzeige-Zuverlässigkeit gegeben oder die Konstruktion für den Grubenbetrieb nicht ausreichend robust war. Letzteres resultierte vor allem daher, dass die Erfinder keinen Bezug zu den Betriebsbedingungen im Steinkohlenbergbau hatten. Auf der BVS ergab sich die Unbrauchbarkeit nicht selten schon aus der Dokumentation, sodass kein Prüfmuster erforderlich wurde.<sup>597</sup> Abgesehen davon, dass sich für mehrere bekannte Wetteranzeiger-Systeme die Nachteile erneut bestätigten, hatten die Einreichungen keinen Einfluss auf die Suche nach einem geeigneten Ersatz für die BWL.

Mehrere Vorschläge wurden der BVS erneut von Heinrich Freise eingereicht. Freise setzte jedoch nicht mehr auf die optische Anzeige, sondern darauf, dass sich die Wetteranzeiger durch Geruch bemerkbar machten. Bei einer Ausführung von 1921 integrierte er wieder einen Diffusionsdruck-Wetteranzeiger in das Oberteil einer Oberlicht-Rundlichtlampe. Kernstück des Wetteranzeigers war ein mit einem geruchsintensiven Stoff gefülltes Kautschuk-Kissen. Durch den Diffusionsüberdruck bzw. -unterdruck öffnete sich eine kleine Spalte im Kissen und der Stoff wurde nach außen freigesetzt. Bei normalen Druckverhältnissen schloss sich das Kissen durch den flexiblen Kautschuk wieder.<sup>598</sup>

Ferner verbesserte Freise die FL-Verbundlampe aufwendig, um den Eigenschaften der BWL näher zu kommen. Er baute den Wetteranzeiger um und verwendete zwei Kautschuk-Kissen mit unterschiedlichen Geruchsstoff-Inhalten. Damit war es möglich, Grubengas und matte Wetter (CO<sub>2</sub>) voneinander zu unterscheiden.<sup>599</sup> Obwohl die Lampen nicht viel Anklang gefunden haben können, entwickelte Freise

weitere Wetteranzeiger auf Geruchsbasis. Diese Wetteranzeiger kombinierte er allerdings nicht mehr mit el. Grubenlampen.<sup>600</sup>

Des Weiteren beschäftigte sich die BVS innerhalb der Epoche III z. B. mit dem Diffusionsdruck-Wetteranzeiger (Grubengaswaage) von Joh. Kuczera<sup>601</sup>, einem thermoelektrischen Grubengaswarner auf Basis der BWL von Karl Ehrh<sup>602</sup> und einem Platinmohr-Grubengaswarner von Johann Grüter und Hugo Höme.<sup>603</sup>

<sup>597</sup> Vgl. DBM-BBA B200/{24}. Im Vergleich zu den im Jahre 1913 von Forstmann in Glückauf vorgestellten Konstruktionen gab es keine bedeutsamen Fortschritte. Vgl. Schreiben der BVS (Antwort) an Siegmund Strauss, Fernverstärker-Gesellschaft mbH, Wien vom 14.03.1923, S. 1 f., BVS Tgb.-Nr. 320/23; DBM-BBA B200/{25}. Sowie: o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1922 bis 31. März 1924, S. 24. Einige Erfinder hatten die BVS um finanzielle Unterstützung gebeten, um ihre Ideen umsetzen zu können. Die Unterstützungen wurden seitens der BVS sämtlich abgelehnt. Vgl. Schreiben der BVS an den Maschinisten Joseph Metzger, Ludwigshafen vom 29.07.1921, S. 2, BVS Tgb.-Nr. 1167/21; DBM-BBA B200/{24}. Sowie: Schreiben der BVS an Max Millían Paduch, Moers vom 07.11.1921, BVS Tgb.-Nr. 1771/21; DBM-BBA B200/{24}.

<sup>598</sup> Vgl. DRP 381991 (Erfinder Heinrich Freise), patentiert vom 03.07.1921 ab: Vorrichtung zum selbsttätigen Anzeigen von schlagenden und matten Wettern, S. 1 ff.; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008.

<sup>599</sup> Vgl. DRP 381992 (Erfinder Heinrich Freise, Ergänzung zu 381991), patentiert vom 26.10.1921 ab: Vorrichtung zum selbsttätigen Anzeigen von schlagenden und matten Wettern, S. 1 ff.; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008.

<sup>600</sup> Vgl. DRP 403620 (Erfinder Heinrich Freise), patentiert vom 28.06.1923 ab: Vorrichtung zum Anzeigen von Schlagwettern durch einen Geruch, S. 1 f.; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008. Sowie: DRP 426981 (Erfinder Heinrich Freise), patentiert vom 26.11.1924 ab: Vorrichtung zum Anzeigen von Schlagwettern durch einen Geruch, S. 1 f.; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008.

<sup>601</sup> Vgl. Schreiben der BVS an den Monteur Joh. Kuczera, Dortmund vom 22.04.1921, S. 1 f., BVS Tgb.-Nr. 632/21; DBM-BBA B200/{24}.

<sup>602</sup> Vgl. Beschreibung von Karl Ehrh vom 02.11.1921 (verfasst von Ehrhs Patentanwalt): Schlagwetterwarnevorrichtung für elektrische Grubenlampen, S. 3, BVS Tgb.-Nr. 249/22; DBM-BBA B200/{25}. Sowie: Zeichnung von Karl Ehrh, BVS Tgb.-Nr. 249/22; DBM-BBA B200/{25}. Sowie: Äußerung der BVS vom 27.02.1922: Schlagwetteranzeigevorrichtung für elektrische Grubenlampen von Karl Ehrh, S. 1 f., BVS Tgb.-Nr. 249/22; DBM-BBA B200/{25}. Sowie: Aktenvermerk der BVS vom 13.03.1924: [Besuch von Karl Ehrh], BVS Tgb.-Nr. 313/24; DBM-BBA B200/{25}.

<sup>603</sup> Vgl. DRP 482547 (Erfinder Johann Grüter und Hugo Höme), patentiert vom 10.04.1926 ab: Mechanische Alarmvorrichtung zum Anzeigen brennbarer Gasgemische, insbesondere für Bergwerke, unter Verwendung von Platinschwamm zum Durchbrennen eines zum Auslösen der Signalvorrichtung bestimmten gespannten Fadens, S. 1 ff.; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008.

## **5 Epoche IV (1928 bis 1937); Entwicklungsweg zu den ‚neuen‘ kastenförmigen Verbund-Ableuchtlampen**

Im Zuge der Modernisierung der Beleuchtung wurde der bereits in der Epoche III begonnene Austausch von el. Mannschafts-Grubenlampen mit geringen Lichtstärken gegen solche mit höheren Lichtstärken fortgesetzt. Die höheren Lichtstärken wirkten sich positiv auf die Arbeitssicherheit und die Arbeitsleistung vor Ort aus, waren allerdings damit verbunden, dass die Lampen schwerer und größer wurden. Dies hatte u. a. zur Folge, dass die Kombination eines Wetteranzeigers mit einer el. Mannschafts-Grubenlampe kaum noch vorstellbar war.

Das *Wetterlicht III* und *Wetterlicht III* in Kombination mit einer el. Grubenlampe (*Wetterlicht VI*) von Martiensen sowie die VAL Typ *Nr. 711* von FW wurden innerhalb der Epoche IV technisch vollendet. Letztere ebnete durch eine besondere FDS mit guten Schlagwetterschutz-Eigenschaften und einer sicheren el. Glühdraht-Zündung den Weg zurück zur Benzinflamme für die Wetteruntersuchung. Infolge des Gewichts, der empfindlichen Bauteile und des hohen Preises der *Nr. 711* blieb die Nachfrage jedoch aus. Es folgten el. gezündete Solo-Ableuchtlampen und VAL mit el. gezündeten, abtrennbaren Ableuchtlampen von FW und der CEAG. DOMINIT versuchte sich nicht auf diesem Gebiet, sondern blieb dabei, entsprechend der *Nr. 711* von FW, eine besonders kleine Ableuchtlampe direkt in die el. Grubenlampe zu integrieren. Nach mehreren Konstruktionen war das Ergebnis eine kastenförmige VAL auf der Basis seinerzeit moderner Blitzer. DOMINIT setzte mit der Lampe einen neuen Trend und bewirkte eine Umorientierung in den Entwicklungsabteilungen der Grubenlampenhersteller. Schon im Februar 1934 waren die kastenförmigen VAL von DOMINIT, CEAG und FW so weit ausgereift, dass für die Lampen eine allgemeine bergrechtliche Zulassung für Aufsichtspersonen verfügt werden konnte. Mit den zugelassenen Lampen gab es endlich ein Resultat, was die Suche nach einem geeigneten Ersatz für die BWL anbetraf, auch wenn die Lampen bei Weitem keinen vollständigen Ersatz für die BWL darstellten und viele Mängel bis dahin nicht beseitigt waren.

Vorausschauend auf die Abschlussuntersuchung wird in diesem Kapitel den technischen Beschaffenheiten sowie den Prüfungs- und Erprobungsergebnissen der zugelassenen VAL besondere Aufmerksamkeit geschenkt.

Während im Jahre 1927 noch von einer allgemein guten wirtschaftlichen Lage gesprochen werden konnte, kam es in den Folgejahren zu einer Rezession infolge von starken Absatzschwierigkeiten verbunden mit Belegschaftsreduzierungen und dem Aufhalten von Kohle.<sup>604</sup> Der wirtschaftliche Tiefstand wurde im Sommer des Jahres 1932 erreicht.<sup>605</sup> Der Aufschwung setzte erst zwei Jahre später ein.<sup>606</sup> In der aufsichtsbehördlichen Berichterstattung hieß es:

„Die nach der Machtübernahme einsetzende und in den Jahren 1935 und 1936 sich stetig weiter entwickelnde Belebung der deutschen Wirtschaft hat sich in der Berichtszeit günstig auf den Bergbau ausgewirkt. Ihm fiel bei der Arbeitsbeschaffung und der im Zuge der Wiederherstellung der Wehrfähigkeit des deutschen Volkes von der Reichsregierung geforderten Rohstoffversorgung aus deutschen Rohstoffen eine besondere Bedeutung zu, die in fast allen Bergbauzweigen zu einer erfreulichen Entwicklung der Betriebe und nicht unbeträchtlichen Beschaffung von Arbeitsplätzen geführt hat.“<sup>607</sup>

Ab etwa 1936 hatte nicht mehr nur der inländische, sondern auch der ausländische Absatz maßgeblich zum Aufschwung beigetragen.<sup>608</sup>

Rationalisierung und Modernisierung waren Bestandteil der gesamten Epoche IV. Im Vordergrund standen zahlreiche Betriebszusammenfassungen unter und über Tage. Diese Zusammenfassungen waren im OBB Dortmund mit etlichen Stilllegungen von Schachtanlagen<sup>609</sup> verbunden. Sie erfolgten überwiegend zwischen 1928 und 1931 (1928: 24, 1929: 14, 1930: 7 und 1931: 15).<sup>610</sup> In den meisten Fällen handelte es sich jedoch nicht um endgültige Stilllegungen. Für die Seilfahrt, als Wetterschächte oder für sonstige Belange blieben die Schachtanlagen in Betrieb.<sup>611</sup> Im Jahre 1935 waren die Zusam-

menfassungen im OBB Bonn abgesehen von den Gruben an der Saar<sup>612</sup> im Grunde abgeschlossen. Im OBB Dortmund dauerten sie insbesondere unter Tage noch an.<sup>613</sup>

Weitere Maßnahmen bestanden darin, unter Tage die Mechanisierung voranzubringen und die Beleuchtung zu modernisieren. Bei Letzterem wurde sowohl beim tragbaren Geleucht als auch der stationären Beleuchtung angesetzt. Was das tragbare Geleucht anbetraf, so wurde der innerhalb der Epoche III begonnene Austausch von el. Mannschafts-Grubenlampen mit geringeren Lichtstärken gegen solche mit höheren Lichtstärken fortgesetzt. Von Nachteil blieb, dass eine Erhöhung der Lichtstärke eine Zunahme des Lampengewichts zur Folge hatte.<sup>614</sup> Der Austausch vollzog sich über die gesamte Epoche IV.<sup>615</sup>

Es hatte sich ein deutlicher Trend zu den el. Mannschafts-Grubenlampen mit NC-Akku abgezeichnet, obwohl die Lampen in der Anschaffung teurer waren. Ab etwa 1930 gab es bereits mehr Alkali-Lampen als Blei-Lampen.<sup>616</sup> Als wesentliche Vorteile hatten sich die hohe Lebensdauer, die einfache Wartung, die Unempfindlichkeit gegenüber mechanischen Einwirkungen von außen und die Unempfindlichkeit im Hinblick auf eine lange Nichtverwendung herauskristallisiert.<sup>617</sup> Bewährt hatten sich der NC-Akku von FW (System unverändert) und der neuere NC-Akku mit positiven Röhrenplatten

<sup>612</sup> Das Saarland gehörte nach der Wiedereingliederung in das DR (01.03.1935) vorläufig zum OBB Bonn. Ab 1942 wurde das Saarland vom neugegründeten OBA Saarbrücken übernommen. Vgl. o. V.: Verordnung des Reichswirtschaftsministers über die Errichtung eines Oberbergamts in Saarbrücken. Vom 5. September 1941, in: ZBHSW 89, 1941, S. 163.

<sup>613</sup> Vgl. o. V.: Das Bergwesen Preußens und des Saarlandes im Jahre 1935, in: ZBHSW 84, 1936, S. 274, 278, 280. Sowie: o. V.: Das Bergwesen des Deutschen Reiches im Jahre 1936, in: ZBHSW 85, 1937, S. 363, 367, 369. Sowie: o. V.: Das Bergwesen des Deutschen Reiches im Jahre 1937, in: ZBHSW 86, 1938, S. 227, 236, 233. Sowie: o. V.: Bestimmungen des Ministers für Handel und Gewerbe im Jahre 1938, in: ZBHSW 87, 1939, S. 194, 198, 200. Sowie: o. V.: Bestimmungen des Ministers für Handel und Gewerbe im Jahre 1939, in: ZBHSW 88, 1940, S. 297, 299. Sowie: o. V.: Bestimmungen des Ministers für Handel und Gewerbe im Jahre 1940, in: ZBHSW 89, 1941, S. 147, 149. Die Abbaubetriebspunkte im Ruhrrevier wurden von 16.700 zu Anfang des Jahres 1927 auf weit unter 4.000 im Jahre 1935 reduziert. Vgl. Jahresbericht des Vereins für die bergbaulichen Interessen Essen für das Jahr 1936, Abschnitt II., S. 16.

<sup>614</sup> Verwendet wurden außerdem dickere Lampengehäusebleche, um den Akkumulator besser gegen mechanische Einwirkungen von außen zu schützen. Vgl. Winkelmann 1930, S. 609. Auch dies trug zur Gewichtserhöhung bei.

<sup>615</sup> Vgl. o. V.: Das Bergwesen Preußens im Jahre 1929, in: ZBHSW 78, 1930, Teil B, S. 322. Sowie: o. V.: Das Bergwesen Preußens im Jahre 1930, in: ZBHSW 79, 1931, Teil B, S. 331. Sowie: o. V.: Das Bergwesen Preußens im Jahre 1932, in: ZBHSW 81, 1933, Teil B, S. 220. Sowie: o. V.: Das Bergwesen Preußens im Jahre 1933, in: ZBHSW 82, 1934, S. 237. Sowie: Reichs- und Preußisches Arbeitsministerium (Hrsg.): Jahresberichte der Gewerbeaufsichtsbeamten und Bergbehörden für die Jahre 1933 und 1934. Amtliche Ausgabe, Oberbergamtsbezirk Dortmund, S. 1408. Zu den Zechen, die el. Mannschafts-Grubenlampen mit NC-Akku angeschafft hatten, hier Typ Nr. 950/I von FW, gehörte z. B. die Zeche Friedrich Thyssen 3/7 mit 3.000 Stück und 4/8 mit ebenfalls 3.000 Stück. Vgl. FW, Zwickau: Referenzliste über FW-Grubenlampen; Anlage zum Aktenvermerk der BVS vom 10.10.1929, BVS Tgb.-Nr. 2585/29; DBM-BBA B200/{08}. Zu den Zechen, die el. Mannschafts-Grubenlampen mit 2-zelligem Pb-Akku, hier Typ MO 4.r. von DOMINIT, angeschafft hatten, gehörte z. B. die Zeche Zollverein. Im Mai 1929 hatte DOMINIT die Lampenbewirtschaftung auf der Schachtanlage 1/2 für das el. Geleucht übernommen. Zuvor wurden auf der Schachtanlage el. Lampen von FW verwendet. Vgl. Schreiben der Ver. Stahlwerke AG, Gruppe Gelsenkirchen an den Bergrevierbeamten des Bergreviers Essen II vom 15.04.1929, Gesch.-Nr. 1582; Zollverein {34}. Sowie: Schreiben der Zeche Zollverein, [Essen-]Katernberg an das Direktorat der Ver. Stahlwerke AG, Gruppe Gelsenkirchen vom 18.05.1929; Zollverein {34}. 3/7/10 und 4/5/11 wurden später ebenfalls mit el. DOMINIT-Geleucht ausgestattet. Vgl. Ver. Stahlwerke AG, Abteilung Bergbau, Zeche Zollverein, [Essen-]Katernberg: Stand der Einführung der elektr. Grubenlampen am 20.12.1931; Zollverein {34}.

<sup>616</sup> Schreiben der BVS (Antwort) an Dr.-Ing. Buhk, Aichterschlag, Bergedorf-Land vom 02.12.1930, BVS Tgb.-Nr. 3231/30; DBM-BBA B200/{27}.

<sup>617</sup> Vgl. Heise; Herbst 1930, S. 682 f.

<sup>604</sup> Vgl. o. V.: Das Bergwesen Preußens im Jahre 1929, in: ZBHSW 78, 1930, Teil B, S. 305. Sowie: Ministerium für Handel und Gewerbe (Hrsg.): Jahresberichte der Preußischen Gewerbeaufsichtsbeamten und Bergbehörden für das Jahr 1930. Amtliche Ausgabe, Oberbergamtsbezirk Dortmund, S. 559, 566. Sowie: o. V.: Das Bergwesen Preußens im Jahre 1930, in: ZBHSW 79, 1931, Teil B, S. 317, 325, 333. Sowie: o. V.: Das Bergwesen Preußens im Jahre 1931, in: ZBHSW 80, 1932, Teil B, S. 71.

<sup>605</sup> Vgl. o. V.: Das Bergwesen Preußens im Jahre 1932, in: ZBHSW 81, 1933, Teil B, S. 207.

<sup>606</sup> Vgl. o. V.: Das Bergwesen Preußens im Jahre 1933, in: ZBHSW 82, 1934, S. 223 f. Sowie: o. V.: Das Bergwesen Preußens im Jahre 1934, in: ZBHSW 83, 1935, S. 142.

<sup>607</sup> Jahresberichte der Gewerbeaufsichtsbeamten und Bergbehörden für die Jahre 1935 und 1936. Amtliche Ausgabe, Oberbergamtsbezirk Bonn, S. 1422 f.

<sup>608</sup> Vgl. o. V.: Das Bergwesen des Deutschen Reiches im Jahre 1936, in: ZBHSW 85, 1937, S. 347 f. Sowie: o. V.: Das Bergwesen des Deutschen Reiches im Jahre 1937, in: ZBHSW 86, 1938, S. 215 f.

<sup>609</sup> In einigen Fällen auch Stollenanlagen.

<sup>610</sup> Vgl. Jahresbericht des Vereins für die bergbaulichen Interessen Essen für das Jahr 1929, Abschnitt V., S. 65. Sowie: Jahresbericht des Vereins für die bergbaulichen Interessen Essen für das Jahr 1930, Abschnitt V., S. 96. Sowie: o. V.: Das Bergwesen Preußens im Jahre 1929, in: ZBHSW 78, 1930, Teil B, S. 319. Sowie: o. V.: Das Bergwesen Preußens im Jahre 1930, in: ZBHSW 79, 1931, Teil B, S. 328 f. Sowie: o. V.: Das Bergwesen Preußens im Jahre 1931, in: ZBHSW 80, 1932, Teil B, S. 79 f., 84. Sowie: o. V.: Das Bergwesen Preußens im Jahre 1932, in: ZBHSW 81, 1933, Teil B, S. 215 f., 222.

<sup>611</sup> Vgl. o. V.: Das Bergwesen Preußens im Jahre 1929, in: ZBHSW 78, 1930, Teil B, S. 319.

von der Deutschen Edison-Akkumulatoren-Company GmbH (DEAC), auf den die CEAG und DOMINIT zurückgriffen.<sup>618</sup> FW verwendete für seine Akkumulatoren nach wie vor Gasdruckventilverschlüsse, die sich bei Überdruck öffneten. Die Verschlüsse von DOMINIT waren ähnlich aufgebaut. Die CEAG verwendete eine Membran-Technik, kleine Öffnungen, die sich bei Überdruck weiteten.<sup>619</sup> Das zentrische Kontaktsystem der CEAG brachte im Vergleich zu den anderen Herstellern den Vorteil mit sich, dass es beim Einsetzen des Akkumulators (Lampen-Unterteil) in das Ladegestell über Tage nicht zu Pol-Vertauschungen kommen konnte.<sup>620</sup>

Die Maßnahmen bei der stationären Beleuchtung beinhalteten die Einführung von mehr Einzel-Pressluftlampen (integrierte Stromerzeugung), Sammel-Pressluftlampen (kollektive Stromerzeugung) und Lampen mit Netzanschluss. Die Lampen-Arten kamen insbesondere in den Abbauen und Abbau-strecken zum Einsatz. Einzel-Pressluftlampen waren besonders flexibel einsetzbar. Diese kamen u. a. z. B. an Kipp- und Ladestellen, an Blindschächten (Anschlagbetriebspunkte), beim Streckenvortrieb und Abteufen von Schächten zum Einsatz.<sup>621</sup>

Nach der Epoche IV wurden die Beleuchtungsverhältnisse unter dem Motto „Gutes Licht – Gute Arbeit“<sup>622</sup> auf den Zechen weiter verbessert. Der Austausch beim Mannschaftsgeleucht wurde fortgesetzt.<sup>623</sup> 1937 wurden die Grubenlampenhersteller aufgefordert, noch hellere Lampen zu produzieren. Treibende Kraft war in erster Linie das OBA Dortmund. Um die Lampen nicht zu schwer werden zu lassen, einigte man sich auf einen Lichtstrom von 20 lm am Schichtanfang und 10 lm am Schichten-

de.<sup>624</sup> Bei den älteren Lampen waren es am Schichtanfang und -ende etwa 25 % weniger. Etwa zwei Jahre später war es möglich, Lampen anzubieten, die die Anforderungen erfüllen konnten, und der Austausch begann. Durch den größeren Akkumulator wogen die Lampen bis zu 5,5 kg. Die Lampen wurden trotz des hohen Gewichts vom Mannschaftspersonal akzeptiert.<sup>625</sup>

Die guten Lichtstromwerte wurden auch dadurch erreicht, dass die Glühlampen inzwischen mit Krypton (Kr) anstelle von Argon (Ar; OSRAM-NITRA-Glühlampen) gefüllt werden konnten. Alle Glühlampen, die für die tragbaren el. Grubenlampen wichtig waren, konnte OSRAM ab 1940 mit Kr-Füllung fertigen. Auch die kleineren Glühlampen, die keine Ar-Füllung hatten, sondern mit einem Vakuum hergestellt waren, konnte man mit Krypton füllen.<sup>626</sup>

Bei der stationären Beleuchtung nahm die Einführung von Einzel- und Sammel-Pressluftlampen sowie Lampen mit Netzanschluss weiter zu.<sup>627</sup> 1939/1940 wurden im OBB Dortmund außerdem erste Betriebserfahrungen mit Pressluftlampen, die mit Quecksilberdampflampen anstelle von Glühfaden-Glühlampen ausgestattet waren, gemacht. Die Lampen wurden von vornherein sehr geschätzt, da sie hell waren, ein angenehmes Licht hatten und keine Blendung verursachten.<sup>628</sup>

Gestärkt wurde der gesamte Prozess zur Modernisierung der Beleuchtung innerhalb der Epoche IV durch neue Untersuchungen, die bestätigten, wie wichtig ein gut ausgeleuchteter Arbeitsplatz war, um die Arbeitsleistung aufrecht zu erhalten bzw. zu verbessern, um Arbeitsunfälle zu vermeiden und der Nystakmus-Krankheit vorzubeugen. Darüber hinaus zeigten die behördlichen Statistiken einen weiteren Rückgang der Zahl der Arbeitsunfälle und Nystakmus-Erkrankungen auf.<sup>629</sup>

Oft zitiert wurden die Untersuchungen von Dr. Hans Hiepe. Er hatte z. B. ermittelt, dass für eine effektive Hauerarbeit unter Tage eine blendungsfreie Beleuchtungsstärke von wenigstens 20 lx erforderlich war.<sup>630</sup> Ausgangsbasis des Versuchs war die Auslesearbeit vor Ort im Streb, die ein Hauer beim

<sup>618</sup> Vgl. Katalog der Friemann & Wolf GmbH, Zwickau: Die WOLF'sche ELEKTRISCHE Grubenlampe mit Nickel-Akkumulator als Lichtquelle für Schlagwettergruben und Räume, in denen sich feuer- und explosionsgefährliche Stoffe befinden, um 1930, S. 3. Sowie: Winkelmann 1930, S. 611.

<sup>619</sup> Vgl. ebd., S. 609.

<sup>620</sup> Vgl. Heise; Herbst 1930, S. 685.

<sup>621</sup> Vgl. o. V.: Das Grubensicherheitswesen in Preußen im Jahre 1929, in: ZBHSW 78, 1930, Teil B, S. 404 f. Sowie: o. V.: Das Grubensicherheitswesen in Preußen im Jahre 1931, in: ZBHSW 80, 1932, Teil B, S. 365. Sowie: o. V.: Das Grubensicherheitswesen in Preußen im Jahre 1932, in: ZBHSW 81, 1933, Teil B, S. 377. Sowie: o. V.: Maschinen im Bergbau Preußens und anderer deutscher Länder am Ende des Kalenderjahres 1932, in: ZBHSW 81, 1933, stat. Teil, S. 53. Sowie: o. V.: Maschinen im Bergbau Preußens und anderer deutscher Länder am Ende des Kalenderjahres 1933, in: ZBHSW 82, 1934, stat. Teil, S. 4. Sowie: o. V.: Maschinen im deutschen Bergbau am Ende des Kalenderjahres 1934, in: ZBHSW 83, 1935, stat. Teil, S. 4. Sowie: o. V.: Maschinen im deutschen Bergbau am Ende des Kalenderjahres 1935, in: ZBHSW 84, 1936, stat. Teil, S. 4. Sowie: o. V.: Das Bergwesen Preußens im Jahre 1934, in: ZBHSW 83, 1935, S. 156. Sowie: o. V.: Das Bergwesen Preußens und des Saarlandes im Jahre 1935, in: ZBHSW 84, 1936, S. 276. Sowie: o. V.: Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preußen während des Jahres 1929, in: ZBHSW 78, 1930, Teil B, S. 101. Sowie: Reichs- und Preußisches Arbeitsministerium (Hrsg.): Jahresberichte der Gewerbeaufsichtsbeamten und Bergbehörden für die Jahre 1933 und 1934. Amtliche Ausgabe, Oberbergamtsbezirk Dortmund, S. 1408. Nach Angaben von Hiepe hatte sich beispielsweise die Anzahl der Einzel-Pressluftlampen im OBB Dortmund (Ruhrrevier) allein von 2.067 Stück Ende 1929 auf 12.250 Stück im April 1931 erhöht. Vgl. Hiepe 1932, S. 26, Tabelle 8.

<sup>622</sup> Jahresberichte der Gewerbeaufsichtsbeamten und Bergbehörden für die Jahre 1935 und 1936. Amtliche Ausgabe, Oberbergamtsbezirk Dortmund, S. 1417.

<sup>623</sup> Vgl. o. V.: Das Grubensicherheitswesen im Deutschen Reich im Jahre 1937, in: ZBHSW 86, 1938, S. 307. Sowie: o. V.: Das Grubensicherheitswesen im Deutschen Reich im Jahre 1940, in: ZBHSW 89, 1941, S. 217. Sowie: o. V.: Das Grubensicherheitswesen im Deutschen Reich im Jahre 1941, in: ZBHSW 90, 1942, S. 223. Sowie: o. V.: Das Grubensicherheitswesen im Großdeutschen Reich (ohne Protektorat) im Jahre 1942, in: ZBHSW 91, 1943, S. 157. Trotz der Problematiken, die sich aus der Kriegssituation ergaben, konnte der Austausch fortgesetzt werden.

<sup>624</sup> Da die alleinige Angabe der Lichtstärke in eine Richtung für die Beurteilung der lichttechnischen Eigenschaften einer Grubenlampe nicht ausreichte, wurde des Öfteren inzwischen der Lichtstrom angegeben. Im Detail gehörten zu jedem Lampentyp entsprechende Lichtverteilungskurven. Vgl. Hiepe 1932, S. 21. Um den Lichtstromwert aufrechterhalten zu können, mussten die Zechen für eine ausreichende WIR sorgen.

<sup>625</sup> Vgl. o. V.: Das Grubensicherheitswesen im Deutschen Reich im Jahre 1939, in: ZBHSW 88, 1940, S. 337.

<sup>626</sup> Vgl. o. V.: Das Grubensicherheitswesen im Deutschen Reich im Jahre 1939, in: ZBHSW 88, 1940, S. 337. Sowie: o. V.: Das Grubensicherheitswesen im Deutschen Reich im Jahre 1940, in: ZBHSW 89, 1941, S. 217 f.

<sup>627</sup> Vgl. o. V.: Das Bergwesen des Deutschen Reiches im Jahre 1936, in: ZBHSW 85, 1937, S. 365. Sowie: o. V.: Das Grubensicherheitswesen im Deutschen Reich im Jahre 1937, in: ZBHSW 86, 1938, S. 307. Sowie: o. V.: Das Grubensicherheitswesen im Deutschen Reich im Jahre 1938, in: ZBHSW 87, 1939, S. 257. Sowie: o. V.: Bestimmungen des Ministers für Handel und Gewerbe im Jahre 1939, in: ZBHSW 88, 1940, S. 299. Sowie: o. V.: Bestimmungen des Ministers für Handel und Gewerbe im Jahre 1940, in: ZBHSW 89, 1941, S. 148. Sowie: Betriebsentwicklung im Kohlenbergbau des Deutschen Reiches im Jahre 1941, in: ZBHSW 90, 1942, S. 187.

<sup>628</sup> Vgl. o. V.: Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe des Deutschen Reiches während des Jahres 1939, in: ZBHSW 88, 1940, S. 38 f. Sowie: o. V.: Das Grubensicherheitswesen im Deutschen Reich im Jahre 1940, in: ZBHSW 89, 1941, S. 218.

<sup>629</sup> Vgl. Ministerium für Wirtschaft und Arbeit und Ministerium des Inneren (Hrsg.): Jahresberichte der Preußischen Gewerbeaufsichtsbeamten und Bergbehörden für die Jahre 1931 und 1932. Amtliche Ausgabe, Oberbergamtsbezirk Dortmund, S. 350. Sowie: o. V.: Das Bergwesen Preußens im Jahre 1932, in: ZBHSW 81, 1933, Teil B, S. 220.

<sup>630</sup> Vgl. Hiepe 1932, S. 11.

Schaufeln ausführte.<sup>631</sup> Eine Person musste Kohlestücke und Bergestücke (Schiefergestein) bei unterschiedlichen Beleuchtungsstärken voneinander unterscheiden. Hierbei wurde die Zeit festgestellt, die für das richtige Erkennen notwendig war. Die Entfernung zu den Stücken betrug 1,50 m, analog zum Abstand vom Auge bis zum Schaufelrand.<sup>632</sup> Eine annehmbar kurze Erkennungszeit stellte sich Hiepes Auswertung zufolge ab 20 lx ein.<sup>633</sup>

Alleinig mit der el. Mannschafts-Oberlicht-Rundlichtlampe konnte unter Tage eine Beleuchtungsstärke von nur ungefähr 0,5 lx erreicht werden. Dies entsprach etwa der Beleuchtungsstärke bei Vollmond in der Nacht. Nur mit der BWL waren es noch weniger, ungefähr 0,2 lx.<sup>634</sup> Mit den el. Richtlampen (Kopflampen und Stirnlichtlampen) erreichte man durch ihre vergleichsweise hohen horizontalen Lichtstärken noch die besten Werte (nach 8 h Betriebszeit noch über 7 HK im Vergleich zu etwa 2 HK bei den Rundlichtlampen)<sup>635</sup>.<sup>636</sup> An die 20 lx kam man aber auch damit nicht heran. Wollte man diesen Wert erreichen, so war es in jedem Falle erforderlich, stationäre Beleuchtung hinzuzuziehen.

Trotz der hohen Lichtstärken, die mit den Richtlampen zu erreichen waren, und dem großen Vorteil bei der el. Kopflampe, beide Hände frei zu haben, kamen sie zu dieser Zeit im OBB Dortmund nur wenig zum Einsatz. Ein Gegenargument bei den Kopflampen waren die höheren Unterhaltskosten. Bei einer allgemeinen Ausstattung der Hauer mit el. Kopflampen lag das Hauptgegenargument darin, dass es nicht zumutbar sei, den Akkumulator ständig bei sich zu tragen. Es wurden lediglich Grubenhandwerker (Monteure, Elektriker, Schlosser etc.) und Grubenwehren damit ausgerüstet. Hiepe war der Ansicht, dass den Richtlampen mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden müsse. Vor allem hielt er einen Austausch der Mannschafts-Oberlicht-Rundlichtlampen durch el. Kopflampen für sinnvoll. Die in den Kopflampen gesehenen Nachteile überzeugten ihn nicht, da er alle Faktoren, wie die Steigerung der Arbeitsleistung und -sicherheit, betrachtete und ihm die Erfolge, die man mit den Lampen im Ausland gemacht hatte, bekannt waren.<sup>637</sup>

Anders verhielt es sich bei den Lampen für das Aufsichtspersonal. Hier erlangten die Richtlampen in der Ausführung als Blitzer große Beliebtheit. Die Lampen waren für das untertägige Fahren und Durchführen von Kontrolltätigkeiten, wie es dem Aufsichtspersonal oblag, hervorragend geeignet. Ab etwa 1930 wurden die Lampen von den Grubenlampenherstellern FW, CEAG und DOMINIT verstärkt produziert. Ausgestattet waren die Lampen mit kleinen leistungsstarken NC-Akkus (2-zellig).

<sup>631</sup> Vgl. Hiepe 1932, S. 9.

<sup>632</sup> Zur Versuchsanordnung und -durchführung vgl. ebd., S. 9 ff.

<sup>633</sup> Vgl. ebd., S. 11.

<sup>634</sup> Vgl. ebd., S. 15.

<sup>635</sup> Vgl. ebd., S. 16, Abbildung 27: Horizontale Lichtstärken tragbarer Grubenlampen.

<sup>636</sup> Vgl. ebd., S. 16 f.

<sup>637</sup> Vgl. ebd., S. 18.

Beeindruckend innerhalb der Epoche IV war der maßgeblich durch spezielle Sicherheitsmaßnahmen zu verzeichnende weitere Rückgang der Ereignisse. Die Summe aller staatlich erfassten Schlagwetterexplosionen und -abflamungen (alle OBB Preußens bzw. des DR) innerhalb der Epoche IV betrug 61 (46 entfielen auf den OBB Dortmund). 21,3 % der Ereignisse standen bewiesen oder mutmaßlich im Zusammenhang mit der BWL. Ereignisse infolge von Defekten, Durchschlagen, Durchblasen und der Metallfunken-Zündung waren immer noch zugegen. Auffallend hoch blieben die Verursachungen durch Defekte (min. 38,5 %). (S. a. Anhang D.) Auch bei der besonders schweren Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosion im Oktober 1930 auf der Zeche Anna II im OBB Bonn (Bergrevier Aachen) mit 271 Todesopfern und 304 Verletzten stand die BWL als Zündverursacher unter Verdacht. Erstmals waren außerdem Ereignisse durch tragbares und stationäres el. Geleucht zu verzeichnen. Beispielsweise hatte eine im Oktober 1931 durch den Glühfaden einer el. Mannschafts-Oberlicht-Rundlichtlampe ausgelöste Schlagwetterexplosion auf der Zeche Mont-Cenis 1/3, OBB Dortmund, gezeigt, dass auch bei massiver Ausbildung der Glasglocke diese Lampen ein Restrisiko mit sich brachten. Ausgewählte Ereignisse innerhalb der Epoche IV sind im Anhang unter D.3 wiedergegeben.

Das Ereignis auf Mont-Cenis gab Anlass dazu, neue *Bruchsicherungen* zu entwickeln bzw. bereits vorhandene weiterzuentwickeln, um die Schlagwettersicherheit von el. Oberlicht-Rundlichtlampen zu erhöhen. FW und die CEAG konnten schnell neue *Bruchsicherungen* anbieten. Nach vorheriger Prüfung auf der BVS schlossen sich eine Reihe von erprobungsweisen Einsätzen unter Tage an.<sup>638</sup> Den Angaben des Vereins für die bergbaulichen Interessen im OBB Dortmund in Essen zufolge war die Entwicklung im Jahre 1939 noch nicht so weit vorangeschritten, dass es Sinn machte, sämtliche Lampen auf den Schachtanlagen damit auszustatten.<sup>639</sup>

## 5.1 Verbundlampen und Wetteranzeiger

Aufgrund der Ereignislage und des Ergebnisses des Preisausschreibens von 1921 gehörte zu den großen Herausforderungen innerhalb der Epoche IV immer noch, einen geeigneten Ersatz für die BWL zu finden, die sich insbesondere in den Händen der Wettermänner, Schießmeister<sup>640</sup> sowie zum Teil in den Händen der Schießhauer<sup>641</sup> und Ortsältesten<sup>642</sup> befand. Die Aufsichtspersonen und deren Vorge-

<sup>638</sup> Vgl. o. V.: Das Grubensicherheitswesen in Preußen im Jahre 1931, in: ZBHSW 80, 1932, Teil B, S. 365. Sowie: o. V.: Das Bergwesen Preußens im Jahre 1932, in: ZBHSW 81, 1933, Teil B, S. 220. Sowie: o. V.: Das Grubensicherheitswesen in Preußen im Jahre 1934, in: ZBHSW 83, 1935, S. 322. Sowie: o. V.: Das Grubensicherheitswesen im Deutschen Reich im Jahre 1936, in: ZBHSW 85, 1937, S. 448.

<sup>639</sup> Vgl. o. V.: Das Grubensicherheitswesen im Deutschen Reich im Jahre 1939, in: ZBHSW 88, 1940, S. 337.

<sup>640</sup> „Die Schießarbeit darf nur von besonders dazu bestellten Personen (Schießmeistern) oder von Aufsichtspersonen ausgeübt werden.“ Bergpolizeiverordnung für die Steinkohlenbergwerke im Verwaltungsbezirk des Preußischen Oberbergamts in Dortmund vom 01.05.1935, Abschnitt 10, § 195, Abs. 1.

<sup>641</sup> „In Gesteinsbetrieben und in einzelnen, sehr abgelegenen Flözbetrieben können auch die Ortsältesten mit der Schießarbeit betraut werden (Schießhauer). Diese Betriebe sind dem Bergrevierbeamten vorher anzuzeigen.“ Bergpolizeiverordnung für die Steinkohlenbergwerke im Verwaltungsbezirk des Preußischen Oberbergamts in Dortmund vom 01.05.1935, Abschnitt 10, § 195, Abs. 2.

setzte griffen ebenfalls auf die BWL zurück. Am meisten Ableuchtarbeit hatten die Wettermänner. Von der Idee, jedem Bergmann einen Wetteranzeiger in Kombination mit el. Geleucht zur Verfügung zu stellen, war man nicht vollkommen abgekommen. Durch die immer höheren Anforderungen an die lichttechnischen Eigenschaften der el. Mannschaftslampe und der damit verbundenen Steigerung in puncto Gewicht und Größe wurde eine brauchbare kombinierte Lampe jedoch immer unwahrscheinlicher.

Die Anforderungen an einen geeigneten Ersatz für die BWL waren noch mal gestiegen. Gemäß den Vorstellungen der BVS sollte die Konstruktion:

- zuverlässig Grubengaskonzentrationen ab einschließlich 1,0 V% (anstelle von 2,0 V%) feststellen können. Wünschenswert war eine Feststellung bereits ab einschließlich 0,3 V%. Nach oben hin waren 10 V% gerade so tragbar. Wünschenswert war eine Feststellung bis zu 15 V% oder mehr.<sup>643</sup>
- Gaswarteigenschaften im Hinblick auf Grubengas und O<sub>2</sub>-Mangel mit sich bringen. Dies erforderte jedoch einen dauerhaften Betrieb (über die gesamte Schicht). Noch beim Preisausschreiben von 1921 und in den Folgejahren zählte ein dauerhafter Betrieb nicht zu den Grundvoraussetzungen<sup>644</sup>.
- in die Jackentasche passen, sofern es sich um einen Solo-Wetteranzeiger handelte. In jedem Falle sollte ein Solo-Wetteranzeiger nicht höher als 25 cm sein<sup>645</sup> und ein Gewicht von 1,5 kg nicht überschreiten.
- einfach zu bedienen, zu verstehen und zu handhaben sein. Die Bedienung und Handhabung, wie sie beispielsweise der Nellissen-Wetteranzeiger mit sich brachte, erwies sich als ungeeignet.<sup>646</sup>
- ein zeitgemäß lichtstarkes el. Geleucht haben, sofern es sich um eine Verbundlampe handelte.
- eine hohe Schlagwettersicherheit mit sich bringen, in jedem Falle höher als die der BWL.

### 5.1.1 Wetterlichter, Fortsetzung

#### 5.1.1.1 Wetterlicht III (NT I)

Im März 1928 überbrachte Martienssen der BVS ein verbessertes *Wetterlicht III* zur Prüfung. Um die el. Kontaktschwierigkeiten zu beseitigen, war der Apparat im Inneren anstelle des Akkumulator-Blechfeder-Kontakts mit einem Schraubenfeder-Kontaktstift ausgerüstet worden. Die zweite Verbesse-

rung wurde in erster Linie aus ökonomischen Gründen durchgeführt, da viele Zechen über den hohen Anschaffungspreis klagten. Anstelle der vier Drahtgeflechtringe traten zwei Ringe aus Aluminium mit FDS-Bohrungen. Der Preis des Apparates reduzierte sich damit jedoch lediglich von 85 auf 77 Reichsmark. Die Maßnahme hatte den Nebeneffekt, dass der Apparat noch etwas leichter wurde.<sup>647</sup>

Die FDS-Bohrungen hatten einen Durchmesser von 0,7 mm (ca. 40 Bohrungen/cm<sup>2</sup>). Die Wanddicke der Ringe betrug 1,6 mm. Da sich die geänderte FDS maßgeblich auf die Schlagwettersicherheit auswirken konnte, mussten erneut Versuche in ruhenden und bewegten Schlagwettergemischen durchgeführt werden. Die Herangehensweise entsprach den Versuchen des herkömmlichen *Wetterlicht III*. Trotz der Verwendung von Aluminium kam es bei keinem Versuch zu einem Durchschlag. Die Versuche wurden bis zu 7 m/s Schlagwettergeschwindigkeit durchgeführt. Die Schlagwettersicherheit war selbstverständlich auch bei dieser Ausführung des *Wetterlicht III* nur gegeben, wenn der Apparat unbeschädigt und richtig zusammengesetzt war. Die Nachtragsbescheinigung wurde im April 1928 ausgestellt.<sup>648</sup> Das *Wetterlicht III (NT I)* stand trotz der besonderen FDS dem herkömmlichen *Wetterlicht III* in nichts nach. Inwieweit Verbesserungen beim Akkumulator erreicht werden konnten, ist nicht bekannt.

Einige befürworteten, dass das *Wetterlicht III* den Wettermännern, Schießberechtigten und Aufsichtspersonen zur Verfügung gestellt wird. So beispielsweise auch Bergass. Walter Vollmar von der Bergschule zu Bochum. Vollmar hatte mit dem *Wetterlicht III* eigene Erprobungen unter Tage durchgeführt. Er war von dem Apparat beeindruckt, da er nicht viel wog, die Bedienung einfach war und Grubengas in kleinen Auskesselungen festgestellt werden konnte. Seiner Ansicht nach reichten der Anzeigebereich und die Genauigkeit aus und das Erkennen der Konzentrationen anhand der Glühintensitäten stufte er nicht schwieriger ein als das Erkennen anhand der Flammerscheinungen mit der BWL. Den großen Nachteil des *Wetterlicht III*, dass keine matten Wetter erkannt werden konnten, beschrieb er als nicht schwerwiegend, da seiner Ansicht nach im Steinkohlenbergbau Westfalens mit CO<sub>2</sub> in erster Linie in Vertiefungen und Abhauen zu rechnen war. Von den Abweichungen bei den Glühintensitäten, die auf den Akkumulator zurückzuführen waren, berichtete er ebenfalls. Er sah dies jedoch als zu behandelndes Problem an.<sup>649</sup>

<sup>642</sup> „Ortsälteste, die einen Wetteranzeiger führen, müssen ihren Arbeitspunkt vor Beginn der Arbeit, nach dem Schießen und nach Arbeitspausen auf schädliche Gase untersuchen.“ Bergpolizeiverordnung für die Steinkohlenbergwerke im Verwaltungsbezirk des Preußischen Oberbergamts in Dortmund vom 01.05.1935, Abschnitt 6, § 120.

<sup>643</sup> Vgl. Schreiben der BVS (Antwort) an Dr.-Ing. Buhk, Aichterschlag, Bergedorf-Land vom 02.12.1930, S. 1, BVS Tgb.-Nr. 3231/30; DBM-BBA B200/27.

<sup>644</sup> Vgl. ebd.

<sup>645</sup> Vgl. ebd.

<sup>646</sup> Vgl. ebd., S. 2.

<sup>647</sup> Vgl. Aktenvermerk der BVS vom 13.03.1928: [Besuch von Martienssen], BVS Tgb.-Nr. 535/28; DBM-BBA B200/30.

<sup>648</sup> Vgl. Nachtrag I der BVS vom 16.04.1928 zur Bescheinigung der BVS vom 05.09.1925: [...] Prüfung des abgeänderten Schlagwetteranzeigers *Wetterlicht III*, S. 1 ff., BVS Tgb.-Nr. 535/28; DBM-BBA B200/30.

<sup>649</sup> Vgl. Vollmar, W.: Schlagwetteranzeiger „Wetterlicht“, in: DER BERGBAU – Bergtechnische Wochenschrift 43, 1930, Nr. 4, S. 46 f.

### 5.1.1.2 Wetterlicht VI A

Anfang Februar 1930 überbrachte die CEAG der BVS ein verbessertes *Wetterlicht VI* mit der Bitte um Prüfung.<sup>650</sup> Die FL-Verbundlampe wurde dahingehend verbessert, dass der Drucktaster für die Aktivierung des Platindrahts jetzt durch Niederdrücken und Drehen festgesetzt werden konnte, um eine Erleichterung bei der Wetteruntersuchung herbeizuführen. Der Drucktaster war außerdem nicht mehr an der Seite, sondern schräg nach vorn oben an der Oberteil-Haube positioniert. Nach wie vor wurde durch die Betätigung des Drucktasters gleichzeitig die Geleucht-Glühlampe ausgeschaltet. Die gesamte Verbundlampen-Konstruktion war nicht mehr so hoch bauend (230 mm ohne Tragbügel) und auch etwas schmaler. Das Gewicht konnte auf 2,05 kg reduziert werden.<sup>651</sup>

Im Hinblick auf den Schlagwetterschutz konnte auf die Prüfungen mit dem *Wetterlicht III* zurückgegriffen werden. Der geänderte Drucktaster wurde ebenfalls für schlagwettersicher befunden. Das Anzeigeverhalten blieb unverändert. Im März 1930 wurde der CEAG eine Bescheinigung über die Schlagwettersicherheit ausgestellt. Die Lampe wurde als *Wetterlicht VI A* bezeichnet.<sup>652</sup>

Erprobungsweise Einführungen des *Wetterlicht VI A* sind nicht bekannt. Es ist jedoch nicht völlig auszuschließen, dass es sich bei den Erprobungen auf Radbod (4.6.1) bereits um diesen Lampentyp handelte. Die Erprobungen auf Radbod dauerten vermutlich bis 1934 an. Im Jahre 1935 erfolgte den Akten der BVS zufolge keine Berichterstattung mehr.

## 5.1.2 Verbund-Ableuchtlampe Nr. 711 von FW, Fortsetzung

### 5.1.2.1 Verbund-Ableuchtlampe Nr. 711 (NT I) von FW

FW trug alle Erfahrungen zusammen, die mit der *Nr. 711* gemacht wurden, ging auf die Hinweise der Zechen, OBÄ und Bergämter ein und änderte die Lampe aufwendig ab. Neben den Erfahrungsberichten, die aus dem OBB Dortmund vorlagen, orientierte sich FW auch an Berichten, die aus anderen Bezirken, wie z. B. dem Mährisch-Ostrauer-Kohlenrevier (Tschechoslowakei), vorlagen. Nach der Einreichung eines Prüfmusters mit allen Änderungen wurde FW im Juli 1928 eine Nachtragsbescheinigung ausgestellt.<sup>653</sup> Bei den Änderungen handelte es sich im Wesentlichen um:<sup>654</sup>

<sup>650</sup> Vgl. Schreiben der CEAG, Dortmund an die BVS vom 04.02.1930, BVS Tgb.-Nr. 386/30; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>651</sup> Vgl. Korrigierte Beschreibung vom 11.02.1930: Schlagwetteranzeiger *Wetterlicht VI A*; Anlage zum Aktenvermerk der BVS vom 12.03.1930, BVS Tgb.-Nr. 873/30; DBM-BBA B200/{30}. Sowie: Zeichnung vom 05.12.1929: Nr. 231; Anlage zum Schreiben der CEAG, Dortmund an die BVS vom 04.02.1930, BVS Tgb.-Nr. 386/30; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>652</sup> Vgl. Bescheinigung der BVS vom 18.03.1930: [...] Prüfung des Schlagwetteranzeigers „*Wetterlicht VI A*“ der CEAG, Dortmund, S. 6 f., BVS Tgb.-Nr. 873/30; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>653</sup> Vgl. Nachtrag I der BVS vom 20.07.1928 zur Bescheinigung der BVS vom 20.09.1926 (Abschrift): Ableuchtlampe „*Wolf-Fleissner Nr. 711*“, S. 1 ff., BVS Tgb.-Nr. 1586/28; DBM-BBA B200/{15}.

<sup>654</sup> Vgl. Beschreibung vom 09.07.1928: Ableuchtlampe „*Wolf-Fleißner*“ Nr. 711; Zeichnung, gl. Dat.; Anlagen zum Schreiben von FW, Zweigniederlassung Dortmund an die BVS vom 12.07.1928, BVS Tgb.-Nr. 1586/28; DBM-BBA B200/{15}. Sowie: Prospekt der Friemann & Wolf GmbH, Zwickau: Die WOLF'sche elektrische Handlampe mit Schlagwetter-Anzeiger Nr. 711, Al 153, 1928, S. 1 ff. Sowie: Bericht vom 24.11.1927: Praktische Erprobung der *Wolf-Fleißner'schen* Ableuchtlampe Nr. 711 im Kohlenrevier Mährisch-Ostrau; Anlage zum Schreiben von FW, Zwickau an die BVS vom 30.01.1928, BVS Tgb.-Nr. 231/28; DBM-BBA B200/{15}.

a) Die Verwendung der schlagwettersichereren Haube Nr. 11 mit 0,8 mm anstelle von 1,0 mm Lochdurchmesser.<sup>655</sup> Die Haube konnte verwendet werden, da sich bei den Erprobungen im Mährisch-Ostrauer-Kohlenrevier zeigte, dass die Luftzufuhr und -abfuhr bei den engeren Bohrungen auch unter dem Einfluss von Kohlen- oder Gesteinsstaub gewährleistet war. Dennoch musste darauf geachtet werden, dass die Haube nicht übermäßig viel Staub abbekam. FW hatte für diesen Zweck eine Schutzhaube aus Leder in das Produktprogramm aufgenommen.

b) Der Scheinwerfer wurde mit einer stärkeren Glühlampe (0,7 A) und für eine bessere Lichtverteilung mit einem anders geformten und im Durchmesser größeren Reflektor ausgestattet. Die Lichtstärke wurde jetzt mit etwa 10 HK (mit Reflektor) angegeben. Im Übrigen wurde das Scheinwerfergehäuse innen luftdicht verschlossen, um zu verhindern, dass im Falle eines Scheinwerfer-Glasbruchs schlagende Wetter in den Brennraum der Ableuchtlampe gelangten.

c) Das Platinband wurde mit den Halterungen in einer Achse frei drehbar gelagert, und zwar so, dass beim Schräghalten der Lampe bis zu etwa 20 Grad das Band immer genau über bzw. in der Aureole stand. Das ursprüngliche Beobachtungs-Planglas wurde durch ein im Durchmesser kleineres und optisch speziell geschliffenes Glas ersetzt. Mit diesem Glas wurden die Aureole und die Glüherscheinungen des Bandes kleiner wiedergegeben, waren aber schärfer zu sehen. Das geschliffene Glas war mit einer geänderten Einfassung versehen und um 15 Grad schräg nach unten angeordnet. Die Innensicherungsart blieb unverändert. Durchgeführt wurden die Maßnahmen, da die VAL beim Ableuchten oft mit ausgestrecktem Arm hoch und schräg gehalten werden musste und dabei die Aureole nicht mehr im Band stand und nicht mehr beobachtet werden konnte.

d) Verwendet wurde das Unterteil einer anderen FW-Stirnlichtlampe, Typ *Nr. 950a/III0*<sup>656</sup>, da der Akkumulator dieses Typs eine höhere Kapazität besaß. Das Unterteil war mit dem *Nr. 711*-Oberteil kontaktsystem- und verschraubungstechnisch kompatibel. Notwendig war die Maßnahme vor allem aufgrund der stärkeren Glühlampe. FW konnte mit dem Akkumulator eine Leuchtdauer von 10 h sicherstellen. Auch war nach 8 bis 10 h Betriebszeit noch ausreichend Strom für die Zündung der Benzinflamme vorhanden.

e) Der an den Seiten der Haube gelagerte Drahtgriff wurde anstelle von einem mit zwei nach hinten geformtem Haken hergestellt, um zu erreichen, dass die Lampe beim Tragen vor der Brust weniger hin und her drehte.

<sup>655</sup> Aus nicht bekannten Gründen wurde im Prospekt eine Haube mit 0,8-Millimeter-Bohrungen und einer Wanddicke von 1,6 mm angegeben. Vgl. Prospekt der Friemann & Wolf GmbH, Zwickau: Die WOLF'sche elektrische Handlampe mit Schlagwetter-Anzeiger Nr. 711, Al 153, 1928, S. 2. Den Versuchen auf der BVS zufolge gab es eine solche Haube nicht.

<sup>656</sup> Nr. 950 war die Bezeichnung für eine Oberlicht-Rundlichtlampe. Das a stand für ein Reflektorlampen-Oberteil anstelle des Rundlichtlampen-Oberteils. Die III stand für die kleinste Lampengröße. Die 0 stand für ein 20 mm höheres Unterteil (Erhöhung infolge eines größeren NC-Akkus). Vgl. Katalog der Friemann & Wolf GmbH, Zwickau: Die WOLF'sche ELEKTRISCHE Grubenlampe mit Nickel-Akkumulator als Lichtquelle für Schlagwettergruben und Räume, in denen sich feuer- und explosionsgefährliche Stoffe befinden, um 1930, S. 29, 71.

Keine bzw. kaum Abhilfe geschaffen werden konnte bei den nachfolgenden Monierungen der Zechen:<sup>657</sup>

a) Das Gewicht wurde im Allgemeinen als zu hoch angesehen. Insgesamt war die geänderte Lampe mit etwa 2,5 kg sogar geringfügig schwerer geworden. Infolge des anderen Unterteils war die Lampe außerdem etwas höher bauend.

b) Die zum Ableuchten kleingeschraubte Benzinflamme erlosch bei einer Bewegung der Lampe bzw. geringen Wettergeschwindigkeiten schnell. Auch während des Kleinschraubens erlosch diese oft. Bei Wettergeschwindigkeiten  $\geq 3$  m/s war es auch mit Zuhalten der Haube kaum noch möglich, die Benzinflamme anzuzünden.

c) Beim Anzünden verrußte das Platinband des Öfteren. Die Rußschicht führte bei der Anwesenheit von Grubengas zu Abweichungen von den angegebenen Glüherscheinungen. Unter Tage konnte die Entfernung der Rußschicht nur durch Abbrennen mit der Benzinflamme erfolgen. Der Vorgang konnte bis zu drei Minuten dauern.

d) Die Lampe war teuer in der Anschaffung (84 Reichsmark)<sup>658</sup>, Wartung und Instandhaltung. Die Reinigung des Ableuchtlampen-Einsatzes erforderte aufgrund der empfindlichen kleinen Bauteile Achtsamkeit und Zeit.

Bei den wenigen Personen, die Umgang mit der Lampe hatten, hatte sie dennoch viel Zuspruch gefunden, weitaus mehr als das *Wetterlicht III* oder der Nellissen-Anzeiger. Bei den Befahrungen wurde sie vom Aufsichtspersonal und deren Vorgesetzten gerne mitgenommen und ausgiebig erprobt. Dipl.-Ing. Meuß schrieb in einem Fachbeitrag im Jahre 1929 beispielsweise: „Auf verschiedenen Gruben des Ruhrgebietes sind die Oberbeamten mit diesen Lampen ausgerüstet und fahren so gerne mit denselben, daß sie nicht mehr zu einer anderen Lampe greifen mögen.“<sup>659</sup> Auch Meuß hatte sich unter realen Bedingungen ein Bild von der Lampe gemacht und sah dies ebenso. Das höhere Gewicht im Vergleich zur BWL beschrieb er als unproblematisch.<sup>660</sup> Ein besonderer Vorteil, den er nannte, war, dass beim Neigen der Lampe bei in Betrieb befindlicher Ableuchtlampe keine Rücksicht auf einen Glaszylinder genommen werden musste, der im schlimmsten Falle unter Flammeneinwirkung hätte zerspringen können.<sup>661</sup> Nach amtlichen Angaben befanden sich Ende 1928 im OBB Dortmund 20 Lampen im Einsatz.<sup>662</sup>

<sup>657</sup> Vgl. Bericht vom 24.11.1927: Praktische Erprobung der Wolf-Fleißner'schen Ableuchtlampe Nr. 711 im Kohlenrevier Mährisch-Ostrau; Anlage zum Schreiben von FW, Zwickau an die BVS vom 30.01.1928, BVS Tgb.-Nr. 231/28; DBM-BBA B200/{15}. Sowie: Weitere Berichterstattungen, die Revieren/Zechen nicht zugeordnet werden konnten, o. BVS Tgb.-Nr.; DBM-BBA B200/{15}.

<sup>658</sup> Vgl. Heise; Herbst 1930, S. 692 (Anhang).

<sup>659</sup> Meuß 1929, Nr. 21, S. 291. Zu den Oberbeamten einer Zeche gehörten die Ober- und Fahrsteiger.

<sup>660</sup> Vgl. ebd., S. 291 f.

<sup>661</sup> Vgl. Meuß 1929, Nr. 21, S. 292.

<sup>662</sup> Vgl. o. V.: Das Grubensicherheitswesen in Preußen im Jahre 1928, in: ZBHSW 77, 1929, Teil B, S. 384.

Das Anliegen des OBA Dortmund war es, die *Nr. 711* oder das *Wetterlicht III* verstärkt einzusetzen, z. B. auch den Ortsältesten an sonderbewetterten Betriebspunkten, z. B. in Aufhauen und Aufbrüchen, zur Verfügung zu stellen, um Erstickungen in Grubengas zu vermeiden.<sup>663</sup> Allein aufgrund der Anschaffungs- und Unterhaltungskosten waren die Zechen jedoch abgeneigt. Die Ortsältesten waren im Umgang mit den Konstruktionen außerdem nicht vertraut.

### 5.1.2.2 Verbund-Ableuchtlampe Nr. 711 (NT II) von FW

Im Jahre 1931 wurde die *Nr. 711* ein letztes Mal geändert (*NT II*). Allerdings sind weitere Verbund-Ableucht-Stirnlichtlampen auf der Basis des Unterteils der Stirnlichtlampe vom Typ *Nr. 950a/III0* durch Akten der BVS, Patente und Ausstellungen bekannt geworden. Es liegen keine Hinweise vor, dass diese Lampen im Steinkohlenbergbau im OBB Dortmund zum Einsatz kamen. Die Verwendung erfolgte vermutlich in erster Linie in der Tschechoslowakei. Die Lampen beruhten auf FW-Entwicklungen. Anstelle der Fleissnerschen FDS-Bohrungen wurde durchweg auf Drahtgeflecht bzw. Drahtkörbe zurückgegriffen. Die el. Zündvorrichtungen unterschieden sich ebenfalls. Verwendet wurde z. B. eine nahezu identische el. Zündvorrichtung des Typs *Nr. 723* (5.1.5.7). Besonders erwähnenswert ist eine Lampe mit einem Glühkörper über der Benzinflamme zwecks Grubengasanzeige. Der Glühkörper war kegelförmig ausgebildet, hohl, etwa 20 bis 30 mm hoch und mit waagrecht angeordneten Löchern versehen, die sich im glühenden Teil dunkel abbildeten. Die Konzentration konnte so durch das Abzählen der Lochreihen ermittelt werden. 1 V% Grubengas entsprach der ersten Lochreihe. Angezeigt werden konnten bis zu etwa 7 V% Grubengas, die auch etwa sieben Lochreihen entsprachen.<sup>664</sup>

Die Änderungen der *Nr. 711* für den zweiten Nachtrag zielten vor allem darauf ab, eine Grubengasanzeige  $< 1,0$  V% zu ermöglichen. Hierfür wurden in das nach wie vor frei drehbar gelagerte Platinband mittig zwei horizontale Schlitz eingestanz. Beim Erglühen des Bandes unterhalb des unteren Schlitzes waren in Abhängigkeit von der Glühbreite nach Angaben von FW zwischen etwa 0,3 und 1,5 V% Grubengas vorhanden. Erglühte das Band unterhalb und oberhalb des unteren Schlitzes, handelte es sich um 2,0 bis 2,5 V% Grubengas. Das Erglühen bis zur Bandoberkante zeigte  $\geq 3,0$  V% Grubengas an. Zur Verbesserung der Luftzufuhr und -abfuhr wurde die Haube um etwa 200 FDS-Bohrungen er-

<sup>663</sup> Vgl. o. V.: Das Grubensicherheitswesen in Preußen im Jahre 1928, in: ZBHSW 77, 1929, Teil B, S. 384.

<sup>664</sup> Ohne Glühkörper: Vgl. Zeichnung o. Dat.: [Zündvorrichtung nahezu identisch FW, Typ Nr. 723]; wohl Anlage zum Aktenvermerk der BVS vom 04.09.1933, BVS Tgb.-Nr. 2420a/33; DBM-BBA B200/{20}. Sowie: Beleglampe der tschechoslowakischen Wolflampengesellschaft mbH in Weheditz (Bohatice) bei Karlsbad, siehe: Arbeitskreis Grubenlampen; Weinberg, H.-J. (Hrsg.): Die Grubenlampe – Von Zwickau in die ganze Welt, Dokumentation der Ausstellung über Produkte der Firma Friemann & Wolf im Städtischen Museum Zwickau, Lessingstraße 1, 08058 Zwickau [vom] 01.06. bis 20.07.1997, 2., korrigierte Auflage, Göttingen 1998, S. 151. Sowie: Weitere Beleglampe mit Vermutungen zur Herkunft, siehe: Beneš, M.; Seel, D.: Das bergmännische Geleucht des böhmischen, mährischen, slowakischen und oberschlesischen Bergbaus, Ostrau 1995, S. 18, 197. Mit Glühkörper: Vgl. DRP 491467 (FW), patentiert vom 17.07.1927 ab: Optischer Schlagwetteranzeiger in Gestalt einer Grubenlampe mit über der Benzinflamme angebrachtem Glühkörper, S. 1 ff.; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008.

weitert, sodass die Bohrungsreihen jetzt bis unter die Drahandgriff-Lagerung reichten.<sup>665</sup> Anstelle des geneigten und geschliffenen Beobachtungsglases verwendete man wieder ein einfaches rundes Plan-glas. Anders als bei der Ursprungslampe war dies jedoch etwas größer (Sichtflächen-Durchmesser ca. 35 mm, Glas 40 x 6,5 mm).<sup>666</sup> Nach der Einreichung eines Prüfmusters mit allen Änderungen wurde FW im Oktober 1931 für die *Nr. 711* schließlich eine zweite Nachtragsbescheinigung ausgestellt. Das Anzeigeverhalten des Glühbands war auf der BVS nahezu identisch mit den Angaben von FW. Nach Ansicht der BVS war eine Grubengasanzeige jedoch erst ab 0,5 V% möglich. Infolge der Änderung der Haube waren außerdem erneut Prüfungen zur Ermittlung der Schlagwettersicherheit erforderlich. Es stellte sich heraus, dass im Gegensatz zur Ursprungslampe ein in der Haube befindliches Schlagwet-tergemisch mit der Zündvorrichtung gezündet werden konnte. Die Schlagwettersicherheit war dennoch gleichwertig anzusehen.<sup>667</sup>

Es ist nicht bekannt, in welchem Umfang die verbesserte *Nr. 711 (NT II)* im OBB Dortmund zum Ein-satz kam. In jedem Falle blieb es bei sehr geringen Produktionsstückzahlen. Eine endgültige (veröffent-lichte) allgemeine bergrechtliche Zulassung für Aufsichtspersonen erlangte die Lampe nur im OBB Breslau, und zwar erst im September 1934.<sup>668</sup>

Abbildung 5 zeigt den einzigartigen Fund einer zeitgenössischen Fotografie mit einer *Nr. 711 (NT I oder NT II)*. Die Fotografie ist zwar dem belgischen Kohlenbergbau zuzuordnen, vermittelt aber eine typische Trageweise und belegt eine weitere Einsatzregion.



Bild 5: Stolztes Aufsichts- und Ingenieurpersonal vor einer unbekannt Schachtanlage in Belgien, Details zufolge vermutlich im Charleroi-Namur-Revier. Die 1. Person von links trägt eine VAL vom Typ *Nr. 711 (NT I oder NT II)*. (Foto aus Privatbesitz)

### 5.1.3 Ableuchtlampen mit elektrischer Zündung

FW hatte mit der *Nr. 711* gezeigt, dass es mit einer besonderen FDS (1-teilige Haube mit FDS-Bohrungen) und der el. Zündung möglich war, erheblich mehr Schlagwettersicherheit herbeizuführen, als die BWL zu bieten hatte. Die anhaftenden Nachteile der *Nr. 711*, d. h. insbesondere das beim Ab-leuchten immer auch das Gewicht des Akkumulators und des Geleucht-Teils gehoben und gehalten werden mussten, wie es sich bereits beim *Wetterlicht VI* gezeigt hatte, die empfindlichen Bauteile und ihr hoher Preis führten jedoch nicht zu der erwarteten Nachfrage. Wohl auf Anraten des OBA Dort-mund, mit Blick auf die Tätigkeit der Schießberechtigten, nahm sich FW daraufhin auf der Basis der besonderen FDS und der el. Zündung der Entwicklung neuer VAL mit halb integrierten, besonders leichten Ableuchtlampen und neuer Solo-Ableuchtlampen an. Ab etwa 1930 gesellte sich die CEAG dazu und präsentierte der BVS ihre neuen Konstruktionen.

Mindestens drei der Neuheiten wurden zu Erprobungszwecken zugelassen und in den Jahren 1931 und 1932 unter Tage erprobt.<sup>669</sup> Es handelte sich um die Typen *Nr. 721* und *Nr. 722* von FW und vermut-lich dem Typ *BEZ* von der CEAG.

<sup>669</sup> Vgl. o. V.: Das Grubensicherheitswesen in Preußen im Jahre 1931, in: ZBHSW 80, 1932, Teil B, S. 365. Sowie: o. V.: Das Grubensicherheitswesen in Preußen im Jahre 1932, in: ZBHSW 81, 1933, Teil B, S. 377.

<sup>665</sup> Durch diese Änderung kann die Lampe heute problemlos identifiziert werden.

<sup>666</sup> Vgl. Beschreibung vom 10.08.1931: Schlagwetter-Ableuchtlampe, System Wolf-Fleißner; Zeichnung: Nr. 6854, gl. Dat.; Anlagen zum Schreiben von FW, Zweigniederlassung Dortmund an die BVS vom 14.08.1931, BVS Tgb.-Nr. 2430/31; DBM-BBA B200/{16}.

<sup>667</sup> Vgl. Nachtrag II der BVS vom 06.10.1931 zur Bescheinigung der BVS vom 20.09.1926: [...] Prüfung der elektrischen Handlampe, verbunden mit Schlagwetterableuchtlampe, S. 2 f., BVS Tgb.-Nr. 2430/31; DBM-BBA B200/{16}.

<sup>668</sup> Vgl. Erlaß des Reichs- und Preußischen Wirtschaftsministers vom 29. Juli 1936 – III 5620/36 –, betreffend Bekanntma-chung der von den Preußischen Oberbergämtern in Bonn, Dortmund und Breslau für Steinkohlenbergwerke zugelassenen Wetteranzeiger und tragbaren elektrischen Grubenlampen, in: Ministerialblatt für Wirtschaft (Ausgabe A), Nr. 12 vom 19.08.1936, S. 154.

### 5.1.3.1 Solo-Ableuchtlampen Nr. 721 und Nr. 722 sowie Verbund-Ableuchtlampe Nr. 721+950a/III0 von FW

FW hatte eine handliche Solo-Ableuchtlampe entwickelt, deren Gestalt an eine damals handelsübliche Taschenlampe erinnerte. Der Benzinlampen-Einsatz saß oben auf dem unteren Deckel (Boden) und wurde von unten in das schmale Blechgehäuse eingeschoben. Die Sicherung gegen unerlaubtes Öffnen erfolgte durch einen neu entwickelten Elektro-Flachfeder-Magnetverschluss, dessen Sperre einrastete, nachdem der Boden die Verschlussposition erreicht hatte. In puncto Schlagwetterschutz griff man auf herkömmliche doppelte Drahtgeflechte zurück, die oben und in der Rückseite des Gehäuses eingearbeitet waren. Gezündet wurde mit einer beweglichen el. Glühdraht-Zündvorrichtung mit horizontal mittig über dem Brenner angeordneter Glühdrahtspirale. Über eine Verstellerschraube wurde das Docht-Überrohr gemeinsam mit der Glühdrahtspirale abgesenkt, der Docht freigelegt und die Benzindämpfe entzündet. Die Besonderheit der Zündvorrichtung bestand darin, dass die Glühdrahtspirale stromlos gleichzeitig der Grubengasanzeige dienen, d. h. mit ansteigender Grubengaskonzentration mehr ins Glühen geraten sollte. Für die Beobachtung der Flamme und der Glühdrahtspirale war an der Gehäuse-Vorderseite (Breitseite) ein fest eingebautes Planglas (ggf. geschliffen) mit innenseitiger Glimmerplatte vorgesehen. Mehrere Ausführungen der Solo-Ableuchtlampe (min. vier) wurden zu Versuchszwecken hergestellt. Bei einer Ausführung dienten zur Stromversorgung zwei im Benzinlampen-Einsatz untergebrachte zylindrische Primärelemente (in Reihe geschaltet, 3 V); die Aktivierung der Glühdrahtspirale erfolgte mit einem seitlich am Gehäuse angebrachten Schalter.<sup>670</sup>

Bei einer anderen Ausführung kombinierte man die Ableuchtlampe wieder mit der el. Stirnlichtlampe vom Typ *Nr. 950a/III0* und bediente sich deren Stromquelle (Anhang A.39, VH1). Die Aktivierung der Glühdrahtspirale erfolgte über das Kontaktsystem der Stirnlichtlampe, womit gleichzeitig sichergestellt wurde, dass die Stirnlichtlampen-Glühlampe ausgeschaltet war. Die el. Verbindung erfolgte über einen Stiftstecker (vertikal) am Boden der Ableuchtlampe und eine Steckerbuchse (vertikal) in der Haube der Stirnlichtlampe. Die VAL wurde von der Entwicklungsabteilung in Zwickau vorläufig als Typ *Nr. 721+950a/III0* bezeichnet.<sup>671</sup> Ein prüffähiges Muster der Lampe wurde der BVS im September 1930 von den Herren Rose und Wickel (beide FW Dortmund) übergeben. Nach der Durchführung einiger Versuche stand fest, dass eine Bescheinigung nicht ausgestellt werden konnte. Der Brennraum erwies sich als zu klein und die Glühdrahtspirale bereitete mehrere Probleme. Die Glüherscheinungen traten nicht wie angegeben ein und die Beanspruchung durch die Aureole ließ sie schnell unbrauchbar werden. Das Zünden funktionierte einigermaßen zuverlässig, sofern die Glühdrahtspirale intakt war.<sup>672</sup> Ein

großes Problem stellte außerdem die el. Steckverbindung dar. Auf der BVS und beim OBA Dortmund stand man spannungsführenden el. Anschlüssen unter Tage, auch wenn die Kontaktflächen schwer zugänglich waren, aufgrund von einigen Ereignissen in den Jahren zuvor sehr skeptisch gegenüber. Die Steckerbuchse der Stirnlichtlampe hätte für andere Zwecke, z. B. für das Abtun einer Sprengladung, missbraucht werden können. Die Erfahrung zeigte auch, dass el. Stecker und Steckerbuchsen dem rauen Grubenbetrieb oftmals nicht lange standhielten und besonderer Aufmerksamkeit bedurften. Im Hinblick auf die Schlagwettersicherheit achtete die BVS vor allem darauf, dass die Verbindung und Trennung der el. Leiter geschützt im Inneren, ohne Öffnung nach außen, stattfand.

FW verbesserte die *Nr. 721+950a/III0* daraufhin. Letztendlich ließ die Firma die Kombinationsidee aufgrund der umstrittenen el. Steckverbindung aber fallen und konzentrierte sich nur noch auf die Weiterentwicklung der Ableuchtlampe. Das Ergebnis war die Solo-Ableuchtlampe vom Typ *Nr. 721* mit einem vergrößerten Brennraum-Volumen durch einen aufgesetzten doppelten Drahtkorb (geschützt durch eine zylindrische Haube mit Luftlöchern), einem breiteren Docht und einer geänderten Zündvorrichtung. Anstelle der Glühdraht-Zündvorrichtung mit Spindelstange wurde ein einseitig gelagerter Glühdrahtspiralenarm eingebaut, der für die Zündung über eine Zugstange abzusenken war. Nach dem Loslassen der Zugstange ging der Arm durch eine Feder in seine Ausgangsposition schräg nach oben zurück. Auf die Anzeigehilfe durch die Glühdrahtspirale wurde verzichtet. Als Stromquelle wurde ein Primärelemente-Block mit 4,5 V Spannung (handelsübliche Taschenlampen-Batterie) verwendet. Die Solo-Ableuchtlampe hatte eine Höhe von etwa 190 mm und wog etwa 0,68 kg.<sup>673</sup> Mitte Juli 1931 wurde für die Lampe eine Bescheinigung ausgestellt. Es folgten zwei Nachträge. Im Jahre 1932 entwickelte FW eine Nachfolgerlampe, Typ *Nr. 722*. Der wesentliche Unterschied zur *Nr. 721* war, dass anstelle der rückseitig eingearbeiteten Drahtgeflechte und des doppelten Drahtkorbes das Gehäuse, wie bei der Haube der *Nr. 711*, mit FDS-Bohrungen versehen wurde. Die Lampe wurde dadurch sehr kompakt. Die Höhe der Lampe reduzierte sich auf 155 mm und das Gewicht auf 0,56 kg.<sup>674</sup>

Eine Bescheinigung für die *Nr. 722* wurde im Mai 1932 ausgestellt. Es ist zu vermuten, dass die *Nr. 721* nicht lange nach Ausstellung der Bescheinigung u. a. erprobungsweise auf der Zeche Radbod zum Einsatz kam.<sup>675</sup> Die ersten untertägigen Erprobungen mit der *Nr. 722* erfolgten im Bergrevier Gelsenkirchen auf der Zeche Consolidation 1/6 und der Zeche Holland. Beide Lampen hinterließen einen

<sup>673</sup> Vgl. Beschreibung vom 05.11.1930: Wolf's Grubengasanzeiger Nr. 721; Zeichnung, gl. Dat.: 5979/AEL; BVS Tgb.-Nr. 3290/30; DBM-BBA B200/{33}. Sowie: Prospekt der Friemann & Wolf GmbH, Zwickau: FW-Gasanzeiger Nr. 721. Das sicherste und einfachste Prüfgerät für Leicht- und Schwergase, Be. 49, 1932.

<sup>674</sup> Vgl. Prospekt der Friemann & Wolf GmbH, Zwickau: Das kleinste Prüfgerät für Leicht- und Schwergase ist der FW-Gasanzeiger Nr. 722, Be. 52, 1932.

<sup>675</sup> Vgl. Schreiben von Wilke, BVS (Antwort) an Bergassessor Andre, Bergwerksgesellschaft Trier m.b.H., Hamm vom 04.12.1931, S. 1, BVS Tgb.-Nr. 3201/31; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>670</sup> Vgl. DRP 558842 (FW), patentiert vom 27.07.1930 ab: Schlagwetteranzeigende Grubenlampe, S. 1 ff.; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008.

<sup>671</sup> Vgl. Beschreibung vom 09.08.1930: Wolf's Grubengasanzeiger; Zeichnung, gl. Dat.: 5947/AEL (721+950a/III0); BVS Tgb.-Nr. 2637/30; DBM-BBA B200/{33}. Sowie: DRP 558842 (FW), patentiert vom 27.07.1930 ab: Schlagwetteranzeigende Grubenlampe, S. 3, Abbildung 1–3; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008.

<sup>672</sup> Vgl. Aktenvermerke der BVS ab 05.09.1930, BVS Tgb.-Nr. 2637/30; DBM-BBA B200/{33}.

brauchbaren, vor allem handlichen Eindruck<sup>676</sup> (s. a. 5.2.1). Eine endgültige allgemeine bergrechtliche Zulassung für Aufsichtspersonen erlangten beide Typen jedoch nur im OBB Breslau im Juni 1936.<sup>677</sup>

### 5.1.3.2 Solo-Ableuchtlampe BEZ und Verbund-Ableuchtlampe BEZ 2 der CEAG

Die CEAG bestritt einen ähnlichen Weg. Zum einen stattete sie eine 4-stäbige Solo-Ableuchtlampe in gewöhnlicher Wetterlampen-Form mit einer el. Zündvorrichtung und eigener Stromquelle aus (Typ *BEZ*) und zum anderen kombinierte sie eine nahezu identische Ableuchtlampe mit der Stromquelle einer Stirnlichtlampe (*VAL*, Typ *BEZ 2*). Letztere vor dem Hintergrund, die Ableuchtlampe für den Vorgang des Ableuchtens leichter zu machen.

Ein Prüfmuster der *BEZ* hatte die CEAG im April 1930 fertiggestellt. Die Zündvorrichtung selbst war recht einfach gehalten. Es handelte sich um eine starre, mit zwei Haltern befestigte Glühdrahtspirale unmittelbar neben dem Rundbrenner. Die Halter waren auf einer nichtleitenden Kontaktplatte befestigt. Die Befestigung der Kontaktplatte, des Glaszylinders und der Drahtkörbe erfolgte durch einen Gewin- dering im Verschlussring des Oberteils. Aktiviert wurde der Glühdraht durch einen Drucktaster, der auf dem Verschlussring positioniert war. Die Stromversorgung erfolgte durch zwei kleine in Reihe geschaltete NC-Akkus der damals neuesten Technologie (positive Röhrenplatten), die in zwei Blechtaschen im Unterteil untergebracht waren. Die Solo-Ableuchtlampe hatte mit 300 mm Gesamthöhe (ohne Haken) eher die Größe einer *BWL*. Durch die Akkumulatoren wog sie 1,9 kg. Frisch aufgeladen waren mit der Lampe nach Angaben der CEAG bis zu 600 Zündungen möglich.<sup>678</sup>

Auf der *BVS* wurde bei Versuchen mit der Lampe in ruhenden Schlagwettern im Explosionskasten festgestellt, dass beim Niederdrücken des Drucktasters zwischen Kontaktplatte und Glaszylinder eine Öffnung entstand, die die Lampe unsicher machte.<sup>679</sup> Der Fehler wurde durch die CEAG beseitigt,<sup>680</sup> sodass Anfang Juni 1930 eine Bescheinigung ausgestellt werden konnte.<sup>681</sup> Ergebnisse zu den praktischen Erprobungen mit der Lampe liegen nicht vor. Bekannt ist jedoch, dass mehrere Jahre später, Anfang Juli 1935, für eine ähnlich bezeichnete Lampe (*BEZ I*) ebenfalls eine Bescheinigung ausgestellt

wurde und diese Lampe im November 1935 im OBB Bonn eine endgültige allgemeine bergrechtliche Zulassung für Aufsichtspersonen erhielt.<sup>682</sup>

Ein paar Wochen nach der ersten Solo-Ableuchtlampe *BEZ* hatte die CEAG auch ein Prüfmuster der *VAL BEZ 2* fertiggestellt. Die Ableuchtlampe der *BEZ 2* hatte die gleiche Größe und Gestalt wie die *BEZ*. Auch die el. Zündung war gleichermaßen aufgebaut. Auf den aufwendigen Einbau der Kontaktplatte im Verschlussring und der Akkumulatoren im Unterteil wurde jedoch verzichtet. Die Kontaktplatte war in einer herkömmlichen *BWL*-Zünder-Dose untergebracht. Die Stromentnahme erfolgte aus einer umgebauten CEAG-Stirnlichtlampe (Typ *BKS*) über ein el. Kabel, das an beiden Seiten mit einem Stiftstecker versehen war. Die Steckerbuchse der Ableuchtlampe befand sich an der Unterseite des Unterteils neben der Dochtverstellung (vertikal) und die der Stirnlichtlampe an der Rückseite der Ober- teil-Haube (horizontal). Die Aktivierung der Glühdrahtspirale erfolgte durch Einstecken des Stiftsteckers in die Ableuchtlampe, nachdem die Verbindung zur Stirnlichtlampe bereits hergestellt war. Im Vergleich zur *BEZ* waren mit dem Stirnlichtlampen-Akkumulator erheblich mehr Zündungen möglich. Das Gewicht der Ableuchtlampe wurde um etwa 0,4 kg reduziert. Insgesamt wog die *BEZ 2* einschließlich der el. Kabel-Steckverbindung etwa 3,9 kg.<sup>683</sup>

In puncto Schlagwetterschutz bestand infolge der Kabel-Steckverbindung bei der *BEZ 2* das gleiche Problem wie bei der *Nr. 721+950a/III/0* von *FW*. Bei der *BEZ 2* hätten die Steckerbuchse der Stirnlichtlampe oder der Ableuchtlampen-Stiftstecker, wenn die Verbindung zur Stirnlichtlampe bereits hergestellt war, unter Tage für andere Zwecke missbraucht werden können. Die CEAG bestand dennoch auf eine Bescheinigung der *BVS*. Diese wurde mit nachfolgender Bemerkung ausgestellt: „Die Verwendung der [*VAL*] erscheint [...] unbedenklich, wenn die elektrische Lampe nur in die Hände von verantwortungsbewussten Personen gelangt, welche eine Gewähr dafür bieten, dass dieser Lampe nicht unbefugt oder missbräuchlich Strom entnommen wird.“<sup>684</sup>

### 5.1.4 Verbund-Ableuchtlampen von DOMINIT, DRP 582592

*DOMINIT* blieb dabei, so wie es mit der *Nr. 711* von *FW* vorgemacht wurde, eine besonders kleine Ableuchtlampe direkt in die el. Grubenlampe zu integrieren. Mehrere Konstruktionen sind bekannt geworden. Das Außergewöhnliche an den Lampen war ihre Zündvorrichtung. Aus dem el. Funkenstre-

<sup>676</sup> Vgl. o. V.: Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preußen während des Jahres 1932, in: *ZBHSW* 81, 1933, Teil B, S. 48.

<sup>677</sup> Vgl. Erlaß des Reichs- und Preußischen Wirtschaftsministers vom 29. Juli 1936 – III 5620/36 –, betreffend Bekanntmachung der von den Preußischen Oberbergämtern in Bonn, Dortmund und Breslau für Steinkohlenbergwerke zugelassenen Wetteranzeiger und tragbaren elektrischen Grubenlampen, in: Ministerialblatt für Wirtschaft (Ausgabe A), Nr. 12 vom 19.08.1936, S. 154.

<sup>678</sup> Vgl. Beschreibung vom 22.04.1930: Benzin-Sicherheitslampe mit elektrischer Zündung Type „BEZ“; Zeichnung, gl. Dat.; Anlagen zum Schreiben der CEAG, Dortmund an die *BVS*, gl. Dat., *BVS Tgb.-Nr.* 1327/30; *DBM-BBA B200/16*.

<sup>679</sup> Vgl. Aktenvermerk der *BVS* vom 20.05.1930 auf dem Schreiben der CEAG, Dortmund an die *BVS* vom 22.04.1930, *BVS Tgb.-Nr.* 1327/30; *DBM-BBA B200/16*.

<sup>680</sup> Vgl. Aktenvermerk der *BVS* [2.] vom 26.05.1930 auf dem Schreiben der CEAG, Dortmund an die *BVS* vom 22.04.1930, *BVS Tgb.-Nr.* 1327/30; *DBM-BBA B200/16*.

<sup>681</sup> Vgl. Bescheinigung der *BVS* vom 02.06.1930: [...] Prüfung der Benzinsicherheitslampe mit elektrischer Zündung Typ „BEZ“ der CEAG, S. 4 f., *BVS Tgb.-Nr.* 1327/30; *DBM-BBA B200/16*.

<sup>682</sup> Vgl. Erlaß des Reichs und Preußischen Wirtschaftsministers vom 29. Juli 1936 – III 5620/36 –, betreffend Bekanntmachung der von den Preußischen Oberbergämtern in Bonn, Dortmund und Breslau für Steinkohlenbergwerke zugelassenen Wetteranzeiger und tragbaren elektrischen Grubenlampen, in: Ministerialblatt für Wirtschaft (Ausgabe A), Nr. 12 vom 19.08.1936, S. 154. Möglicherweise entsprach die *BEZ* der *BEZ I*. Mit den vorliegenden Dokumenten konnte dies nicht geklärt werden.

<sup>683</sup> Vgl. Beschreibung vom 10.05.1930: Benzin-Sicherheitslampe mit elektrischer Zündung, Type „BEZ 2“; Zeichnung, gl. Dat.; Anlagen zum Schreiben der CEAG, Dortmund an die *BVS* vom 19.05.1930, *BVS Tgb.-Nr.* 1575/30; *DBM-BBA B200/16*.

<sup>684</sup> Bescheinigung der *BVS* vom 20.10.1930: [...] Prüfung der Benzinsicherheitslampe mit elektrischer Zündung Typ *BEZ 2* der CEAG, S. 4 f., *BVS Tgb.-Nr.* 1575/30; *DBM-BBA B200/16*.

ckensystem zur Grubengasanzeige (4.3, *Bergmannsschutz*), hatte DOMINIT eine el. Induktionsfunken-Zündung entwickelt.

Die Vorteile der el. Induktionsfunken-Zündung lagen darin, dass keine Glühdrahtspirale zum Einsatz kam, die im Allgemeinen nur eine geringe Standzeit hatte und empfindlich gegenüber mechanischen Einwirkungen war, d. h. schnell verbogen oder durchtrennt werden konnte.<sup>685</sup> Durch die besondere Zündart erhoffte sich DOMINIT, den Grubenlampenherstellern FW und CEAG mehr Konkurrenz machen zu können. Auch passte die Zündart sehr gut in das Produktionsprogramm von DOMINIT, da von der Firma auch Klein-Transformatoren hergestellt wurden. Inwieweit es Gemeinsamkeiten mit der el. Funkenzündung von WSB von 1910 gab (2.1.1), kann heute nicht mehr gesagt werden.

Die Basisentwicklung stellte eine Oberlicht-Rundlichtlampe mit eingebauter Ableuchtlampe im Oberteil dar (Anhang A.39, VV1). Im Inneren des Oberteils war ein zylindrischer Isolierkörper untergebracht, in den die Ableuchtlampen-Bauteile (klassische elektromechanische Zerhacker-Vorrichtung, Benzintank usw.) und die Geleucht-Bauteile auf engstem Raum verbaut waren. Die Glühlampe und der Lampendocht standen im Brennraum relativ nahe beinander.<sup>686</sup> Sie waren von einem Glaszylinder, wie er bei BWL üblich war, umgeben. Die Schlagwettersicherheit wurde durch einen doppelten Drahtgeflecht-Deckel auf dem Glaszylinder und einen doppelten Drahtgeflecht-Zylinder unter dem Glaszylinder hergestellt. Der Glaszylinder und die Drahtgeflechte wurden durch vernietete Rundstäbe und einem Dach geschützt. Als zusätzlichen Schutz vor Beschädigungen war der Drahtgeflecht-Zylinder mit einem durch Drehen verschließbaren Blechzylinder versehen. Die Stromversorgung der Glühlampe und der Zündvorrichtung erfolgte durch den Akkumulator im Lampen-Unterteil (Druckfeder-Kontaktsystem).<sup>687</sup>

Mittels des Zerhackers wurde die Spannung des Akkumulators in Hochspannung umgewandelt und die el. Funkenstrecke zwischen einer Elektrodenspitze und dem Dochtrohr erzeugt.<sup>688</sup> Die Bedienung der Zündvorrichtung gestaltete sich im Vergleich zu einer el. Glühdraht-Zündung etwas aufwendiger. Zunächst musste die Lampe durch Drehen von Oberteil gegen Unterteil von der Geleucht-Schaltstellung in die Zünd-Schaltstellung gebracht werden. Die Glühlampe wurde dadurch ausgeschaltet. Im zweiten Schritt musste von außen am Oberteil mit einer kleinen Rändelscheibe ein das Dochtrohr umschließendes Docht-Überrohr (Brenner) herabgesenkt werden. Beim Absenken drehte sich ein Docht-Überrohr-Verschlussdeckel, der der Verdunstung von Benzin entgegenwirkte, seitlich weg. In der unteren Endlage des Docht-Überrohrs hatte die an diesem isoliert befestigte Elektrodenspitze den erforderlichen

<sup>685</sup> Vgl. Winkelmann, H.: Ein neuer Grubengasanzeiger, in: DER BERGBAU – Bergtechnische Wochenschrift 45, 1932, Nr. 15, S. 215.

<sup>686</sup> Vgl. DRP 582592 (DOMINIT), patentiert vom 23.08.1930 ab: Elektrische Grubensicherheitslampe mit eingebauter, als Schlagwetteranzeiger dienender Lampe für flüssigen Brennstoff, S. 3, Abbildung 1 und 2; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008.

<sup>687</sup> Vgl. ebd., S. 1 ff.; Internetzugriff vom 10.10.2008.

<sup>688</sup> Vgl. ebd., Schaltplan S. 3, Abbildung 3; Internetzugriff vom 10.10.2008.

Funkenstreckenabstand zum eigentlichen Dochtrohr und die Zündvorrichtung wurde in Bereitschaft versetzt. Im dritten Schritt erfolgte die Zündung, indem der Unterbrecher mit einem Drucktaster aktiviert wurde. Die Einstellung der Flammenhöhe erfolgte durch Wiederhochdrehen des Docht-Überrohrs.<sup>689</sup>

### 5.1.5 ‚Neue‘ kastenförmige Verbund-Ableuchtlampen (Brustlampen)

Folgend werden die ab 1931 im Prüfprogramm der BVS enthaltenen kastenförmigen VAL (Brustlampen) besprochen. Die erste Lampe wurde der BVS von DOMINIT vorgestellt. Die Firma setzte mit der Lampe einen neuen Trend und bewirkte eine Umorientierung in den Entwicklungsabteilungen der Grubenlampenhersteller.

Die Ableuchtlampen der kastenförmigen VAL zeigten anfänglich nur wenig Brauchbarkeit. Es folgte ein Verbesserungsprozess, der hier chronologisch wiedergegeben wird. Eine Zusammenfassung der Basisdaten und der BVS-Prüfungsergebnisse der Lampentypen findet sich in Tabelle 2.

<sup>689</sup> Vgl. DRP 582592 (DOMINIT), patentiert vom 23.08.1930 ab: Elektrische Grubensicherheitslampe mit eingebauter, als Schlagwetteranzeiger dienender Lampe für flüssigen Brennstoff, S. 2 f.; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008.

Tabelle 2: Basisdaten und BVS-Prüfungsergebnisse kastenförmiger VAL.

Typ	Hersteller (F = FW; D = DOMINIT; C = CEAG)	Kombinationsart (Anhang A.39)	Bauform (Ableuchtlampe: ei = eingebaut; li = in Lichtstrahlrichtung links angebracht; re = rechts angebracht; rü = rüdsseitig angebracht; ge = getrennt)	FDS-Grundfläche (ru = rund; qu = quadratisch; re = rechteckig)	Von innen gesicherte FDS (Anhang A.36) – ggf. Anzahl FDS-Bohrungen – Durchmesser [mm]	FDS-Befestigung (a = aufgesteckt; g = geschraubt)	Zusätzliche FDS für die untere Luftzufuhr (D = doppeltes Drahtgeflecht; B = FDS-Bohrungen; DB = Drahtgeflecht und FDS-Bohrungen) – ggf. Anzahl FDS-Bohrungen – Durchmesser [mm]	Beobachtungsöffnung (G = Glimmer; P = Planglas; R = planabgerundetes Glas)	Höhe (ohne Tragbleib, ggf. mit Anbauteilen/Sicherheitsverschluss) [mm]	– Breite [mm] – Tiefe über Schmelzwärter, ggf. über Glas/Glaslocke [mm]	Betriebsgewicht [kg]	Glühlampe [A] – Lichtstärke mit Reflektor gemäß Herstellerangaben [HK]	NC-Akkur: Anzahl der Zellen (1,3 V je Zelle) – Hersteller – Typ	*Schmelzseiten mit Hartglimmerplatten isoliert	Zündart (IFZ = Induktionsfunken-/Zündung; SGZ = starke Glühfadenzündung; BGZ = bewegliche Glühfadenzündung)	Docht-Durchmesser [mm]; *5 mm ab Mitte 1932 <sup>690</sup>	Benutzbarkeit gemäß BVS-Prüfung gegeben (insbesondere Eignungsprüfung der Zündvorrichtung?); ja/nein oder Bedenken	BVS: Schlagwettersicher in ruhenden Schlagwettersicherheiten? ja/nein – Durchschlagssichere Zündvorrichtung? ja/nein – Die Schlagwetterkombi mit der Zündvorrichtung bei trockenem Docht entzündet werden? ja/nein	BVS: Schlagwettersicher in bewegten Schlagwettersicherheiten ja/nein – Abbruch bei [m/s] – Versuchsdauer bzw. Erlischen nach [min.]	Fertigstellungsdatum des Herstellers
SAW <sup>691</sup> Vorläufer	D	VV7	ei	re	KHD	a	nein	G	~200 -95 -70		~2	0,5 n/a	1+1 DEAC TC8/50		IFZ	n/a (4)	nein	n/a	n/a	23.02.1931
SAW <sup>692</sup> Streustrahl/ Richtstrahl	D	VV7	ei	re	KLS 2500 0,9	a	nein	P	205 97 (72)/n/a	1,9 / 2,1	0,5 / 840	2 DEAC 2 TC8/50		IFZ	4*	ja	ja	ja	10 / >3	27.08.1931
SAW <sup>693</sup> Versuch	D	VV7	ei	re	KLS 2500 0,9	a	nein	P	205 97 (72)/n/a	1,8 / 1,9	0,5 / 840	2 DEAC 2 TC8/50		IFZ	4	nein	-	-	-	27.08.1931
SK <sup>694</sup> Basis OK I	C	VH2	ge	ru	ZKO 2600 0,8	g	DB	P	Ableucht. 165 Ø58	1,2 + 0,7	0,6 / 30	2 DEAC 2 TC8/50		SGZ	n/a (4)	Bed.	Bed. ja n/a	Bed. 8 5		03.09.1931
OKW <sup>695</sup> Basis OK I	C	VV8	ru	ru	ZDK	g	D	P	128 100 115	1,5	0,6 / 30	2 DEAC 2 TC8/50		SGZ	n/a (2)	nein	-	-	-	12.11.1931
OKW <sup>696</sup> Basis OK F	C	VV8	li	qu	VLH 1200 0,9	g	B	P	190 120 50	1,6	0,6 / 30	2 DEAC 2 TC8/50		SGZ	5	ja	ja	ja	(8-10) 0,33*	08.01.1932
SAW <sup>697</sup> Streustrahl/ Richtstrahl	D	VV7	ei	re	KHS	a	nein	P	233 106 (84)/n/a	2,1 / 2,3	0,5 / 840	2 DEAC 2 TC8/50		IFZ	4	ja	ja	ja	(8-10) 0,07*	25.03.1932

<sup>690</sup> Vgl. Schreiben von DOMINIT, Hoppecke an die BVS vom 05.07.1932, BVS Tgb.-Nr. 1833/32; DBM-BBA B200/{17}.  
<sup>691</sup> Vgl. Beschreibung vom 23.02.1931: Elektrische Grubensicherheitslampe mit eingebauter, als Schlagwetteranzeiger dienende Lampe, für flüssigen Brennstoff; Zeichnung: Nr. 18/3959, gl. Dat.; Anlagen zum Aktenvermerk der BVS vom 02.03.1931: [Besuch von Dupuis, DOMINIT], BVS Tgb.-Nr. 664/31; DBM-BBA B200/{27}.  
<sup>692</sup> Vgl. Bescheinigung der BVS vom 24.09.1931: [...] Prüfung der elektrischen Grubenlampe mit Wetterprüflampe Typ S A W mit Funkenzündung der Dominitwerke, BVS Tgb.-Nr. 2581/31; DBM-BBA B200/{16}.  
<sup>693</sup> Vgl. Beschreibung vom 27.08.1931: Elektr. Grubensicherheitslampe mit Wetterprüflampe Type SAWG mit Glühfadenzündung; Zeichnung vom 01.08.1931: Nr. 18/4307; Zeichnung vom 24.08.1931: Nr. 18/4339; Zeichnung vom 13.08.1931: Nr. 18/4325; Zeichnung vom 13.08.1931: 18/4326; Anlagen zum Aktenvermerk der BVS vom 31.08.1931: Delhey von DOMINIT auf der BVS, BVS Tgb.-Nr. 2581/31; DBM-BBA B200/{16}.  
<sup>694</sup> Vgl. Zeichnung vom 14.04.1931 (geändert): Nr. 232, Schlagwetterindikator mit elektr. Zündung; Anlage zum Schreiben der CEAG, Dortmund an die BVS vom 19.09.1931, BVS Tgb.-Nr. 2767/31; DBM-BBA B200/{16}. Sowie: Bescheinigung der BVS vom 25.09.1931: [...] Prüfung des Schlagwetterindikators Typ „SK“ der CEAG, BVS Tgb.-Nr. 2767/31; DBM-BBA B200/{16}.  
<sup>695</sup> Vgl. Beschreibung vom 12.11.1931: Schlagwetterindikator Type „O.K.W.“ bestehend aus einer kleinen Benzinsicherheitslampe kombiniert mit einer elektrischen Beamtenlampe von der CEAG, Dortmund; Zeichnung vom 05.11.1931: Nr. 126; Anlagen zum Aktenvermerk der BVS vom 19.11.1931: [Besuch von Obering. Wahl, CEAG], BVS Tgb.-Nr. 3298/31; DBM-BBA B200/{16}.  
<sup>696</sup> Vgl. Beschreibung vom 08.01.1932: Schlagwetterindikator Type „O K W II“, bestehend aus einer kleinen Benzinsicherheitslampe, kombiniert mit einer elektrischen Beamtenlampe von der CEAG, Dortmund; Zeichnung, gl. Dat.: Kombierter Schlagwetterindikator Typ „OKW2“; Anlagen zum Schreiben der CEAG, Dortmund an die BVS vom 30.01.1932: [Übersendung einer Verbund-Ableuchtlampe vom Typ OKW 2 mit Änderungen], BVS Tgb.-Nr. 328/32; DBM-BBA B200/{17}. Sowie: Bescheinigung der BVS vom 15.02.1932: [...] Prüfung der elektrischen Beamtenlampe mit Wetterprüflampe Typ O K W 2 der CEAG, Dortmund, BVS Tgb.-Nr. 328/32; DBM-BBA B200/{17}.  
<sup>697</sup> Vgl. Beschreibung vom 25.03.1932: Neuer Schutzkorb für den Schlagwetteranzeiger Type SAWD; Zeichnung, gl. Dat.: Nr. 18/4940a; Anlagen zum Schreiben von DOMINIT, Dortmund an die BVS vom 26.03.1932, BVS Tgb.-Nr. 918/32; DBM-BBA B200/{17}. Sowie: Bescheinigung der BVS vom 08.04.1932: [...] Prüfung der elektrischen Grubenlampe mit

OKW <sup>698</sup> Basis OK F	C	VV8	li	qu	ZDK	g	D	P	190 120 50	1,6	0,6 / 30	2 DEAC 2 TC8/50		SGZ	5	ja	ja	ja	(8-10) <0,5*	29.03.1932	
Nr. 723 <sup>699</sup> Urausführung	F	VV7	ei	re	KLT 2368 0,9	g	B	P	220 75-90 84	1,9	0,4 / 10	2 FW GK 3/6s		BGZ	(5)	Bed.	n/a	n/a	-	21.04.1932	
Nr. 723 <sup>700</sup> fertiggestellt	F	VV7	ei	re	KLT 2368 0,9	g	B	P	230 80 100	2,1	0,5 / n/a	2 FW GK 3/6s		BGZ	(5)	ja	ja	ja	(8-10) (>3)	07.05.1932	
SAW <sup>701</sup> fertiggestellt	D	VV7	ei	re	KHT	a	nein	P	210 95 82	2,2	0,5 / 40	1+1 DEAC TC8/50		SGZ	5	ja	ja	ja	(8-10) (>3)	05.09.1932	
SAWD mit Glühfadenzün- dung <sup>702</sup> SuRi	D	VV7	ei	re	KDB	a	nein	P	233 106 (84)/n/a	2,0 / 2,2	0,5 / 840	2 DEAC 2 TC8/50		SGZ	4	ja	ja	ja	(8-10) (>3)	26.11.1932	
BFW <sup>703</sup> Basis OK F	C	VH1	ge	ru	ZKD	g	D	R	Ableucht. -180 Ø45	1,4 + 0,5	0,6 / 200	2 DEAC 2 TC8/50		SGZ	5	Bed.	ja	ja	ja	(8-10) (>3)	29.11.1932
SAW <sup>704</sup>	D	VV7	ei	re	KHT oder DGR	a	nein	P	232 95 94	2,4	0,5 / 40	1+1 DEAC TC8/50		SGZ	5	ja	ja	ja	(8-10) (>3)	18.10.1933	
OKW <sup>705</sup> Basis OK F	C	VV8	li	ru	ZDK	g	D	R	190 130 50	1,9	0,6 / 30	2 DEAC* 2 TC8/50		SGZ	5	ja	ja	ja	(8-10) (>3)	12.01.1934	

Wetterprüflampe Typ S A W D mit Funkenzündung der Firma DOMINIT, Dortmund, BVS Tgb.-Nr. 918/32; DBM-BBA B200/{17}.

<sup>698</sup> Vgl. Beschreibung vom 29.03.1932: Schlagwetterindikator O.K.W. 3 bestehend aus einer kleinen Benzinsicherheitslampe, kombiniert mit einer elektrischen Beamtenlampe von der CEAG, Dortmund; Zeichnung, gl. Dat.: Kombierter Schlagwetterindikator Typ „OKW3“; Anlagen zum Schreiben der CEAG, Dortmund an die BVS, gl. Dat.: [Übersendung einer Verbund-Ableuchtlampe vom Typ OKW 3], BVS Tgb.-Nr. 971/32; DBM-BBA B200/{17}. Sowie: Bescheinigung der BVS vom 20.04.1932: [...] Prüfung der elektrischen Beamtenlampe mit Wetterprüflampe Typ O K W 3 der CEAG, Dortmund, BVS Tgb.-Nr. 971/32; DBM-BBA B200/{17}.

<sup>699</sup> Vgl. Beschreibung vom 21.04.1932: FW Verbundlampe Best.-No. 723; Zeichnung, gl. Dat.: Nr. 6994, Elektrische Grubenlampe mit gasanzeigender Benzinlampe; Anlagen zum Schreiben von FW, Zweigniederlassung Dortmund an die BVS vom 22.04.1932, BVS Tgb.-Nr. 1181/32; DBM-BBA B200/{20}.

<sup>700</sup> Vgl. Beschreibung vom 07.05.1932: FW-Verbundlampe Best.Nr. 723; Zeichnung, gl. Dat.: Nr. 7601, Elektrische Grubenlampe mit gasanzeigender Benzinlampe Best.Nr. 723; Anlagen zum Sendungsbegleitschein von FW, Zweigniederlassung Duisburg an die BVS vom 09.05.1932, BVS Tgb.-Nr. 1328/32; DBM-BBA B200/{20}. Sowie: Bescheinigung der BVS vom 04.06.1932: [...] Prüfung der [...] Verbundlampe Nr. 723 von FW, Zwickau, S. 11, BVS Tgb.-Nr. 1481/32; DBM-BBA B200/{20}.

<sup>701</sup> Vgl. Beschreibung vom 05.09.1932: Elektrische Grubenlampe mit Wetterprüflampe (Verbundlampe) Type SAWG mit Glühfadenzündung; Zeichnung, gl. Dat.: Nr. 18/5175; Anlagen zum Schreiben von DOMINIT, Dortmund an die BVS vom 15.09.1932, BVS Tgb.-Nr. 2486/32; DBM-BBA B200/{17}. Sowie: Bescheinigung der BVS vom 19.10.1932: [...] Prüfung der elektrischen Grubenlampe mit Wetterprüflampe Typ SAWG mit Glühfadenzündung von DOMINIT, BVS Tgb.-Nr. 2486/32; DBM-BBA B200/{17}.

<sup>702</sup> Vgl. Beschreibung vom 26.11.1932: Abweichung der [...] genehmigten [...] SAWD mit Funkenzündung, die dadurch entstehen, dass die Lampe statt der Funkenzündung mit Glühfadenzündung ausgerüstet ist; Zeichnung vom 23.11.1932: Nr. 18/5384; Anlagen zum Schreiben von DOMINIT, Dortmund an die BVS vom 05.12.1932, BVS Tgb.-Nr. 3331/32; DBM-BBA B200/{17}. Sowie: Bescheinigung der BVS vom 06.01.1933: [...] Prüfung der elektrischen Grubenlampe mit Wetterprüflampe Typ S A W D mit Glühfadenzündung von DOMINIT, BVS Tgb.-Nr. 3331/32; DBM-BBA B200/{17}.

<sup>703</sup> Vgl. Beschreibung vom 29.11.1932: Schlagwetterindikator Type B. F. W., bestehend aus einer kleinen Benzinsicherheitslampe und einer elektrischen Beamtenlampe, welche den Zündstrom für die Benzinlampe liefert, von der CEAG, Dortmund; Zeichnung vom 13.10.1932: Nr. 232 b, Schlagwetterindikator und elektrische Lampe, Type B.F.W.; Anlagen zum Schreiben der CEAG, Dortmund an die BVS vom 08.12.1932, BVS Tgb.-Nr. 3388/32; DBM-BBA B200/{17}. Sowie: Bescheinigung der BVS vom 01.02.1933: [...] Prüfung des Schlagwetterindikators Typ B F W der CEAG, Dortmund, BVS Tgb.-Nr. 3388/32; DBM-BBA B200/{17}.

<sup>704</sup> Vgl. Beschreibung vom 18.10.1933: [...] Grubensicherheitslampe mit Wetterprüflampe Type SAW 6 mit Glühfadenzündung [...] Zeichnung, gl. Dat.: Nr. 144/6105; Anlagen zum Schreiben von DOMINIT, Dortmund an die BVS, gl. Dat., BVS Tgb.-Nr. 2817/33; DBM-BBA B200/{18}. Sowie: Bescheinigung der BVS vom 24.11.1933: [...] Prüfung der elektrischen Grubenlampe mit Wetterprüflampe Typ S A W 6 mit Glühfadenzündung von DOMINIT, BVS Tgb.-Nr. 2817/33; DBM-BBA B200/{18}.

<sup>705</sup> Vgl. Beschreibung vom 12.01.1934: Elektrische Beamtenlampe mit Wetterprüflampe Type OKW 4 von der CEAG, Dortmund; Zeichnung, gl. Dat.: Kombierter Schlagwetterindikator; Anlagen zum Schreiben der CEAG, Dortmund an die BVS, gl. Dat.: [Übersendung mit der Bitte um Prüfung], BVS Tgb.-Nr. 110/34; DBM-BBA B200/{18}. Sowie: Bescheinigung der BVS vom 30.01.1934: [...] Prüfung der elektrischen Beamtenlampe mit Wetterprüflampe Typ O K W 4 der CEAG, Dortmund, BVS Tgb.-Nr. 110/34; DBM-BBA B200/{18}.

Die Erfassung von Grubengas war durch die Flammenerscheinungen (Aureolenbildung) im Versuch generell mit allen VAL-Typen in den Konzentrationsbereichen entsprechend der BWL möglich.<sup>706</sup> Eine Besonderheit der VAL-Typen, die mit einer el. Glühdraht-Zündung (Platindrahtspirale) ausgestattet waren, war, dass der Glühdraht bei mehr als 9 V% Grubengas im Grubengas-Luft-Gemisch nach der Aktivierung nachglühte. Mit etwas Übung konnten so hochprozentigere Grubengaskonzentrationen ermittelt werden.<sup>707</sup>

#### 5.1.5.1 SAW und Versuchsausführung SAW G von DOMINIT

Die VAL von DOMINIT auf der Basis einer Oberlicht-Rundlichtlampe (5.1.4) war weder handlicher noch leichter als die *Nr. 711* von FW. Der DOMINIT-Lampe haftete außerdem der große Nachteil an, dass die Benzinflamme der Glühlampe durch Temperatureinwirkung, insbesondere beim Kippen der Lampe, schaden konnte. Mit der Folgeentwicklung versuchte DOMINIT daher etwas völlig Neues. Die Firma integrierte sehr aufwendig eine Ableuchtlampe mit der gleichen Induktionsfunken-Zündvorrichtung in eine kastenförmige Richtlampe. Sie orientierte sich bei der Formgebung an den seinerzeit modernen und vom Aufsichtspersonal mit Vorliebe verwendeten Blitzern.<sup>708</sup> Das Stahlblech-Gehäuse der VAL war DOMINIT-typisch im oberen Drittel nach oben hin an den Seiten zunächst schräg zulaufend und obenauf abgerundet. Es war verhältnismäßig breit bauend, dafür aber sehr flach. An der rückseitigen Gehäuseklappe war eine zusätzliche, ungesicherte Schutzklappe für die FDS angebracht, mit der die Ableuchtlampe zum Ableuchten offengelegt wurde.<sup>709</sup>

Der Ableuchtlampen-Einsatz der VAL bestand aus einem Isolierkörper in T-Form, der innen über eine Steckverbindung mit der Stromquelle el. verbunden war und in dessen Mittelstück die Zerhacker-Vorrichtung und der Benzintank eingearbeitet waren. Links und rechts vom Mittelstück waren jeweils eine Akkumulator-Zelle zur Stromversorgung der Zündvorrichtung und des Geleuchts angeordnet. Auf dem Querstück waren nach oben zum Brennraum das Dochtrohr, Docht-Überrohr mit der Zündelektrode und eine neu entwickelte mechanisch-elektrische Schalteinrichtung positioniert.<sup>710</sup>

Die Schalteinrichtung bestand aus einer horizontal gelagerten, drehbaren Schaltwalze, die auf drei Druckfeder-Kontakten lag. Das Schalten erfolgte durch entsprechende Kontaktstreifen-Anordnungen auf der Walze. Die Walze war auf einer Welle befestigt, die zu einer Seite zur Docht-Überrohr-Mechanik und zur anderen Seite (nach außen) zu einem Bedienhebel führte. Der Bedienhebel fand zwischen der FDS-Haube und der Schutzklappe Platz. Durch vorsichtiges Herausziehen des Bedienhe-

bels wurde das Docht-Überrohr herabgesenkt, der Docht-Überrohr-Verschlussschraubdeckel zur Seite geschwenkt, das Geleucht ausgeschaltet und die Zündung schließlich in Bereitschaft versetzt. Der für die Zündung erforderliche Drucktaster war unten an der Lampengehäuse-Vorderseite angebracht. Die Einstellung der Flammenhöhe erfolgte durch Zurückbewegen des Bedienhebels.<sup>711</sup>

Ein Muster dieser Lampe hatte DOMINIT Anfang März 1931 bei der BVS eingereicht.<sup>712</sup> Nach einigen Verbesserungsvorschlägen, die die BVS nach mindestens zwei Vorprüfungen (Anhang C.3) gemacht hatte, änderte DOMINIT die Lampe ab und vereinfachte sie.<sup>713</sup> Bezeichnet wurde die Lampe anschließend als Typ SAW (Seitenlichtlampe mit Alkali-Akkumulator und Wetterprüflampe). Geändert wurde im Wesentlichen Folgendes:<sup>714</sup>

a) Die Scheinwerferbauteile waren an einer vertikalen Isolierplatte angebracht und mit dem Isolierkörper des Ableuchtlampen-Einsatzes direkt verbunden. Die innere el. Steckverbindung entfiel. Die Glasglocke des Geleuchts wurde mit einem Scheinwerfer-Verschraubungsring auf der jetzt vorne angeordneten Gehäuseklappe befestigt und durch eine neuartige Blende gegen herabfallendes Gestein geschützt. Die VAL konnte sehr einfach als reine Richtlampe umfunktioniert werden, indem anstelle der Glasglocke mit der Blende ein Scheinwerferkopf mit einem Reflektor aufgeschraubt wurde. Der Scheinwerferkopf schloss nach vorn mit einem gewölbten Glas und ebenso wie bei der Glasglocken-Ausführung mit einem Scheinwerfer-Verschraubungsring ab.

b) Der Isolierkörper des Ableuchtlampen-Einsatzes wurde winkelförmig hergestellt, sodass beide Zellen als Block eingesetzt werden konnten. Hierdurch wurde in der Lampenstube ein Arbeitsschritt beim Fertigmachen der Lampe eingespart. Die Aktivierung der Zündung wurde durch die Schaltwalze übernommen und erfolgte in der Bedienhebel-Endschaltstellung. Hierdurch entfiel der Drucktaster an der Lampen-Vorderseite. Auf den Docht-Überrohr-Verschlussschraubdeckel wurde gänzlich verzichtet.

c) Die FDS-Haube wurde den Konturen des Lampengehäuses gut angepasst und anstelle von Drahtgeflecht mit FDS-Bohrungen versehen. Die Schutzklappe für die FDS war an der Lampengehäuse-Rückseite angebracht.

<sup>711</sup> Vgl. Beschreibung vom 23.02.1931: Elektrische Grubensicherheitslampe mit eingebauter, als Schlagwetteranzeiger dienende Lampe, für flüssigen Brennstoff; Zeichnung: Nr. 18/3959, gl. Dat.; Anlagen zum Aktenvermerk der BVS vom 02.03.1931: [Besuch von Dupuis, DOMINIT], BVS Tgb.-Nr. 664/31; DBM-BBA B200/{27}.

<sup>712</sup> Vgl. Aktenvermerk der BVS vom 02.03.1931: [Besuch von Dupuis, DOMINIT], BVS Tgb.-Nr. 664/31; DBM-BBA B200/{27}.

<sup>713</sup> Vgl. Aktenvermerke der BVS vom 19.03.1931 und 30.03.1931: [Vorprüfung, DOMINIT], BVS Tgb.-Nr. 664/31; DBM-BBA B200/{27}.

<sup>714</sup> Vgl. Beschreibung vom 27.08.1931: Elektr. Grubensicherheitslampe mit Wetterprüflampe Type SAW mit Funkenzündung; Zeichnung vom 03.08.1931: Nr. 18/4311; Zeichnung vom 24.08.1931: Nr. 18/4334; Zeichnung vom 13.08.1931: Nr. 18/4325; Zeichnung vom 13.08.1931: 18/4326; Anlagen zum Aktenvermerk der BVS vom 31.08.1931: Delhey von DOMINIT auf der BVS, BVS Tgb.-Nr. 2581/31; DBM-BBA B200/{16}. Sowie: Prospekt der Dominitwerke Aktiengesellschaft, Dortmund: DIE ELEKTR. GRUBENSICHERHEITSLAMPE MIT ELEKTR. ZÜNDBAREM WETTERPRÜFER TYPE: SAW, 1931.

<sup>706</sup> Vgl. Bescheinigung der BVS vom 20.04.1932: [...] Prüfung der elektrischen Beamtenlampe mit Wetterprüflampe Typ O K W 3 der CEAG, Dortmund, S. 8, BVS Tgb.-Nr. 971/32; DBM-BBA B200/{17}.

<sup>707</sup> Vgl. ebd., S. 9.

<sup>708</sup> Vgl. Winkelmann 1932, S. 215.

<sup>709</sup> Vgl. Beschreibung vom 23.02.1931: Elektrische Grubensicherheitslampe mit eingebauter, als Schlagwetteranzeiger dienende Lampe, für flüssigen Brennstoff; Zeichnung: Nr. 18/3959, gl. Dat.; Anlagen zum Aktenvermerk der BVS vom 02.03.1931: [Besuch von Dupuis, DOMINIT], BVS Tgb.-Nr. 664/31; DBM-BBA B200/{27}.

<sup>710</sup> Vgl. ebd.

DOMINIT stattete die gleiche VAL außerdem versuchsweise mit einer beweglichen Glühdraht-Zündung aus und bezeichnete diese als Typ *SAW G*. Die schweren Bauteile der Induktionsfunken-Zündung fielen bei diesem Typ weg. Neben dem Docht-Überrohr wurde anstelle der Zündelektrode ein Glühdrahthalter installiert. Der Glühdrahthalter war drehbar gelagert und über ein Gestänge mit dem Docht-Überrohr verbunden. Verwendet wurde die gleiche mechanisch-elektrische Schalteinrichtung mit dem Bedienhebel. Beim Herausziehen des Bedienhebels wurde das Docht-Überrohr herabgesenkt, das Geleucht ausgeschaltet, der Glühdrahthalter zum Docht bewegt und der Glühdraht aktiviert. Die Einstellung der Flammenhöhe erfolgte gleichermaßen durch Zurückbewegen des Hebels.<sup>715</sup>

Es dauerte mehrere Monate, bis die Lampen fertiggestellt waren. Erst Ende August 1931 konnte DOMINIT der BVS eine prüffähige *SAW* und eine Versuchsausführung der *SAW G* übergeben.<sup>716</sup>

In bewegten Schlagwettern wurde die Haube sehr stark erwärmt und geriet leicht ins Glühen. Im Gegensatz zur *BWL* mit doppeltem Drahtkorb verging bis dahin jedoch viel mehr Zeit. Da auch das Beobachtungsglas den Belastungen standhielt, waren die Lampen schlagwettersicherer einzustufen als die *BWL*. Darüber hinaus konnte das brennende Schlagwettergemisch jederzeit mit der Schutzklappe für die *FDS* erstickt werden.<sup>717</sup>

Für die *SAW* wurde im September 1931 eine Bescheinigung über die Brauchbarkeit und Schlagwettersicherheit ausgestellt.<sup>718</sup> Für die Versuchsausführung *SAW G* konnte keine Bescheinigung ausgestellt werden, da die Eignung der Zündvorrichtung unbefriedigend war.<sup>719</sup> DOMINIT sah von einer Weiterentwicklung dieser Lampe zunächst ab.

### 5.1.5.2 SK der CEAG

Es ist nicht bekannt, in welchem Umfang/auf welchen Schachtanlagen mit der *BEZ 2* praktische Erprobungen durchgeführt wurden. Eine endgültige allgemeine bergrechtliche Zulassung der Lampe kann jedenfalls in den OBB Dortmund, Bonn und Breslau ausgeschlossen werden. Trotz Skepsis der BVS hielt die CEAG an dieser VAL-Art (Kombination mittels el. Kabel-Steckverbindung) fest und konstruierte eine Nachfolgerlampe vom Typ *SK*. Ein Muster der *SK* hatte die CEAG Ende März 1931, also eindeutig nach der *SAW* von DOMINIT, bei der BVS eingereicht.<sup>720</sup> Nach einer Vorprüfung wa-

ren mehrere Änderungen, die vor allem die Kabel-Steckverbindung betrafen, erforderlich.<sup>721</sup> Ein prüffähiges Muster lag der BVS erst etwa fünf Monate später vor.<sup>722</sup>

Die Ableuchtlampe der *SK* hatte eine gewisse Ähnlichkeit mit der Solo-Ableuchtlampe *Nr. 714* von FW, da sie aus zwei Teilen bestand und der Schlagwetterschutz durch eine Haube mit *FDS*-Bohrungen realisiert wurde (Wanddicke hier 1,6 mm). Anders als bei der *Nr. 714* war die Haube jedoch nicht kupelartig, sondern konisch geformt und oben nahezu plan. Die Zündvorrichtung wurde im Vergleich zur *BEZ 2* verändert, es handelte sich aber nach wie vor um eine starre Glühdraht-Zündung, deren Aktivierung durch das Einstecken eines Stiftsteckers (vertikal) in das Unterteil erfolgte. Bei der el. Grubenlampe handelte es sich um einen modernen Alkali-Blitzer vom Typ *OK I*, der auf einigen Schachtanlagen bereits in Verwendung stand. Die Steckerbuchse zwecks Stromentnahme für die Zündvorrichtung war an der Vorderseite des Blitzers unterhalb des Scheinwerfergehäuses angeordnet. Anders als bei der *BEZ 2* handelte es sich jedoch um eine Doppelstift-Steckverbindung (horizontal). Die VAL *SK* wog etwa 2 kg weniger als die *BEZ 2*. Auf eine Tragevorrichtung an der Ableuchtlampe wurde verzichtet. Die Ableuchtlampe sollte nach dem Ableuchten in der Jackentasche mitgeführt werden.<sup>723</sup>

Bei den Prüfungen in bewegten Schlagwettern hatte die Ableuchtlampe stark gelitten, blieb aber durchschlagsicher. Der Magnetverschluss war abgefallen. Das Beobachtungsglas blieb unversehrt.<sup>724</sup> Im September 1931 wurde der CEAG für die *SK* eine Bescheinigung ausgestellt. Die Ableuchtlampe der *SK* wurde gegenüber der *BWL* sicherer eingestuft, da das Oberteil aus einem Stück bestand und kein Glaszylinder verwendet wurde. Beim Zusammenbau der Ableuchtlampe über Tage musste allerdings unbedingt darauf geachtet werden, dass die Kontaktplatte nicht vergessen wurde. Die el. Steckverbindungen waren sicherer geworden, dennoch hatte die BVS immer noch Bedenken.<sup>725</sup> Zur Doppelstift-Steckverbindung am Blitzer vermerkte sie in der Bescheinigung: „Eine missbräuchliche Stromentnahme ist durch die Einrichtung der Steckdose sehr erschwert; immerhin ist sie nicht gänzlich ausgeschlossen. Deshalb darf die Lampe nur verantwortungsbewussten Personen in die Hände gegeben werden.“<sup>726</sup>

<sup>715</sup> Vgl. Beschreibung vom 27.08.1931: Elektr. Grubensicherheitslampe mit Wetterprüflampe Type SAWG mit Glühfadenzündung; Zeichnung vom 01.08.1931: Nr. 18/4307; Zeichnung vom 24.08.1931: Nr. 18/4339; Zeichnung vom 13.08.1931: Nr. 18/4325; Zeichnung vom 13.08.1931: 18/4326; Anlagen zum Aktenvermerk der BVS vom 31.08.1931: Delhey von DOMINIT auf der BVS, BVS Tgb.-Nr. 2581/31; DBM-BBA B200/{16}.

<sup>716</sup> Vgl. Aktenvermerk der BVS vom 31.08.1931: Delhey von DOMINIT auf der BVS, BVS Tgb.-Nr. 2581/31; DBM-BBA B200/{16}.

<sup>717</sup> Vgl. Bescheinigung der BVS vom 24.09.1931: [...] Prüfung der elektrischen Grubenlampe mit Wetterprüflampe Typ S A W mit Funkenzündung der Dornitwerke, S. 9 f., BVS Tgb.-Nr. 2581/31; DBM-BBA B200/{16}.

<sup>718</sup> Vgl. ebd., S. 10.

<sup>719</sup> Vgl. Schreiben der BVS an DOMINIT, Dortmund vom 25.09.1931, BVS Tgb.-Nr. 2581/31; DBM-BBA B200/{16}.

<sup>720</sup> Vgl. Aktenvermerk der BVS vom 28.03.1931 auf dem Schreiben der CEAG, Dortmund an die BVS vom 26.03.1931, BVS Tgb.-Nr. 992/31; DBM-BBA B200/{16}.

<sup>721</sup> Vgl. Aktenvermerk der BVS vom 05.04.1931, BVS Tgb.-Nr. 992/31; DBM-BBA B200/{27}. Sowie: Schreiben der BVS an die CEAG, Dortmund vom 24.08.1931, S. 1 ff., BVS Tgb.-Nr. 2284/31; DBM-BBA B200/{16}.

<sup>722</sup> Vgl. Schreiben der CEAG, Dortmund an die BVS vom 03.09.1931, BVS Tgb.-Nr. 2641/31; DBM-BBA B200/{16}.

<sup>723</sup> Vgl. Beschreibung vom 03.09.1931: Schlagwetterindikator Type „SK“ mit elektrischer Zündung von einer normalen elektrischen Beamtenlampe aus; Anlage zum Schreiben der CEAG, Dortmund an die BVS, gl. Dat., BVS Tgb.-Nr. 2641/31; DBM-BBA B200/{16}. Sowie: Zeichnung vom 14.04.1931 (geändert): Nr. 232, Schlagwetterindikator mit elektr. Zündung; Anlage zum Schreiben der CEAG, Dortmund an die BVS vom 19.09.1931, BVS Tgb.-Nr. 2767/31; DBM-BBA B200/{16}.

<sup>724</sup> Vgl. Bescheinigung der BVS vom 25.09.1931: [...] Prüfung des Schlagwetterindikators Typ „SK“ der CEAG, S. 8, BVS Tgb.-Nr. 2767/31; DBM-BBA B200/{16}.

<sup>725</sup> Vgl. ebd., S. 10 f.

<sup>726</sup> Ebd., S. 10.

### 5.1.5.3 OKW und OKW 2 der CEAG

So wie es DOMINIT mit der *SAW* vorgemacht hatte, konstruierte auch die CEAG eine kastenförmige VAL mit voll integrierter Ableuchtlampe. Die Firma griff erneut auf den herkömmlichen Blitzler vom Typ *OK I* zurück. Durch viele Raffinessen zeichnete sich die VAL nicht aus. An der rückseitigen Gehäuseklappe des Blitzlers befestigte die Firma außen eine kleine Ableuchtlampe in bis dahin nicht dagewesener Form. Die Ableuchtlampe bestand aus einem kastenförmigen Mittelstück in der Breite des Blitzler-Gehäuses mit einem zylindrischen Unterteil unten und einer zylindrischen Schutzhaube mit Luftlöchern oben. Unterteil und Schutzhaube hatten jeweils einen Durchmesser von 32 mm. Die Tiefe des Mittelstücks betrug ebenfalls 32 mm. Das Unterteil beinhaltete wetterlampentypisch einen nach oben gerichteten Brenner (mittig), das Dochtrohr, eine Spindel-Dochtverstellung und den Benzintank. Die Bedienung der Dochtverstellung erfolgte von unten mit einer Rändelscheibe. Die Zündvorrichtung bestand aus einer starren Glühdrahtspirale, deren Halterung im Inneren des Mittelstücks angeordnet war. Die Aktivierung der Glühdrahtspirale erfolgte unabhängig vom Geleucht durch einen Drucktaster an der Rückseite des Blitzler-Gehäuses (Positionierung über dem Mittelstück neben der Schutzhaube). Die FDS bestand aus einem kleinen gedrungenen doppelten Drahtkorb unter der Schutzhaube und zusätzlichem doppeltem Drahtgeflecht im Mittelstück, unmittelbar hinter der Blechwandung. Das Drahtgeflecht war oben, rechts und links neben der Schutzhaube und speziell für die untere Luftzufuhr unten, rechts und links neben dem Unterteil eingenetet.<sup>727</sup>

Die VAL wurde von der CEAG als Typ *OKW* bezeichnet. Ein prüffähiges Muster wurde im November 1931 auf der BVS eingereicht. Schon bei der Vorprüfung schnitt die Lampe jedoch nicht gut ab. Die Luft- bzw. Wetterzirkulation war unvorteilhaft und der doppelte Drahtkorb geriet in bewegten Schlagwettern schnell ins Glühen und wurde unsicher. Darüber hinaus war die VAL durch die ausladende Form (Gesamttiefe) nicht gut geeignet für das Ableuchten und störte beim Fahren, vorausgesetzt sie wurde vor der Brust getragen. Eine Bescheinigung wurde nicht ausgestellt.<sup>728</sup>

Verbesserungen an der *OKW* zur Erlangung einer Bescheinigung nahm die CEAG nicht vor. Dennoch blieb die Firma bei dieser Kombinationsart und konstruierte auf der Basis eines anderen Alkali-Blitzlers, Typ *OKF*, eine Nachfolgerlampe vom Typ *OKW 2*<sup>729</sup>. Der *OKF* befand sich ebenfalls bereits im Handel. Akkumulator, Glühlampe und Lichtstärke entsprachen dem *OK I*. Das kastenförmige Gehäuse des *OKF* war sehr flach, dafür aber höher als beim *OK I*. Die Scheinwerferbauteile waren im Inneren untergebracht; das äußere Scheinwerfergehäuse entfiel. Entsprechend der Randkontur des Re-

flektors bzw. des Planglases in der Vorderklappe war das Blitzler-Gehäuse CEAG-typisch oben über die gesamte Breite halbkreisförmig abgerundet. Die Ableuchtlampe hatte eine sehr schlanke Form erhalten, erreichte fast die Höhe des Blitzlers und war an der linken Schmalseite des Blitzler-Gehäuses befestigt. Das Mittelstück und die Haube der Ableuchtlampe waren aus einem Stück gefertigt. Es handelte sich um ein Vierkant-Stahlrohr (32 x 32 mm) mit einem kuppelartigen Aufsatz oben und einer Gewindeaufnahme für das Unterteil unten. Das Unterteil entsprach, abgesehen vom Docht-Durchmesser, der Ableuchtlampe der *OKW*. Die Zündvorrichtung bestand unverändert aus einer starren Glühdrahtspirale, deren Halterung innen im Mittelstück eingebaut war. Die Aktivierung der Glühdrahtspirale erfolgte durch einen Drucktaster oben am Blitzler-Gehäuse und war nur möglich, wenn die Glühlampe bereits eingeschaltet war. Die FDS setzte sich zusammen aus den FDS-Bohrungen in der Haube (Wanddicke 2 mm) und speziell für die untere Luftzufuhr vier zusätzlichen FDS-Bohrungsreihen im unteren Bereich des Mittelstücks. Für das Tragen vor der Brust und zum Schutz der Ableuchtlampe hatte die CEAG eine Umhänge-Ledertasche vorgesehen.<sup>730</sup>

Ein prüffähiges Muster der *OKW 2* wurde Ende Januar 1932 auf der BVS eingereicht.<sup>731</sup> Eine Bescheinigung für die Lampe wurde Mitte Februar 1932 ausgestellt.<sup>732</sup> Die Schlagwettersicherheit war für eine Flammenlampe sehr hoch, da in bewegten Schlagwettern ein Weiterbrennen der Schlagwetter nur selten, und wenn dann max. 20 s lang, eintrat. Die Haube wurde beim Weiterbrennen sehr warm, geriet aber nicht ins Glühen.<sup>733</sup> Die *OKW 2* hatte damit bessere Schlagwetterschutz-Eigenschaften als die *SAW* von DOMINIT.

### 5.1.5.4 SAW D von DOMINIT und OKW 3 der CEAG

Nicht lange nachdem die Bescheinigungen für die *SAW* und die *OKW 2* ausgestellt waren, kam es zu einem herben Rückschlag für die Hersteller der VAL. FW bestand darauf, dass die Lampen nicht mehr produziert werden, da ihre Hauben infolge der FDS-Bohrungen eine Verletzung des FW gehörenden Fleissner-Patents Nr. 433818<sup>734</sup> darstellten. DOMINIT und CEAG reagierten umgehend und änderten die Lampen entsprechend ab.<sup>735</sup> FW nutzte diesen Zeitraum, um mit den beiden Herstellern wieder

<sup>730</sup> Vgl. Beschreibung vom 08.01.1932: Schlagwetterindikator Type „O K W II“, bestehend aus einer kleinen Benzinsicherheitslampe, kombiniert mit einer elektrischen Beamtenlampe von der CEAG, Dortmund; Zeichnung, gl. Dat.: Kombiniertes Schlagwetterindikator Typ „OKW2“; Anlagen zum Schreiben der CEAG, Dortmund an die BVS vom 30.01.1932: [Übersendung einer VAL vom Typ OKW 2 mit Änderungen], BVS Tgb.-Nr. 328/32; DBM-BBA B200/{17}.

<sup>731</sup> Vgl. Schreiben der CEAG, Dortmund an die BVS vom 30.01.1932: [Übersendung einer VAL vom Typ OKW 2 mit Änderungen], BVS Tgb.-Nr. 328/32; DBM-BBA B200/{17}.

<sup>732</sup> Vgl. Bescheinigung der BVS vom 15.02.1932: [...] Prüfung der elektrischen Beamtenlampe mit Wetterprüflampe Typ O K W 2 der CEAG, Dortmund, S. 8, BVS Tgb.-Nr. 328/32; DBM-BBA B200/{17}.

<sup>733</sup> Vgl. ebd., S. 7.

<sup>734</sup> Vgl. DRP 433818 (Erfinder Dr. Hans Fleißner), patentiert vom 14.07.1925 ab: Lampenkörper für Sicherheitslampen und Schlagwetteranzeiger mit aus Blech oder Metallguß bestehendem Oberteil mit verglastem Fenster, S. 2; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008.

<sup>735</sup> Vgl. Aktenvermerk der BVS vom 29.03.1932: [Änderung der SAW-Haube], BVS Tgb.-Nr. 899/32; DBM-BBA B200/{17}.

<sup>727</sup> Vgl. Beschreibung vom 12.11.1931: Schlagwetterindikator Type „O.K.W.“ bestehend aus einer kleinen Benzinsicherheitslampe kombiniert mit einer elektrischen Beamtenlampe von der CEAG, Dortmund; Zeichnung vom 05.11.1931: Nr. 126; Anlagen zum Aktenvermerk der BVS vom 19.11.1931: [Besuch von Wahl, CEAG], BVS Tgb.-Nr. 3298/31; DBM-BBA B200/{16}.

<sup>728</sup> Vgl. Aktenvermerk der BVS vom 19.11.1931: [Besuch von Wahl, CEAG], BVS Tgb.-Nr. 3298/31; DBM-BBA B200/{16}.

<sup>729</sup> Die CEAG bezeichnete die VAL zunächst als Typ OKW II. Die Umbenennung erfolgte im Januar 1932.

gleichaufzuziehen. In Zwickau arbeitete die Firma intensiv an einer neuen VAL in Kastenbauform mit voll integrierter Ableuchtlampe. Es handelte sich um den Typ *Nr. 723*.

DOMINIT ersetzte die Haube mit den FDS-Bohrungen durch eine Drahtgeflecht-Haube und bezeichnete die Lampe als Typ *SAW D* (D für Drahtgeflecht). Die Haube wurde im Autogenschweißverfahren hergestellt. Ihre Form und Wanddicke blieben unverändert. Wie auch bei der Haube mit den FDS-Bohrungen der *SAW* und der Versuchsausführung *SAW G* war das innen eingefasste Beobachtungsglas (Planglas) nach links versetzt. Die ungewöhnliche Positionierung kam durch den Platzbedarf der Schaltwalze und der damit verbundenen Versetzung der Dochtmechanik zustande.<sup>736</sup> Anstelle des horizontalen Vierkant-Schraubverschlusses war die *SAW D* mit einem vertikalen Magnetverschluss ausgerüstet. Zur Erhöhung der Standsicherheit wurde außerdem unter das Lampengehäuse ein Blechfuß genietet.<sup>737</sup>

Ende März 1932 hatte DOMINIT der BVS ein prüffähiges Muster der *SAW D* eingereicht.<sup>738</sup> Die Bescheinigung für die Lampe wurde im April 1932 ausgestellt.<sup>739</sup> Die Schlagwettersicherheit war für eine Flammenlampe sehr hoch, da die durch die Benzinflamme oder Zündvorrichtung entzündeten Schlagwetter zwar weiterbrannten, dies aber nur bis zu max. 4 s anhielt. Die Haube erwärmte sich dabei lediglich etwas.<sup>740</sup> Darüber hinaus konnte das brennende Schlagwettergemisch jederzeit mit der Schutzklappe für die FDS erstickt werden. Die *SAW D* war damit von ihren Schlagwetterschutz-Eigenschaften mindestens so gut wie die *OKW 2* der CEAG.

Um einen Ersatz für die gelochte FDS-Haube zu schaffen, experimentierte DOMINIT außerdem mit FDS-Labyrinth-Hauben (Plattenschutz-Kapselungen). Angaben zur Gestaltung der Hauben konnten nicht gefunden werden. Es existierten mindestens fünf unterschiedliche Hauben für die *SAW D* mit verschiedenen Stahlblechlängen bzw. Spaltweiten, die der BVS Ende Juni 1932 übergeben und dort umfangreichen Prüfungen auf Schlagwettersicherheit unterzogen wurden. Keine der Hauben eignete sich. Vermutlich stellte die Luftzufuhr und -abfuhr ein Problem dar. Im Übrigen gab es Abweichungen zu den damaligen Bestimmungen für die Ausführung von Plattenschutz-Kapselungen für die untertägige Verwendung.<sup>741</sup>

Die CEAG bezeichnete ihre geänderte VAL als Typ *OKW 3*. Anstelle der mit dem Mittelstück fest verbundenen Haube mit den FDS-Bohrungen wurde auf das Mittelstück eine Schutzhaube mit Luftlöchern aufgeschraubt, die einen geraden zylindrischen doppelten Drahtkorb umschloss und fixierte. Mittelstück und Schutzhaube waren nach wie vor aus einem Vierkant-Stahlrohr (32 x 32 x 2 mm) gefertigt. Wie bei der Haube mit den FDS-Bohrungen war die Schutzhaube oben kuppelartig ausgebildet. Speziell für die untere Luftzufuhr wurde im Mittelstück, anstelle der FDS-Bohrungen, hinten und an der linken Seite jeweils eine kreisförmige Öffnung geschaffen (Durchmesser ca. 25 mm), in die eine Drahtgeflecht-Kappe einzuschrauben war. Die Drahtgeflecht-Kappen waren mit mehreren Luftlöchern (keine FDS-Bohrungen) versehen und innen mit zwei Drahtgeflecht-Scheiben bestückt. Zwecks der Abstandseinhaltung musste zwischen den Drahtgeflecht-Scheiben ein Distanzring gesetzt werden. Die Befestigung der Drahtgeflecht-Scheiben erfolgte von der Innenseite mit einem gesicherten Gewindering. Das Unterteil, die Zündvorrichtung, die Aktivierung der Zündvorrichtung, das Beobachtungsglas, die Beobachtungsglasanordnung und der übrige Teil der VAL blieben unverändert. Für das Tragen vor der Brust und zum Schutz der Ableuchtlampe hatte die CEAG nach wie vor eine Umhänge-Ledertasche vorgesehen.<sup>742</sup>

Nach einer Vorprüfung der *OKW 3* gab die BVS zu bemerken, dass es vorstellbar wäre, dass beim Zusammenbauen in der Lampenstube ein Distanzring oder eine Drahtgeflecht-Scheibe der Drahtgeflecht-Kappe vergessen werden könnte. Hinzu kam außerdem, dass ein solcher Mangel von außen nicht ohne Weiteres zu erkennen gewesen wäre. Die CEAG reagierte darauf zumindest damit, dass die beiden Drahtgeflecht-Scheiben in einen Ring gefasst wurden, wodurch der Abstand auch ohne einen Distanzring eingehalten war.<sup>743</sup> Den Drahtkorb konnte man zumindest durch die Luftlöcher der Haube wahrnehmen.

Im April 1932 wurde für die *OKW 3* eine Bescheinigung ausgestellt.<sup>744</sup> In puncto Schlagwetterschutz hatte es die CEAG trotz der Verwendung von Drahtkörben/Drahtgeflecht geschafft, einen mit der *OKW 2* mindestens gleichwertigen Schlagwetterschutz herzustellen.<sup>745</sup>

<sup>736</sup> Vgl. Beschreibung vom 25.03.1932: Neuer Schutzkorb für den Schlagwetteranzeiger Type SAWD; Zeichnung, gl. Dat.: Nr. 18/4940a; Anlagen zum Schreiben von DOMINIT, Dortmund an die BVS vom 26.03.1932, BVS Tgb.-Nr. 918/32; DBM-BBA B200/{17}.

<sup>737</sup> Vgl. Bescheinigung der BVS vom 08.04.1932: [...] Prüfung der elektrischen Grubenlampe mit Wetterprüflampe Typ S A W D mit Funkenzündung der Firma DOMINIT, Dortmund, S. 3, BVS Tgb.-Nr. 918/32; DBM-BBA B200/{17}.

<sup>738</sup> Vgl. Schreiben von DOMINIT, Dortmund an die BVS vom 26.03.1932, BVS Tgb.-Nr. 918/32; DBM-BBA B200/{17}.

<sup>739</sup> Vgl. Bescheinigung der BVS vom 08.04.1932: [...] Prüfung der elektrischen Grubenlampe mit Wetterprüflampe Typ S A W D mit Funkenzündung der Firma DOMINIT, Dortmund, S. 10, BVS Tgb.-Nr. 918/32; DBM-BBA B200/{17}.

<sup>740</sup> Vgl. ebd., S. 9.

<sup>741</sup> Vgl. Aktenvermerke der BVS vom 23. und 27.07.1932: [Besuch von Dupuis und Rüsse auf der BVS], BVS Tgb.-Nr. 2004/32; DBM-BBA B200/{12}. Sowie: Schreiben von DOMINIT, Dortmund an die BVS vom 25.07.1932, BVS Tgb.-Nr. 2028/32; DBM-BBA B200/{12}.

<sup>742</sup> Vgl. Beschreibung vom 29.03.1932: Schlagwetterindikator O.K.W. 3 bestehend aus einer kleinen Benzinsicherheitslampe, kombiniert mit einer elektrischen Beamtenlampe von der CEAG, Dortmund; Zeichnung, gl. Dat.: Kombiniertes Schlagwetterindikator Typ „OKW3“; Anlagen zum Schreiben der CEAG, Dortmund an die BVS, gl. Dat.: [Übersendung einer VAL vom Typ OKW 3], BVS Tgb.-Nr. 971/32; DBM-BBA B200/{17}.

<sup>743</sup> Vgl. Aktenvermerk der BVS vom 31.03.1932: [Besuch von Wahl, CEAG am 02.04.1932], BVS Tgb.-Nr. 948/32; DBM-BBA B200/{17}. Sowie: Bescheinigung der BVS vom 20.04.1932: [...] Prüfung der elektrischen Beamtenlampe mit Wetterprüflampe Typ O K W 3 der CEAG, Dortmund, S. 5, BVS Tgb.-Nr. 971/32; DBM-BBA B200/{17}.

<sup>744</sup> Vgl. Bescheinigung der BVS vom 20.04.1932: [...] Prüfung der elektrischen Beamtenlampe mit Wetterprüflampe Typ O K W 3 der CEAG, Dortmund, S. 10, BVS Tgb.-Nr. 971/32; DBM-BBA B200/{17}.

<sup>745</sup> Vgl. ebd., S. 8.

### 5.1.5.5 OKW 3 (NT I und NT II) der CEAG

Im September 1932 wurde von der BVS für die *OKW 3* ein erster und im Februar 1933 ein zweiter Nachtrag ausgestellt. Es handelte sich im Wesentlichen um Änderungen zur Verbesserung der Flam-menerscheinungen. Zunächst hatte die CEAG an den Ecken des Mittelstücks oben jeweils neun und unten jeweils 10 FDS-Bohrungen (insgesamt 76) von 0,8 mm Durchmesser eingebracht (*NT I*). Die Maßnahme brachte jedoch nicht den gewünschten Erfolg mit sich, worauf der doppelte Drahtkorb und infolgedessen die Schutzhaube um 15 mm verlängert wurden. Die Höhe des Drahtkorbes betrug jetzt 60 mm und die Ableuchtlampe reichte jetzt fast bis zum oberen Ende des Magnetverschlusses des Blit-zers. Durch die Änderung trat die Aureole rascher auf und war viel deutlicher zu erkennen. Im Zuge der Schutzhauben-Änderung erhielt das Lampengehäuse oben links zudem eine Einbuchtung<sup>746</sup>, sodass die Schutzhaube abgeschraubt werden konnte, ohne dass das mit zwei Sechskantmuttern befestigte Mittelstück abmontiert werden musste. Gesichert wurde sie jetzt wie das Unterteil mit einer Rändel-schraube, die nur bei geöffnetem Lampengehäuse zugänglich war. Im Übrigen wurde an die zur VAL gehörende Ledertasche eine Blech-Schutzkappe für die Schutzhaube genietet, die dem Staubschutz diente und mit der unerwünschte Flammenbildungen im Brennraum erstickt werden konnten.<sup>747</sup>

### 5.1.5.6 Ablösung der Nr. 711 von FW

Der Einsatz der VAL von FW Typ *Nr. 711* war im OBB Dortmund nur von kurzer Dauer; die Lampe fand nicht den erhofften Absatz. Die sicherheitstechnische Gestaltung und die praktischen Erfahrungen lieferten zumindest jedoch die Basis für die Nachfolgerlampe, Typ *Nr. 723*, sodass die Entwicklung keinesfalls als wertlos zu betrachten ist. Im Übrigen ist die Aufrechterhaltung der Produktion in klei-nem Stil für andere OBB, das Ausland und Abwasserbetriebe anzunehmen. Letztere Annahme beruht darauf, dass die *Nr. 711* in einigen Fachbeiträgen der 1930er-Jahre, die die Arbeiten in Abwassergru-ben, Abwasser- und Abluftkanälen behandelten, für das Freigeben von Arbeitsräumen aufgrund ihrer höheren Sicherheit im Vergleich zur BWL des Öfteren zur Sprache kam.

Gemäß den Unfallverhütungsvorschriften der Tiefbau-Berufsgenossenschaft durften unterirdische Be-reiche erst begangen werden, wenn keine Gefahr durch Gase, insbesondere O<sub>2</sub>-verdrängende, aber auch explosionsfähige, mehr bestand.<sup>748</sup> Für eine Anzeige aus der Ferne war die *Nr. 711* jedoch nicht geschaffen. Das Beobachten der Flamme musste unmittelbar an der Lampe durch das Beobachtungs-

glas erfolgen und für die Bewegung des Platinbands war es erforderlich, die Lampe von Hand etwas abzuwinkeln. Eine diskontinuierliche Überwachung der Arbeitsräume (während der Durchführung der Arbeiten) wäre mit der Lampe jedoch durchaus möglich gewesen.

Das Freigeben von Arbeitsräumen erfolgte nicht selten auf abenteuerliche Weise. Die einfachste, aber auch gefährlichste Möglichkeit bestand darin, von oben eine offene Flammenlampe herabzulassen oder gar einen brennenden Lappen herabzuwerfen.<sup>749</sup> Gut ausgerüstete Betriebe hatten zumindest eine BWL mit Umlenkspiegel. Verwendet wurde beispielsweise aber auch die *Singende Wolf-Fleissner-Lampe* mit Umlenkspiegel (Typ *Nr. 713a* sowie schwimmfähig: Typ *Nr. 713a* mit *Nr. 433*).<sup>750</sup>

### 5.1.5.7 Nr. 723 von FW

Mitte April 1932 hatte FW die erste Ausführung des Typs *Nr. 723* fertiggestellt und einige Tage später der BVS zur Vorprüfung übergeben. Die VAL hatte eine sehr schmale Form. Die Gesamttiefe betrug dafür über 80 mm. Das kastenförmige Stahlblech-Gehäuse der Lampe war vom Bodenblech aus nach oben hin an den Seiten zunächst schräg zulaufend und oben halbkreisförmig abgerundet. Für die Ab-leuchtlampe im Inneren hatte das Lampengehäuse im oberen Bereich an der Vorderseite und rückseiti-gen Gehäuseklappe mehrere Luftlöcher. An der Gehäuseklappe war außerdem eine rechteckige Be-obachtungsaussparung ausgestanzt. Die vorderen Luftlöcher waren durch eine ungesicherte Schutz-klappe abgedeckt, die zum Ableuchten nach unten geöffnet werden musste und in dieser Position schräg auf dem Scheinwerfergehäuse lag. Die hinteren Luftlöcher und die Aussparung waren durch eine an der Gehäuseklappe angebrachte ungesicherte Schutzklappe abgedeckt, die nach oben geöffnet werden musste. Die innere Fläche der Schutzklappe war verchromt und diente als Beobachtungsspie-gel, wenn die VAL zum Ableuchten hochgehalten wurde.<sup>751</sup>

Der Ableuchtlampen-Einsatz bestand aus einer kastenförmigen Isolierkörper-Tasche aus Bakelit, die oben mit einem Messingblech abgedeckt war. In der Mitte des Bleches befand sich eine kreisrunde Öffnung (22 mm) mit einem Gewindeansatz zum Aufschrauben der FDS-Haube. Die FDS-Haube wurde in einer neuartigen Tor-Bogenform ausgeführt (Wanddicke 1,5 mm). Der Anfang des Gewinde-gangs und die Hauben-Dichtung waren so bemessen, dass die Haube nach dem Aufschrauben exakt parallel zur Isolierkörper-Tasche ausgerichtet war. Mit Ausnahme des nach hinten gerichteten Be-obachtungsglases und dessen Einfassung war die FDS-Haube, auch im Boden rechts und links neben

<sup>746</sup> Vgl. Zeichnung vom 18.04.1932: Nr. 235, Kombiniertes Schlagwetterindikator „OKW3“, Längsschnitt; Anlage zum Schreiben der CEAG, Dortmund an die BVS vom 30.01.1933, BVS Tgb.-Nr. 288/33; DBM-BBA B200/{18}.

<sup>747</sup> Vgl. Nachtrag I der BVS vom 27.09.1932 zur Bescheinigung der BVS vom 20.04.1932: [...] Prüfung der elektrischen Beamtenlampe mit Wetterprüflampe OKW III der CEAG, Dortmund, S. 1 f., BVS Tgb.-Nr. 2356/32; DBM-BBA B200/{17}. Sowie: Nachtrag II der BVS vom 09.02.1933 zur Bescheinigung der BVS vom 20.04.1932: [...] Prüfung der elektrischen Beamtenlampe mit Wetterprüflampe Typ OKW 3 der CEAG, Dortmund, S. 1 f., BVS Tgb.-Nr. 288/33; DBM-BBA B200/{18}.

<sup>748</sup> Vgl. Ringel, A.: Vergasungserscheinungen in Abwässerkanälen und andern Hohlräumen – Ihre Erkennung, Messung und Beseitigung, Düsseldorf 1932, S. 33.

<sup>749</sup> Vgl. Ringel 1932, S. 33.

<sup>750</sup> Vgl. ebd., S. 44 f.

<sup>751</sup> Vgl. Beschreibung vom 21.04.1932: FW Verbundlampe Best.-No. 723; Zeichnung, gl. Dat.: Nr. 6994, Elektrische Gru-benlampe mit gasanzeigender Benzinlampe; Anlagen zum Schreiben von FW, Zweigniederlassung Dortmund an die BVS vom 22.04.1932, BVS Tgb.-Nr. 1181/32; DBM-BBA B200/{20}.

der kreisrunden Öffnung, mit FDS-Bohrungen versehen. Zwischen dem Messingblech und dem Boden der FDS-Haube blieb nach dem Zusammenschrauben für diese FDS-Bohrungen ein kleiner Spalt.<sup>752</sup>

Die Isolierkörper-Tasche beinhalten den Benzintank aus Messingblech, das Dochtrohr, ein schraubenfederbelastetes Docht-Überrohr, eine bewegliche Glühdraht-Zündung und eine neu entwickelte mechanisch-elektrische Schalteinrichtung. Dochtrohr und Docht-Überrohr sowie der auf die abgewinkelten Enden einer 2-armigen Blattfederhalterung geschraubte Glühdraht (Platindrahtspirale) ragten durch die kreisrunde Öffnung nach oben in die FDS-Haube. An der Vorderseite der Isolierkörper-Tasche war die Glühlampenfassung mit der Glühlampe installiert. Mit dem Einschieben des Ableuchtlampeneinsatzes in das Lampengehäuse wurde die Glühlampe im Scheinwerfergehäuse positioniert. Die Schalteinrichtung bestand aus einer zwischen der vorderen und hinteren Taschenwandung horizontal gelagerten, drehbaren Schaltwalze aus Metall mit drei fest eingesetzten dünnen Stäben. Durch eine kleine Drehung der Schaltwalze wurde zunächst der el. Kontakt zwischen dieser und einem federbelasteten Kontaktstift unterbrochen und somit die Glühlampe ausgeschaltet. Das Weiterdrehen in die gleiche Richtung bewirkte mit dem parallel angeordneten Stab 1 und 2 das Herabsenken des Docht-Überrohrs zum Freilegen des Dochtes und mit dem Stab 3 das Wegdrücken der Glühdraht-Halterung zum Docht in Verbindung mit der Aktivierung des Drahtes. Die Betätigung der Schaltwalze erfolgte durch einen schwenkbaren Bedienhebel an der Rückseite der Gehäuseklappe. Beim Schließen dieser wurde der Bedienhebel mit der Welle der Schaltwalze gekuppelt. Nach dem Anzünden musste die Benzinflammenhöhe durch Zurückschwenken des Bedienhebels eingestellt werden.<sup>753</sup>

Die BVS hatte bei der Vorprüfung mehrere Mängel festgestellt und legte FW nahe, die VAL zu ändern. Beispielsweise war die Lampengehäusewandung mit 0,7 bis 0,9 mm für den Grubenbetrieb unter Tage zu dünn bemessen und die FDS-Haube ließ sich nicht gut ausschwenken, wodurch es zu Problemen beim Anzünden kam. Auch das Ein- und Ausbauen des Glühdrahtes bereitete Schwierigkeiten. FW nahm in kurzer Zeit mehrere Änderungen an der Nr. 723 vor.<sup>754</sup>

a) Das Lampengehäuse wurde aus 1,15 mm starkem Stahlblech hergestellt. Die schrägen Seiten des Lampengehäuses wurden begradigt. Die Breite betrug jetzt etwa 80 mm. Die Höhe ohne Tragbügel erhöhte sich auf 230 mm. Der spezielle Magnetverschluss in Verbindung mit einem Sperrhebel wurde durch einen herkömmlichen, vertikal wirkenden Federbolzen-Magnetverschluss ersetzt und oben auf der Rundung der Gehäuseklappe (überlappender Teil) angebracht. Beim Schließen der Gehäuseklappe

rastete der Bolzen in eine Aussparung im Lampengehäuse ein. In die Rundung oben auf dem Lampengehäuse wurden zusätzliche Luftlöcher eingebracht und diese mit einem starren gewölbten Schutzblech überdacht. Die Luftlöcher an der Vorderseite wurden durch Luft-Querschlitze mit schrägen Einzelüberdachungen ersetzt. Hierdurch entfiel die vordere Schutzklappe. Zusätzlich wurden an den Seiten Luft-Querschlitze eingebracht und in der gleichen Art überdacht. Die Anzahl der Luftlöcher in der Gehäuseklappe wurde erhöht. Das Gesamtgewicht der VAL betrug nun etwa 2,1 kg.

b) Die Zündvorrichtung blieb von ihrem Funktionsprinzip her unverändert. Sie wurde jedoch etwas robuster ausgeführt und bekam eine andere Glühdraht-Befestigung. Anstelle der einfachen Befestigungsschrauben wurde, ähnlich wie bei der Zündvorrichtung der Solo-Ableuchtlampe vom Typ Nr. 722, eine Gewindefassung mit Arretierung (Rändelschraube) zur Aufnahme eines vorgefertigten Glühdrahtkopfes verwendet. Der Glühdrahtkopf war im Grunde eine Glühlampe, die mit einem Zünd-Glühdraht anstelle eines Glühfadens und mit einem halbrunden Schutzblech anstelle eines Glases ausgestattet war. FW bezog die Glühdrahtköpfe von der Firma OSRAM. Die Vorteile des Glühdrahtkopfes lagen darin, dass der Glühdraht einfach ausgetauscht werden konnte, gut geschützt war und einen geringen Stromverbrauch hatte, da er sehr kurz gehalten werden konnte. Die Veränderung der Zündvorrichtung erforderte eine Vergrößerung der Öffnung zwischen der Isolierkörper-Tasche und FDS-Haube auf einen Durchmesser von 32 mm. Die Öffnung musste außerdem weit nach rechts und die Dochtmechanik wenige Millimeter nach links versetzt werden. Hierdurch wurde es wiederum erforderlich, auch das Beobachtungsglas in der FDS-Haube und die rechteckige Öffnung in der Gehäuseklappe nach links zu versetzen. Die hintere Schutzklappe an der Gehäuseklappe wurde verlängert, sodass auch der Bedienhebel abgedeckt war. Dieser war mit der Welle der Schaltwalze direkt verbunden, wodurch in der Gehäuseklappe ein weiterer Durchbruch erforderlich wurde (Kontur entsprechend Hebelweg). Die hintere Schutzklappe bekam außerdem eine wirksame Feststell-Einrichtung (Federbolzen-Scharnier), damit sie in der gewünschten Öffnungsposition verblieb.

c) Anstelle der Glühlampe mit Gewindefassung (Edison) wurde eine größere und etwas stärkere Glühlampe (2,6 V, 0,5 A) mit Bajonett-Sockel (Swan) verwendet. FW verwendete diese Glühlampe schon einige Zeit in Stirnlichtlampen und hatte damit besonders gute Erfahrungen gemacht. An der Vorderseite der Isolierkörper-Tasche musste eine entsprechend andere Fassung angebaut werden. Das Scheinwerfergehäuse wurde verlängert, sodass die VAL jetzt eine Gesamttiefe von etwa 100 mm erreichte.

<sup>752</sup> Vgl. Beschreibung vom 21.04.1932: FW Verbundlampe Best.-No. 723; Zeichnung, gl. Dat.: Nr. 6994, Elektrische Grubenlampe mit gasanzeigender Benzinlampe; Anlagen zum Schreiben von FW, Zweigniederlassung Dortmund an die BVS vom 22.04.1932, BVS Tgb.-Nr. 1181/32; DBM-BBA B200/20.

<sup>753</sup> Vgl. ebd.

<sup>754</sup> Vgl. Beschreibung vom 07.05.1932: FW-Verbundlampe Best.Nr. 723; Zeichnung, gl. Dat.: Nr. 7601, Elektrische Grubenlampe mit gasanzeigender Benzinlampe Best.Nr. 723; Anlagen zum Sendungsbegleitschein von FW, Zweigniederlassung Duisburg an die BVS vom 09.05.1932, BVS Tgb.-Nr. 1328/32; DBM-BBA B200/20.

Anfang Juni 1932 wurde für die VAL eine Bescheinigung ausgestellt.<sup>755</sup> In bewegten Schlagwettern brannte das durch die Benzinflamme entzündete Gemisch weiter. Die Haube wurde dabei sehr stark erwärmt und geriet schwach ins Glühen. Zu einem Durchschlag kam es unter den Versuchsbedingungen jedoch nicht.<sup>756</sup>

Die BVS gab in der Bescheinigung zu bemerken, dass auf die Isolierkörper-Tasche besonders Acht gegeben werden musste. Bakelit konnte brechen und reißen und hatte keine hohe Verschleißfestigkeit.<sup>757</sup> Von Nachteil bei der VAL war außerdem, dass die Luftöffnungen im Lampengehäuse nicht vollständig verschlossen werden konnten, um ein brennendes Schlagwettergemisch zu ersticken und das Eindringen von Schmutz und Kohlenstaub zu verhindern.

Die ersten untertägigen Erprobungen mit der Nr. 723<sup>758</sup> wurden im Bergrevier Gelsenkirchen auf der Zeche Consolidation 1/6 und der Zeche Holland sowie im Bergrevier Herne auf der Zeche Shamrock 1/2 und der Zeche Viktor 3/4 von Aufsichtspersonen durchgeführt. Die Lampen hinterließen den Eindruck, brauchbar und vor allem handlich zu sein.<sup>759</sup>

#### 5.1.5.8 Nr. 723 (NT I und NT II) von FW

Noch während der BVS-Prüfphase der geänderten Nr. 723 fertigte FW in Zwickau eine weitere Lampenausführung an. Nachfolgende Umgestaltungen wurden vorgenommen.<sup>760</sup>

a) Die gelochte FDS-Haube wurde durch eine zylindrische Drahtgeflecht-Haube aus Messing von 43 mm Durchmesser ersetzt. Es handelte sich um ein dünnes, 1,5 mm starkes Rohrstück mit kleinen Schlitzern in Längsrichtung (ca. 6 x 37 mm) und einer durchgehenden Aussparung, ebenfalls in Längsrichtung. Die durchgehende Aussparung war für die Einfassung des rechteckigen Beobachtungsglases angelegt. Die Einfassung wurde außermittig positioniert, damit das Glas von der Seite aus eingesetzt werden konnte. Die kleinen Schlitzlöcher waren innen und außen mit Drahtgeflecht überdeckt. Die obere Haubenöffnung war mit zwei in einen Ring gefassten Drahtgeflecht-Scheiben aus Monel verschlossen.<sup>761</sup> Die untere Öffnung hatte einen Innengewinde-Ring zum Aufschrauben auf die Isolierkörper-Tasche.

<sup>755</sup> Vgl. Bescheinigung der BVS vom 04.06.1932: [...] Prüfung der [...] Verbundlampe Nr. 723 von FW, Zwickau, S. 12, BVS Tgb.-Nr. 1481/32; DBM-BBA B200/{20}.

<sup>756</sup> Vgl. ebd., S. 11 f.

<sup>757</sup> Vgl. ebd., S. 12.

<sup>758</sup> Zeitlich gesehen konnte es sich auch um die Nr. 723 NT I bis NT III gehandelt haben.

<sup>759</sup> Vgl. o. V.: Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preußen während des Jahres 1932, in: ZBHSW 81, 1933, Teil B, S. 48 f.

<sup>760</sup> Vgl. Beschreibung vom 01.06.1932: FW-Verbundlampe Best.Nr. 723; Zeichnung, gl. Dat.: Nr. 7611, Elektrische Grubenlampe mit gasanzeigender Benzinlampe Best.Nr. 723; Anlagen zum Schreiben von FW, Zwickau an die BVS, gl. Dat., BVS Tgb.-Nr. 1538/32; DBM-BBA B200/{20}.

<sup>761</sup> FW hatte zunächst Messing vorgesehen, ging aber zu Monel über. Vgl. Schreiben von FW, Zweigniederlassung Duisburg an die BVS vom 17.06.1932, BVS Tgb.-Nr. 1662/32; DBM-BBA B200/{20}. Monel bestand aus etwa 65 % Nickel, 32 % Kupfer und 3 % Eisen. Der Werkstoff hatte eine hohe Zugfestigkeit und war sehr korrosionsbeständig.

b) Die Drahtgeflecht-Haube wurde auf eine Höhe von 54 mm ausgelegt. Hierdurch war eine Verbreiterung des Lampengehäuses im oberen Bereich erforderlich. Die halbrunde Form wurde eckig gestaltet. Lediglich zu den Seiten wurde eine stärkere Kantenabrundung belassen. Das Schutzblech zur Abdeckung der oberen Luftlöcher wurde belassen und ebenfalls begradigt. Die unteren Ecken der Schutzklappe an der Gehäuseklappe wurden zwecks Gewichtsersparnis ausgespart und die Feststell-Einrichtung in eine Exzenterbolzen-Blattfeder-Arretierung geändert. Die Höhe blieb mit 230 mm unverändert. Das Gesamtgewicht erhöhte sich auf etwa 2,25 kg.<sup>762</sup>

Ende Juni 1932 wurde für die VAL eine Nachtragsbescheinigung (NT I) ausgestellt. Im Vergleich zu der Haube mit den FDS-Bohrungen brannte die Flamme insgesamt jedoch etwas instabiler und die Aureole war kleiner.<sup>763</sup> FW hatte diesem Mangel mit einer Erhöhung der Drahtgeflecht-Haube um 3 mm auf 57 mm und einer Verlängerung der kleinen Schlitzlöcher in Längsrichtung von 37 auf 40 mm entgegenwirken können. Infolge der höheren Drahtgeflecht-Haube musste auch das Lampengehäuse nach oben vergrößert werden. Die Lampenhöhe ohne Tragbügel betrug jetzt 235 mm. In gleichem Zuge änderte FW die Feststell-Einrichtung der Schutzklappe in eine Federkugel-Kerben-Arretierung.<sup>764</sup> Für die geänderte VAL wurde FW im September 1932 eine Nachtragsbescheinigung (NT II) ausgestellt.<sup>765</sup> Zu den Schlagwetterschutz-Eigenschaften der Ableuchtlampe der VAL wurden keine Angaben gemacht. Es ist daher anzunehmen, dass sich diese nicht verschlechterten.

#### 5.1.5.9 Nr. 723 (NT III) von FW

In den ersten Berichten zu den untertägigen Erprobungen wurde die Nr. 723 oftmals als unhandlich beschrieben. Vor allem störte einige das ausladende Scheinwerfergehäuse. FW kam den Zechen sofort entgegen und kürzte dieses ein. Das Maß der Gesamttiefe entsprach anschließend etwa wieder der Ur-ausführung der Nr. 723. Um die Verkürzung möglich zu machen, wurde wieder eine kleinere Glühlampe mit Edison-Sockel verwendet. Diese war inzwischen gleichermaßen mit 0,5 A Stromaufnahme lieferbar. Die Isolierkörper-Tasche musste an der Vorderseite entsprechend abgeändert werden. Im Übrigen wurde ein Reflektor mit geringerer Tiefe verwendet. FW stellte die Produktion der VAL mit der großen Glühlampe mit Bajonett-Sockel (Swan) jedoch nicht ein, sondern nahm beide Ausführun-

<sup>762</sup> Vgl. Nachtrag I der BVS vom 30.06.1932 zur Bescheinigung der BVS vom 04.06.1932: [...] Prüfung der F.W. Verbundlampe Nr. 723 der Firma FW, Zwickau, S. 2, BVS Tgb.-Nr. 1662/32; DBM-BBA B200/{20}.

<sup>763</sup> Vgl. ebd.

<sup>764</sup> Vgl. Beschreibung vom 29.07.1932: [...] FW-Verbundlampe No. 723; Zeichnung, gl. Dat.: Nr. 7643, Elektrische Grubenlampe mit gasanzeigender Benzinlampe Best.Nr. 723; Anlagen zum Schreiben von FW, Zwickau an die BVS, gl. Dat., BVS Tgb.-Nr. 2081/32; DBM-BBA B200/{20}.

<sup>765</sup> Vgl. Nachtrag II der BVS vom 13.09.1932 zur Bescheinigung der BVS vom 04.06.1932: [...] Prüfung der FW-Verbundlampe Nr. 723 der Firma FW, Zwickau, S. 1 f., BVS Tgb.-Nr. 2328/32; DBM-BBA B200/{20}.

gen in das Produktprogramm auf.<sup>766</sup> Nach kurzer Prüfung auf der BVS wurde FW für die geänderte VAL eine weitere Nachtragsbescheinigung (*NT III*) ausgestellt.<sup>767</sup>

#### 5.1.5.10 SAW G von DOMINIT

Die *SAW D* wurde auf mehreren Schachtanlagen in kleineren Stückzahlen praktischen Erprobungen unterzogen, und es dauerte nicht lange, bis es zu Beanstandungen der Zündvorrichtung kam. DOMINIT hatte die Entwicklung einer VAL mit el. Glühdraht-Zündung (gemäß DOMINIT-Produktbezeichnung: *Glühfadenzündung*) daraufhin wieder aufgenommen. Die BVS sah in der *SAW D* trotz ihrer außergewöhnlichen Funkenzündung gegenüber den VAL von FW und der CEAG ohnehin keinen nennenswerten Vorteil. In einem Briefwechsel mit der Knappschafts-Berufsgenossenschaft, der sich auf einen Fachzeitschriftenartikel von Dr.-Ing. Heinrich Winkelmann bezog, in dem neue Grubenlampen vorgestellt wurden, äußerte die BVS beispielsweise:

„Dieses Erzeugnis blufft bei der Vorführung Unbefangene durch die in der Bedienung sehr einfache, in ihrem Aufbau aber ziemlich verwickelte elektrische Funkenzündung. Im übrigen ist die Lampe gut durchdacht; doch ist ihr gegenüber andern derartigen Ableuchtlampen keine überragende Bedeutung beizumessen.“<sup>768</sup>

DOMINIT bezeichnete die neue Lampe als Typ *SAW G*. Mit der früheren Versuchsausführung *SAW G* hatte die Lampe, abgesehen von der DOMINIT-typischen Lampengehäuseform, nicht mehr viel gemeinsam. Das vorstehende Scheinwerfergehäuse hatte man sehr weit unten angeordnet, damit in engen Bereichen unter der Firste besser abgeleuchtet werden konnte. Das Scheinwerfergehäuse war außerdem größer als der Scheinwerferkopf bei der *SAW* und *SAW D*, da ein neu entwickelter Reflektor mit einem wirksamen Durchmesser von 68 mm anstelle von 40 mm zur Anwendung kam. Der Wechsel auf eine Glasglocke war nicht mehr möglich. Die Höhe der *SAW G* ohne Tragbügel reduzierte sich auf etwa 210 mm.<sup>769</sup>

Die Anordnung der Bauteile im Inneren der Lampe, die Drahtgeflecht-Haube, die mechanisch-elektrische Schalteinrichtung, die el. Glühdraht-Zündvorrichtung und der Magnetverschluss, wurden bei der *SAW G* komplett neugestaltet. Die Lampe bestand aus einem Unterteil-Kasten und einem darauf festgenieteten Randblech zur Aufnahme und Abdichtung der Drahtgeflecht-Haube. Bei geschlossenem Lampengehäuse wurde die Haube nach vorn durch den oberen Teil der vorderen Gehäuseklap-

pe geschützt. Die übrigen Hauben-Seiten wurden durch eine Schutzklappe abgedeckt, die an der Rückseite des Unterteil-Kastens befestigt und in der üblichen Form für den Ableuchtvorgang über ein Scharnier abzuklappen war. Innerhalb des festgenieteten Randblechs (unterer Bereich des Brennraums) befanden sich eine starre Glühdraht-Zündung, das obere Ende des Dochtrohrs und das Docht-Überrohr. Die Drahtgeflecht-Haube hatte jetzt gerade Seiten und war nach oben halbkreisförmig abgerundet (typische DOMINIT-Tor-Bogenform). Durch die neue Position des Dochtrohrs war es möglich, das hochkant angeordnete und innen eingefasste Beobachtungsglas in die Mitte zu verlegen. Die Haubenhöhe betrug 87 mm, 17 bis 18 mm mehr als die Haube der *SAW* und *SAW D*. Die Sicherung des Lampengehäuses gegen unerlaubtes Öffnen erfolgte durch einen sehr robusten und gut geschützten Federbolzen-Magnetverschluss, dessen Gehäuse an der Vorderklappe angenietet war und dessen vertikaler Bolzen beim Schließen der Klappe in einen oben am Unterteil-Kasten befestigten, nach vorn hervorstehenden Vierkant-Dorn einrastete.<sup>770</sup>

Der Unterteil-Kasten beinhaltete den NC-Akku, den Benzintank und die mechanisch-elektrische Schalteinrichtung. Die Zellen des Akkumulators waren getrennt voneinander angeordnet, sodass in der Mitte ein Freiraum blieb. In diesem Freiraum befand sich der Benzintank (unten auf dem Gehäuseboden) mit einem langen, nach oben durch die Gehäusewandung geführten Dochtrohr und Docht-Überrohr sowie eine Isolierkörper-Scheibe aus Hartgummi (Durchmesser 25 mm). Die Scheibe war gemeinsam mit einem Exzenter auf dem vorderen Ende (innen) einer horizontal gelagerten Welle befestigt, die schlagwettersicher durch die rückseitige Gehäusewandung geführt wurde. Am hinteren Ende der Welle (außen) war ein Bedienhebel angebracht, mit dem die Scheibe um 180 Grad gedreht werden konnte. Auf der Scheibe war ein einzelner Druckfeder-Kontakt eingearbeitet, mit dem el. leitende Blechstreifen einer Kontaktplatte überbrückt werden konnten, um die Glühlampe und den Zünd-Glühdraht ein- und auszuschalten. Der Zünd-Glühdraht konnte nur aktiviert werden, wenn die Glühlampe ausgeschaltet war. Bei der Betätigung des Bedienhebels aus der senkrechten Position „0“ zur linken Seite wurde in der Endlage „L“ die Glühlampe eingeschaltet. Zur rechten Seite aus der Position „0“ wurde das Docht-Überrohr abgesenkt und in der Endlage „Z“ der Glühdraht aktiviert. Die Einstellung der Flammenhöhe erfolgte durch Zurückbewegen des Hebels aus der Endlage „Z“ in Richtung „0“. Die Bewegung des Docht-Überrohrs erfolgte durch die hervorstehende Exzenter-Nase, die in einem Langloch eines am Docht-Überrohr angelöteten Blechs eingehakt war (Dochtmechanik).<sup>771</sup>

Ein prüffähiges Muster der *SAW G* hatte DOMINIT etwa Mitte September 1932 fertiggestellt und der BVS überbracht.<sup>772</sup> Im Oktober 1932 wurde für die Lampe eine Bescheinigung ausgestellt. In beweg-

<sup>766</sup> Vgl. Beschreibung vom 31.08.1932: FW-Verbundlampe Nr. 723; Zeichnung, gl. Dat.: Nr. 7643, Elektrische Grubenlampe mit gasanzeigender Benzinlampe Best.Nr. 723; Anlagen zum Schreiben von FW, Zwickau an die BVS, gl. Dat., BVS Tgb.-Nr. 2386/32; DBM-BBA B200/{20}.

<sup>767</sup> Vgl. Nachtrag III der BVS vom 14.09.1932 zur Bescheinigung der BVS vom 04.06.1932: [...] Prüfung der FW-Verbundlampe Nr. 723 der Firma FW, Zwickau, S. 1 f., BVS Tgb.-Nr. 2386/32; DBM-BBA B200/{20}.

<sup>768</sup> Schreiben der BVS (Antwort) an Regierungsrat Dr. Stoecker, Knappschafts-Berufsgenossenschaft, Berlin vom 29.08.1932, BVS Tgb.-Nr. 2292/32; DBM-BBA B200/{17}.

<sup>769</sup> Vgl. Beschreibung vom 05.09.1932: Elektrische Grubenlampe mit Wetterprüflampe (Verbundlampe) Type SAWG mit Glühfadenzündung; Zeichnung, gl. Dat.: Nr. 18/5175; Anlagen zum Schreiben von DOMINIT, Dortmund an die BVS vom 15.09.1932, BVS Tgb.-Nr. 2486/32; DBM-BBA B200/{17}.

<sup>770</sup> Vgl. Beschreibung vom 05.09.1932: Elektrische Grubenlampe mit Wetterprüflampe (Verbundlampe) Type SAWG mit Glühfadenzündung; Zeichnung, gl. Dat.: Nr. 18/5175; Anlagen zum Schreiben von DOMINIT, Dortmund an die BVS vom 15.09.1932, BVS Tgb.-Nr. 2486/32; DBM-BBA B200/{17}.

<sup>771</sup> Vgl. ebd.

<sup>772</sup> Vgl. Schreiben von DOMINIT, Dortmund an die BVS vom 15.09.1932, BVS Tgb.-Nr. 2486/32; DBM-BBA B200/{17}.

ten Schlagwettern brannte das durch die Benzinflamme entzündete Gemisch weiter. Die Haube wurde dabei sehr stark erwärmt und geriet schwach ins Glühen. Zu einem Durchschlag kam es unter den Versuchsbedingungen jedoch nicht.<sup>773</sup> Ein Vorteil der Lampe war, dass die Schutzklappe die Haube dicht umschloss. Ein brennendes Schlagwettergemisch konnte schnell erstickt werden und das Eindringen von Kohlenstaub wurde gut verhindert. Eine Besonderheit der Lampe war, dass sich beim Wiedereinschalten der Glühlampe nach dem Ableuchten das Docht-Überrohr automatisch über den Docht schob und so die Benzinflamme löschte.

#### 5.1.5.11 SAW D mit Glühfadenzündung von DOMINIT

Unmittelbar nach der konstruktiven Fertigstellung der SAW G änderte DOMINIT die SAW D ab. Die Änderungen betrafen im Wesentlichen die Zündvorrichtung und die FDS. Bezeichnet wurde die geänderte VAL als Typ SAW D mit Glühfadenzündung. Die Schalteinrichtung wurde völlig neugestaltet und zusammen mit dem Akkumulator und dem Benzintank vom Brennraum durch ein horizontales Zwischenblech getrennt. Der Benzintank war etwas größer gehalten als bei der SAW D. Anstelle der Funkenzündung wurde analog zur SAW G eine starre Glühdraht-Zündung mit absenkbarem Docht-Überrohr verwendet. Auf dem Zwischenblech war das umlaufende Randblech genietet, innerhalb dessen (unterer Bereich des Brennraums) sich die Zünd-Glühdraht-Halterung, das obere Ende des Dochtrohrs und das Docht-Überrohr befanden. Der winkelförmige Isolierkörper entfiel gänzlich. Die Stromversorgung erfolgte durch einen im Lampengehäuse links angeordneten Akkumulator-Block. In dem freien Raum rechts neben dem Akkumulator wurde eine vertikale Schaltspindel angeordnet, mit der der Zünd-Glühdraht und die Glühlampe ein- und ausgeschaltet werden konnten. Die Schaltspindel wurde schlagwettersicher durch den Boden des Lampengehäuses geführt und war von außen mit einer Rändelscheibe drehbar. Kernstück der Schalteinrichtung war eine Hülse mit einem spiralförmig gefrästen Langloch (Steigung 12 mm), einem an diesem befestigten Isolierkörper-Schalt-Schlitten (Hartgummi) und einem an diesem befestigten Gestänge, das durch das Zwischenblech geführt wurde und mit dem Docht-Überrohr fest verbunden war. Die Schaltspindel befand sich in der Hülse und hatte einen kurzen, in das Langloch der Hülse greifenden Querstift. Durch die Drehbewegung aus der Null-Position nach rechts wurden der Isolierkörper-Schalt-Schlitten und das Docht-Überrohr nach unten bewegt. Der Isolierkörper-Schalt-Schlitten überbrückte mit einem federnden Blech in der Endlage zwei Kontakte, wodurch der Zünd-Glühdraht aktiviert wurde. Die Einstellung der Flammenhöhe für das Ableuchten erfolgte durch eine kleine Korrekturdrehung zurück nach links. Durch die Drehbewegung der Schaltspindel aus der Null-Position nach links wurden das Docht-Überrohr und der Isolierkörper-

Schalt-Schlitten nach oben bewegt und das federnde Blech überbrückte in der Endlage (Lösch-Position) zwei Kontakte des Glühlampen-Stromkreises.<sup>774</sup>

Mehrere Zechen hatten über die SAW D berichtet, dass die Luftzufuhr und -abfuhr mangelhaft sei und die Drahtgeflecht-Haube und das Beobachtungsglas schnell verrußten, wenn häufig abgeleuchtet wird.<sup>775</sup> DOMINIT ersetzte aufgrund dessen die Drahtgeflecht-Haube durch einen doppelten Drahtkorb. Dieser hatte die gleiche klassische Form wie die Drahtgeflecht-Haube der SAW D. Er bestand aus einem durch Falzen miteinander verbundenem Drahtgeflecht, das mit Abstandsblechen zwischen den beiden Lagen unten mit einem Grundrahmen vernietet war. Oben auf der Rundung des Drahtkorbs war zur Schonung des Drahtgeflechts ein Blechstreifen eingearbeitet, über den sich beim Schließen der Vorderklappe der Sicherungsbolzen schob. Durch eine geänderte Position des Dochtrohrs war es wie bei der SAW G möglich, das Beobachtungsglas in die Mitte zu verlegen. Das Lampengehäuse blieb bis auf die hintere Schutzklappe unverändert. Diese musste aufgrund der außen am Drahtkorb positionierten Beobachtungsglas-Einfassung um einige Millimeter nach hinten erweitert werden. Die Einfassung war mit dem Drahtgeflecht vernietet.<sup>776</sup> Die Lampe war insgesamt geringfügig leichter als die SAW D mit Funkenzündung.<sup>777</sup>

Ein prüffähiges Muster der SAW D mit Glühfadenzündung hatte DOMINIT Anfang Dezember 1932 fertiggestellt und der BVS überbracht.<sup>778</sup> Im Januar 1933 wurde für die VAL eine Bescheinigung ausgestellt.<sup>779</sup> In bewegten Schlagwettern brannte das durch die Benzinflamme entzündete Gemisch weiter. Der Drahtkorb wurde dabei stark erwärmt und geriet ins Glühen. Zu einem Durchschlag kam es unter den Versuchsbedingungen jedoch nicht.<sup>780</sup> Ein Vorteil der Lampe war, dass die Schutzklappe die Haube dicht umschloss. Ein brennendes Schlagwettergemisch konnte schnell erstickt werden und das Eindringen von Kohlenstaub wurde gut verhindert. Der Vorteil des Drahtkorbes gegenüber der Drahtgeflecht-Haube bei der SAW D lag in der besseren Luftzufuhr und -abfuhr. Im Übrigen konnte das Be-

<sup>774</sup> Vgl. Beschreibung vom 26.11.1932: Abweichung der [...] genehmigten [...] SAWD mit Funkenzündung, die dadurch entstehen, dass die Lampe statt der Funkenzündung mit Glühfadenzündung ausgerüstet ist; Zeichnung vom 23.11.1932: Nr. 18/5384; Anlagen zum Schreiben von DOMINIT, Dortmund an die BVS vom 05.12.1932, BVS Tgb.-Nr. 3331/32; DBM-BBA B200/{17}.

<sup>775</sup> Das ergaben z. B. Erprobungen durch das Aufsichtspersonal auf der Zeche Zollverein 4/5/11 in Essen. Vgl. Schreiben der Ver. Stahlwerke AG, Gruppe Gelsenkirchen an den Bergrevierbeamten des Bergreviers Essen II vom 10.05.1933, Gesch.-Nr. 369; Zollverein {34}.

<sup>776</sup> Vgl. Beschreibung vom 26.11.1932: Abweichung der [...] genehmigten [...] SAWD mit Funkenzündung, die dadurch entstehen, dass die Lampe statt der Funkenzündung mit Glühfadenzündung ausgerüstet ist; Zeichnung vom 23.11.1932: Nr. 18/5384; Anlagen zum Schreiben von DOMINIT, Dortmund an die BVS vom 05.12.1932, BVS Tgb.-Nr. 3331/32; DBM-BBA B200/{17}.

<sup>777</sup> Vgl. Bescheinigung der BVS vom 06.01.1933: [...] Prüfung der elektrischen Grubenlampe mit Wetterprüflampe Typ S A W D mit Glühfadenzündung von DOMINIT, S. 6, BVS Tgb.-Nr. 3331/32; DBM-BBA B200/{17}.

<sup>778</sup> Vgl. Schreiben von DOMINIT, Dortmund an die BVS vom 05.12.1932, BVS Tgb.-Nr. 3331/32; DBM-BBA B200/{17}.

<sup>779</sup> Vgl. Bescheinigung der BVS vom 06.01.1933: [...] Prüfung der elektrischen Grubenlampe mit Wetterprüflampe Typ S A W D mit Glühfadenzündung von DOMINIT, S. 10, BVS Tgb.-Nr. 3331/32; DBM-BBA B200/{17}.

<sup>780</sup> Vgl. ebd., S. 9.

<sup>773</sup> Vgl. Bescheinigung der BVS vom 19.10.1932: [...] Prüfung der elektrischen Grubenlampe mit Wetterprüflampe Typ SAWG mit Glühfadenzündung von DOMINIT, S. 10, BVS Tgb.-Nr. 2486/32; DBM-BBA B200/{17}.

obachtungsglas einfach ausgetauscht werden, indem der Drahtkorb abgehoben und das Glas nach unten aus der Fassung herausgeschoben wurde. Der Nachteil des Drahtkorbes lag in seiner etwas geringeren Schlagwettersicherheit in bewegten Schlagwettern.

### 5.1.5.12 BFW der CEAG

Trotz der Problematiken, die es mit der Kabel-Steckverbindung der *SK* gab, hatte die CEAG parallel zur *OKW*-Reihe weitere VAL mit abtrennbaren Ableuchtlampen entwickelt. In Gestalt der Ableuchtlampe der *SK* wurden beispielsweise zwei weitere Versuchsausführungen ohne jegliche Dokumentation im DBM Bochum vorgefunden. Beide Ableuchtlampen hatte die CEAG mit einer Drahtgeflecht-FDS ausgestattet, die von einer gelochten Haube (Luftlöcher, keine FDS-Bohrungen) geschützt wurde. Bei einer der beiden Ableuchtlampen fiel insbesondere auf, dass zwecks der Zündung im Unterteil ein besonders großer Doppelstift-Stecker (vertikal) verwendet wurde. Diese Ableuchtlampe war vermutlich für die Kombination mit einer el. Stirnlichtlampe vorgesehen.<sup>781</sup>

Ende 1932/Anfang 1933 brachte die CEAG die Entwicklungsreihe mit der VAL vom Typ *BFW* vorerst zum Abschluss. Die *BFW* hatte viel Ähnlichkeit mit der *OKW 3*, da die Lampe gleichermaßen auf der Basis eines Blitzes vom Typ *OKF* aufgebaut und die Ableuchtlampe links neben dem Blitzergehäuse positioniert war. Anstelle einer festen Verbindung konnte die Ableuchtlampe jedoch mittels einer kabellosen, schlagwettergeschützten el. Steckverbindung (horizontal) abgetrennt werden. Die Ableuchtlampe war gesondert, z. B. in der Jackentasche, mitzuführen und sollte nur zwecks Stromentnahme zum Anzünden der Benzinflamme mit dem Blitzler verbunden werden. Die el. Steckverbindung bestand aus einem Doppelstift-Stecker mit Gehäuse am Mittelstück der Ableuchtlampe und einer Doppelstecker-Buchse am Blitzler-Gehäuse (Durchmesser 26 mm). Im Gegensatz zur VAL vom Typ *SK* war die Doppelstecker-Buchse des Blitzlers mit einer Sicherheitseinrichtung ausgestattet. Eine runde Scheibe aus Isoliermaterial musste mit den Ableuchtlampen-Steckerstiften um etwa 60 Grad<sup>782</sup> nach rechts gedreht werden, um diese mit den Buchsen verbinden zu können. Beim Abziehen der Ableuchtlampe sprang die Scheibe durch eine Schraubenfeder wieder in die Schutzposition. Um die Doppelstecker-Buchse bei Nichtgebrauch vor Staub und mechanischen Einwirkungen schützen zu können, hatte die CEAG eine aufsteckbare Schutzkappe vorgesehen, die mit einer kleinen Kette am Blitzler-Gehäuse befestigt war.<sup>783</sup> Die Verwendung von Schutzkappen für Stecker-Buchsen war jedoch keine Neuerung,

sondern kam zum Aufstecken oder Aufschrauben bereits bei anderen VAL mit abtrennbarer Ableuchtlampe zum Einsatz.

Die Ableuchtlampe entsprach bei der ersten *BFW*-Ausführung lediglich einer geänderten Ableuchtlampe der *OKW 3*.<sup>784</sup> Zur Verbesserung der Luftzufuhr und -abfuhr ging man jedoch zu einer Ableuchtlampe über, die durchgehend zylindrisch bauend war. Zwecks der unteren Luftzufuhr wurde ein Ring verwendet, der im Randbereich mit zwei Lagen Drahtgeflecht ausgekleidet war. Der Ring wurde in eine Nut auf der Oberseite des Unterteils gesteckt und mit dem Mittelstück verschraubt und durch dieses geschützt. Für die Luftzufuhr waren unten im Mittelstück, im Bereich des Ringes, drei Reihen Luftlöcher gebohrt. Der Durchmesser der Ableuchtlampe betrug 45 mm, die Höhe etwa 180 mm. Das Beobachtungsglas und dessen Einfassung waren der zylindrischen Form des Mittelstücks genau angepasst. Die Zündvorrichtung bestand aus einer starren Glühdraht-Zündung analog zur *OKW*-Reihe. Oben in das Mittelstück wurde ein doppelter Drahtkorb (Höhe ca. 50 mm, Stahl, innen konisch-zylindrisch, außen zylindrisch) eingesetzt und mit einem Haltering (Gewinding) festgeschraubt. Der Haltering war durch einen außen am Mittelstück angelöteten Federbolzen-Magnetverschluss (horizontal) gegen unerlaubtes Abschrauben gesichert. In das gleiche Gewinde wurde abschließend die gelochte, oben kuppelartig geformte Schutzhaube (ohne FDS-Funktion) geschraubt. Sie umschloss den Drahtkorb vollständig. Auf eine Sicherung der Schutzhaube gegen unerlaubtes Abschrauben wurde bewusst verzichtet, damit der Träger sich von der Unversehrtheit des Drahtkorbes auch nach der Ausgabe aus der Lampenstube überzeugen konnte. Die Ableuchtlampe wog nur etwa 0,5 kg. Das Gesamtgewicht der *BFW* betrug etwa 1,9 kg.<sup>785</sup>

Anfang Februar 1933 wurde für die *BFW* eine Bescheinigung ausgestellt.<sup>786</sup> In bewegten Schlagwettern brannte das durch die Benzinflamme entzündete Gemisch innerhalb des Drahtkorbs und teilweise auch hinter dem Drahtgeflecht-Ring weiter. Der doppelte Drahtkorb wurde schnell stark erwärmt und geriet ins Glühen. Zu einem Durchschlag kam es unter den Versuchsbedingungen jedoch nicht.<sup>787</sup> Die Luftzufuhr und -abfuhr waren einwandfrei und die Aureole schnell und gut zu erkennen. Sicherheitstechnisch hatte die Ableuchtlampe gegenüber der *BWL* allerdings nur noch den Vorteil, dass eine sichere und saubere Elektro-Zündung zum Einsatz kam und kein Glaszylinder verwendet wurde. Von Nachteil war der Drahtgeflecht-Ring für die untere Luftzufuhr. Wurde dieser in der Lampenstube vergessen einzubauen oder saß nicht dicht schließend zwischen den *Klingerit*-Dichtungsringen, war dies

<sup>781</sup> Vgl. Beleglampe des DBM, Inventar-Nr. 030019066000. Sowie: Beleglampe des DBM, Inventar-Nr. 030001903000 mit Doppelstift-Stecker. Wie auch die Ableuchtlampe der *SK*, wurden beide aus Messing gefertigt.

<sup>782</sup> Vgl. Bescheinigung der BVS vom 01.02.1933: [...] Prüfung des Schlagwetterindikators Typ B F W der CEAG, Dortmund, S. 3, BVS Tgb.-Nr. 3388/32; DBM-BBA B200/{17}.

<sup>783</sup> Vgl. Beschreibung vom 29.11.1932: Schlagwetterindikator Type B. F. W., bestehend aus einer kleinen Benzinsicherheitslampe und einer elektrischen Beamtenlampe, welche den Zündstrom für die Benzinlampe liefert, von der CEAG, Dortmund; Zeichnung vom 13.10.1932: Nr. 232 b, Schlagwetterindikator und elektrische Lampe, Type B.F.W.; Anlagen zum Schreiben der CEAG, Dortmund an die BVS vom 08.12.1932, BVS Tgb.-Nr. 3388/32; DBM-BBA B200/{17}.

<sup>784</sup> Vgl. Beleglampe des DBM, Inventar-Nr. 030001904000.

<sup>785</sup> Vgl. Beschreibung vom 29.11.1932: Schlagwetterindikator Type B. F. W., bestehend aus einer kleinen Benzinsicherheitslampe und einer elektrischen Beamtenlampe, welche den Zündstrom für die Benzinlampe liefert, von der CEAG, Dortmund; Zeichnung vom 13.10.1932: Nr. 232 b, Schlagwetterindikator und elektrische Lampe, Type B. F. W.; Anlagen zum Schreiben der CEAG, Dortmund an die BVS vom 08.12.1932, BVS Tgb.-Nr. 3388/32; DBM-BBA B200/{17}.

<sup>786</sup> Vgl. Bescheinigung der BVS vom 01.02.1933: [...] Prüfung des Schlagwetterindikators Typ B F W der CEAG, Dortmund, S. 9, BVS Tgb.-Nr. 3388/32; DBM-BBA B200/{17}.

<sup>787</sup> Vgl. ebd., S. 8.

durch den Lampenträger nur schwer festzustellen.<sup>788</sup> In schlagenden Wettern unter Tage hätte die Ableuchtlampe bei fehlendem Drahtgeflecht-Ring sofort durchgeschlagen. Auf die gesamte Kombination bezogen hatte die BFW den Nachteil, dass drei zu lösende Elektro-Federbolzen-Magnetverschlüsse (1x am Blitzler-Gehäuse und 2x an der Ableuchtlampe) in der Lampenstube einen hohen Zeitaufwand ausgemacht hätten.

Die Schutzscheibe der Doppelstecker-Buchse des Blitzlers sollte einer unerlaubten Stromentnahme entgegenwirken. Viel sicherer als die vorherigen Ausführungen wurde sie jedoch von der BVS nicht eingestuft, da es möglich war, die Scheibe mit anderen Mitteln zu drehen, beispielsweise mit einem Drahtende.<sup>789</sup> Die BVS vermerkte hierzu, dass die Lampe nur zuverlässigem Personal anvertraut werden darf.<sup>790</sup>

#### 5.1.5.13 Nr. 723 (NT IV) von FW

Die Rückmeldungen der Zechen zu den beiden Nr. 723-Ausführungen (Edison und Swan, NT III) bezüglich der Flammenerscheinungen und der Luftzufuhr und -abfuhr der FDS veranlassten FW dazu, die FDS noch mal zu verändern. Nach einigen Versuchen, die die Firma selbst in Zwickau durchgeführt hatte, kehrte sie zurück zu einer gelochten FDS-Haube aus Messingblech (Wanddicke 1,6 mm, Form KLH, Anhang A.36). Die Haube war jetzt kastenförmig bauend (H = 53, B = 63, T = 35 mm) und füllte den gesamten oberen Bereich des auf der Nr. 723 (NT II) beruhenden Lampengehäuses aus. Der Freiraum zur inneren Gehäusewandung lag zwischen 3 und 5 mm. Mit Ausnahme des nach hinten gerichteten Beobachtungsglases (Sichtfläche 37 x 12,5 mm) und dessen Einfassung war die Haube auch im Boden rechts und links neben der kreisrunden Öffnung mit FDS-Bohrungen versehen. Ihre Anzahl erhöhte sich auf 4.650<sup>791</sup>. Der FDS-Bohrungsdurchmesser blieb bei 0,9 mm. Auch diese Haube stand nach dem Aufschrauben exakt parallel zur Isolierkörper-Tasche (FW-Bezeichnung: *Friwocitkasten*)<sup>792</sup>. Zwischen der Isolierkörper-Tasche und dem Boden der Haube blieb zwecks Luftzufuhr nach dem Aufschrauben ein Spalt von etwa 5 mm.<sup>793</sup>

Im Lampengehäuse wurden im Bereich der FDS-Haube anstelle von Schlitzfenstern mit schräger Überdachung Schlitzfenster eingebracht, die mit einer um ca. 8 mm hochschiebbaren Schutzhaube geöffnet werden konnten. Das Schutzdach über dem Lampengehäusedach entfiel. Eingearbeitet wurden sowohl in das

Lampengehäuse als auch in die Schutzhaube vorne und zu beiden Seiten jeweils drei Querschlitzfenster. Das Lampengehäusedach wurde mit Luftlöchern (ohne FDS-Funktion) versehen, die ebenfalls mit dem Hochschieben der Schutzhaube geöffnet wurden.<sup>794</sup>

Weitere Änderungen betrafen im Wesentlichen die Verbesserung des Kontaktsystems und die Fixierung des Akkumulators. Die Gesamthöhe der geänderten Lampe betrug ohne Tragbügel 230 mm. Das Gesamtgewicht stieg auf etwa 2,4 kg an.<sup>795</sup>

Im Februar 1933 wurde für die Lampe eine Nachtragsbescheinigung (NT IV) ausgestellt. Wie sich bei der Prüfung auf der BVS zeigte, konnten die Flammenerscheinungen (Aureolenbildung) erheblich verbessert werden. Durch die verschiebbare Schutzhaube war es zusammen mit der Schutzklappe jetzt auch möglich, ein brennendes Schlagwettergemisch im Inneren zu ersticken.<sup>796</sup> Die gelochte FDS-Haube bot im Vergleich zu der zylindrischen Drahtgeflecht-Haube (NT I und NT II) außerdem in bewegten Schlagwettern eine höhere Durchschlagsicherheit.

In Verwendung standen die Lampen z. B. auf der Zeche Friedrich Heinrich 1/2 in Camp-Lintfort, siehe auch Abbildung 6.



Bild 6: Aufsichtspersonal und Besucher auf der Zeche Friedrich Heinrich 1/2 im August 1934. Die Aufnahme entstand nach einer Grubenfahrt. Die Aufsichtsperson auf der rechten Seite (1. von rechts) trägt eine VAL von FW vom Typ Nr. 723 (NT IV). Die Besucher wurden mit el. Mannschaftslampen von FW vom Typ Nr. 950 in Sonderausführung ausgerüstet. Die Sonderausführung ist erkennbar an den langen und gebogenen Stäben und kam vermutlich nur auf dieser Zeche zum Einsatz. (Foto aus Privatbesitz)

<sup>788</sup> Vgl. Bescheinigung der BVS vom 01.02.1933: [...] Prüfung des Schlagwetterindikators Typ B F W der CEAG, Dortmund, S. 9, BVS Tgb.-Nr. 3388/32; DBM-BBA B200/{17}.

<sup>789</sup> Vgl. ebd., S. 3 f.

<sup>790</sup> Vgl. ebd., S. 9.

<sup>791</sup> Von der BVS handschriftlich korrigiert auf 4.676.

<sup>792</sup> Vgl. Zeichnung vom 26.01.1933: Nr. 7688, F.W. Verbundlampe Best. Nr. 723, Schnitt c-c; Anlage zum Schreiben von FW, Zwickau an die BVS, gl. Dat., BVS Tgb.-Nr. 289/33; DBM-BBA B200/{20}.

<sup>793</sup> Vgl. Beschreibung vom 26.01.1933: Nachtrag IV [...] der FW-Verbundlampe 723; Zeichnung, gl. Dat.: Nr. 7688, F.W. Verbundlampe Best. Nr. 723; Anlagen zum Schreiben von FW, Zwickau an die BVS, gl. Dat., BVS Tgb.-Nr. 289/33; DBM-BBA B200/{20}.

<sup>794</sup> Vgl. Beschreibung vom 26.01.1933: Nachtrag IV [...] der FW-Verbundlampe 723; Zeichnung, gl. Dat.: Nr. 7688, F.W. Verbundlampe Best. Nr. 723; Anlagen zum Schreiben von FW, Zwickau an die BVS, gl. Dat., BVS Tgb.-Nr. 289/33; DBM-BBA B200/{20}.

<sup>795</sup> Vgl. ebd.

<sup>796</sup> Vgl. Nachtrag IV der BVS vom 09.02.1933 zur Bescheinigung der BVS vom 04.06.1932: [...] Prüfung der FW-Verbundlampe Nr. 723 der Firma FW, Zwickau, S. 4, BVS Tgb.-Nr. 289/33; DBM-BBA B200/{20}.

### 5.1.5.14 Nr. 723 (NT V, Scheibenwischer, DRP 600883) von FW

Nicht lange nachdem mit der *Nr. 723* die ersten Erprobungen durchgeführt wurden, wurde berichtet, dass das Beobachtungsglas von innen beschlug, wodurch das Erkennen der Aureole erheblich schwieriger wurde.<sup>797</sup> Die Entwicklungsingenieure in Zwickau tüftelten daher für die *Nr. 723 (NT IV)* einen manuellen Scheibenwischer aus, mit dem das Beobachtungsglas unter Tage innen abgewischt werden konnte, ohne dass die Lampe geöffnet werden musste.

Das Wischerheft, gewählt wurde ein weiches Leder, war an einer runden Schubstange befestigt, die schlagwettersicher vertikal durch eine Passhülse geführt wurde und am oberen Ende mit einem Bedi- enknopf versehen war. Die Passhülse war oben auf der FDS-Haube angenietet. Das Lampengehäuse musste mit einer entsprechenden Aussparung versehen werden. In der Ruhelage fand das Wischerheft unter dem Beobachtungsglas Platz. Zum Wischen war die Schubstange auf und ab zu bewegen und das Wischerheft mit der Schubstange leicht an das Beobachtungsglas zu drücken.<sup>798</sup>

Im April 1933 wurde für die *Nr. 723* mit Scheibenwischer ein Nachtrag ausgestellt (*NT V*). Die BVS bescheinigte eine gleichwertige Schlagwettersicherheit zur *Nr. 723 (NT IV)*, da das Passungsspiel Hül- se/Schubstange ausreichend gering bemessen und die gesamte Scheibenwischer-Mechanik robust aus- geführt war.<sup>799</sup> FW nahm die *Nr. 723 (NT V)* zusätzlich in das Produktprogramm auf. Die Produktion der *Nr. 723 (NT IV)* wurde nicht eingestellt.

### 5.1.5.15 OKW 3 (NT III) der CEAG

Bei der abtrennbaren Ableuchtlampe der *BFW* hatten sich die durchgehend zylindrisch bauende Form mit einem Durchmesser von 45 mm und die Verwendung eines Drahtgeflecht-Rings, der speziell der unteren Luftzufuhr diente, gut bewährt. Die Luftzufuhr und -abfuhr war einwandfrei und die Aureole schnell zu erkennen und deutlich. Es wurde daher auch die eckige Ableuchtlampe der *OKW 3* durch- gehend zylindrisch gefertigt. Im gleichen Zuge wurde der doppelte Drahtkorb verlängert. Das Brenn- raum-Volumen wurde größer. Die Befestigung der Drahtkörbe erfolgte mit dem Festschrauben der mit Luftlöchern versehenen Schutzhaube. Die Schutzhaube war oben kuppelartig geformt und umschloss den doppelten Drahtkorb vollständig. Das rechteckige Beobachtungsglas des Mittelstücks war nach hinten gerichtet und in eine außen angenietete Einfassung eingebaut. Glas und Einfassung waren der zylindrischen Form des Mittelstücks genau angepasst. Die Zündvorrichtung bestand aus einer starren

<sup>797</sup> Vgl. Schreiben von FW, Zwickau an die BVS vom 13.04.1933, BVS Tgb.-Nr. 1009/33; DBM-BBA B200/{20}.

<sup>798</sup> Vgl. Beschreibung vom 13.04.1933: Nachtrag V [...] der Verbundlampe Nr. 723; Zeichnung, gl. Dat.: Nr. 7688, Ersatz für 7601, F.W. Verbundlampe Best. Nr. 723; Anlagen zum Schreiben von FW, Zwickau an die BVS, gl. Dat., BVS Tgb.-Nr. 1009/33; DBM-BBA B200/{20}. Diesen Scheibenwischer sowie weitere Möglichkeiten der schlagwettersicheren Unterbrin- gung von Wisch-Vorrichtungen in einem kastenförmigen Brennraum-Gehäuse hatte sich FW im Jahre 1933 patentieren lassen. Vgl. DRP 600883 (FW), patentiert vom 03.03.1933 ab: Gasanzeigende Grubenlampe, S. 1 f.; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008.

<sup>799</sup> Vgl. Nachtrag V der BVS vom 24.04.1933 zur Bescheinigung der BVS vom 04.06.1932: [...] Prüfung der FW- Verbundlampe Nr. 723 der Firma FW, Zwickau, S. 2 f., BVS Tgb.-Nr. 1009/33; DBM-BBA B200/{20}.

Glühdraht-Zündung analog zur *OKW*-Reihe. Die FDS-Bohrungen und die Drahtgeflecht-Kappen ent- fielen gänzlich.<sup>800</sup> Von Nachteil war auch bei dieser Lampe der Drahtgeflecht-Ring für die untere Luft- zuführung. Wurde dieser in der Lampenstube vergessen einzubauen oder saß nicht dicht schließend zwischen den *Klingerit*-Dichtungsringen, war dies durch den Lampenträger nur schwer zu erkennen. Hinzu kam, dass es sich mit dem doppelten Drahtkorb ganz ähnlich verhielt. Dichtungsringe waren für diesen jedoch nicht erforderlich.<sup>801</sup> Die Schlagwetterschutz-Eigenschaften der Ableuchtlampe in ruhi- gen und bewegten Schlagwettern sind gleich der *BFW* anzunehmen.

### 5.1.5.16 OKW 3 (NT IV) der CEAG

Bei der Folgeausführung bezogen auf 5.1.5.15 wurden beide Drahtkörbe noch mal um einige Millime- ter verlängert. Der äußere Drahtkorb hatte jetzt eine Höhe von etwa 77 mm, der Innere etwa 72 mm. Die Ableuchtlampe wurde dadurch insgesamt ein Stück höher als der Blitzer (über E-Taster). Die ge- lochte Schutzhaube wurde von einer zweiten gelochten Schutzhaube dicht umschlossen. Diese zweite Haube war drehbar gelagert, sodass die Bohrungen gegeneinander verschoben und somit verschlossen werden konnten. Die untere Luftzufuhr wurde insoweit geändert, dass die Luftzuführungsbohrungen im Unterteil platziert, nur noch 1-reihig und etwas größer waren. Wie bei der Schutzhaube konnten diese Bohrungen verschlossen werden. Das Verschließen erfolgte durch Drehen eines gelochten Luf- teintritts-Ringes von außen.<sup>802</sup>

Der Vorteil der Lampe lag darin, dass brennende Schlagwetter in der Ableuchtlampe durch das Ab- sperren der oberen und unteren Luftzufuhr erstickt werden konnten.<sup>803</sup> In diesem Punkt stand die CEAG den Herstellern DOMINIT und FW noch nach. Durch das Schließen der unteren Luftzufuhr war es außerdem möglich, die Wetterprobe alleinig von oben anzusaugen. Das Öffnen der unteren Luftzufuhr war nur für das Anzünden der Benzinflamme gedacht. Die Nichteinsehbarkeit von Drahtge- flecht-Ring und doppeltem Drahtkorb war auch bei dieser Ausführung zu bemängeln.<sup>804</sup>

Im November 1933, mehrere Monate nach der Einreichung der Prüfmuster, wurde für die geänderten Ausführungen der *OKW 3* jeweils eine Nachtragsbescheinigung ausgestellt (*NT III* und *NT IV*).<sup>805</sup> Der

<sup>800</sup> Vgl. Beschreibung vom 05.07.1933: [...] Beamtenlampe mit Wetterprüflampe Typ OKW 3 der CEAG, Dortmund; Zeich- nung vom 04.07.1933: Nr. 235, Kombiniertes Schlagwetterindikator O.K.W.3; Anlagen zum Schreiben der CEAG, Dort- mund an die BVS vom 05.07.1933, BVS Tgb.-Nr. 1825/33; DBM-BBA B200/{18}.

<sup>801</sup> Vgl. Nachtrag III der BVS vom 17.11.1933 zur Bescheinigung der BVS vom 20.04.1932: [...] Prüfung der elektrischen Beamtenlampe mit Wetterprüflampe OKW 3 der CEAG, Dortmund, S. 2 f., BVS Tgb.-Nr. 1825/33; DBM-BBA B200/{18}.

<sup>802</sup> Vgl. Beschreibung vom 05.07.1933: [...] Beamtenlampe mit Wetterprüflampe Type OKW 3 der CEAG, Dortmund; Zeichnung vom 04.07.1933: Nr. 236, Kombiniertes Schlagwetterindikator O.K.W.3; Anlagen zum Schreiben der CEAG, Dortmund an die BVS vom 05.07.1933, BVS Tgb.-Nr. 1826/33; DBM-BBA B200/{18}.

<sup>803</sup> Vgl. Nachtrag IV der BVS vom 18.11.1933 zur Bescheinigung der BVS vom 20.04.1932: [...] Prüfung der elektrischen Beamtenlampe mit Wetterprüflampe OKW 3 der CEAG, Dortmund, S. 2, BVS Tgb.-Nr. 1826/33; DBM-BBA B200/{18}.

<sup>804</sup> Vgl. ebd., S. 3.

<sup>805</sup> Vgl. Nachtrag III der BVS vom 17.11.1933 zur Bescheinigung der BVS vom 20.04.1932: [...] Prüfung der elektrischen Beamtenlampe mit Wetterprüflampe OKW 3 der CEAG, Dortmund, S. 3, BVS Tgb.-Nr. 1825/33; DBM-BBA B200/{18}.

lange Zeitraum zwischen der Einreichung der VAL und der Ausstellung der Nachträge hing damit zusammen, dass die BVS Erprobungsergebnisse der Bergbehörden (5.3) abwartete.<sup>806</sup>

#### 5.1.5.17 SAW 6 von DOMINIT

Die SAW 6 (6 für sechste SAW-Entwicklung) leitete sich aus der SAW G ab. Zunächst wurde den Wünschen der Zechen entsprechend das Scheinwerfergehäuse wieder nach oben versetzt. Hierfür mussten vor allem die geleuchtbetreffenden el. Kontakte im Inneren anders angeordnet werden. Der Magnetverschluss saß jetzt unter dem Scheinwerfergehäuse. Er wurde noch robuster und nicht mehr vertikal, sondern horizontal wirkend ausgeführt. Die Schalteinrichtung und die Zündvorrichtung blieben prinzipiell gleich. Die Drahtgeflecht-Haube erhöhte sich um 14 mm, um das Brennraum-Volumen zu erhöhen. Ihre Bauform blieb gleich. Durch die höhere Drahtgeflecht-Haube erhöhte sich auch die Lampengehäuse-Höhe. Der Docht-Durchmesser wurde von 4 auf 5 mm vergrößert. Der Benzintank hatte ein Fassungsvermögen von etwa 25 cm<sup>3</sup>, geringfügig weniger als der der SAW G. Eine Besonderheit war, dass DOMINIT für die SAW 6 anstelle der Drahtgeflecht-Haube einen gefalzten doppelten Drahtkorb (DGR, Anhang A.36) anbieten konnte. Dieser hatte nahezu die gleichen äußeren Abmessungen wie die Haube (H = 101, B = 74, T = 34 mm).<sup>807</sup>

Ein mit Drahtkorb ausgestattetes Prüfmuster der SAW 6 hatte DOMINIT im Oktober 1933 der BVS überbracht.<sup>808</sup> Im November 1933 wurde für die VAL eine Bescheinigung ausgestellt.<sup>809</sup> In bewegten Schlagwettern brannte das durch die Benzinflamme entzündete Gemisch weiter. Der Drahtkorb wurde dabei sehr stark erwärmt und geriet ins Glühen. Zu einem Durchschlag kam es unter den Versuchsbedingungen jedoch nicht.<sup>810</sup> Die Schlagwettersicherheit in bewegten Schlagwettern entsprach etwa der SAW G. Auch die SAW 6 hatte den Vorteil, dass die Schutzklappe die FDS dicht umschloss. Ein brennendes Schlagwettergemisch konnte schnell erstickt werden und das Eindringen von Kohlenstaub wurde gut verhindert.

#### 5.1.5.18 OKW 4 der CEAG

Im Vergleich zur OKW 3 (NT IV) wurden der äußere Drahtkorb auf 61 mm und der innere auf 54 mm Höhe reduziert. Die zweite gelochte Schutzhaube wurde weggelassen, vermutlich, weil sie sich im

erwärmten Zustand oder infolge von Staubeinwirkungen nicht drehen ließ. Man ging stattdessen wieder auf eine Blech-Schutzkappe zurück, die vollständig abgenommen werden konnte. Damit diese beim Ableuchten nicht verloren gehen konnte, wurde sie in der üblichen Weise mit einer dünnen Kette an der Ledertasche der Lampe befestigt. Die untere Luftzufuhr wurde insoweit geändert, dass der Drahtgeflecht-Ring mit dem Unterteil fest verbunden war, sodass er in der Lampenstube nicht vergessen werden konnte. Bei den Lufteintrittsöffnungen ging man, analog zur BFW und OKW 3 (NT III), wieder auf drei Reihen Luftlöcher im Mittelstück zurück.<sup>811</sup>

Zur einfachen und schnellen Feststellung des doppelten Drahtkorbs und des Drahtgeflecht-Rings auf Unversehrtheit wurde in die Schutzhaube und in das Mittelstück jeweils eine 10-Millimeter-Kontrollöffnung gebohrt. Das Vorhandensein des doppelten Drahtkorbs war außerdem daran zu erkennen, dass nach dem Aufschrauben der gelochten Schutzhaube zwischen dieser und dem Mittelstück ein Spalt von 1 mm blieb. Eine weitere Änderung bestand darin, dass die Schmalseiten des DEAC-Akkumulators mit Hartgummiplatten verkleidet wurden. Damit wurde an ein OKW-typisches Problem herangetreten, dass darin bestand, dass die durch die Gehäusewand des Blitzers geführten el. Kontaktbolzen für den Zünd-Glühdraht mit dem Akkumulator-Gehäuse in Berührung kommen konnten, wodurch ein Kurzschluss ausgelöst wurde.<sup>812</sup>

Ende Januar 1934 wurde für die OKW 4 eine Bescheinigung ausgestellt.<sup>813</sup> In bewegten Schlagwettern brannte das durch die Benzinflamme entzündete Gemisch weiter und der Drahtkorb geriet langsam ins Glühen. Zu einem Durchschlag kam es unter den Versuchsbedingungen jedoch nicht.<sup>814</sup>

## 5.2 Sonstige Verbundlampen und Solo-Wetteranzeiger

### 5.2.1 Solo-Ableuchtlampe auf Basis der Nr. 723 von FW

Die Betriebserfahrungen mit den Solo-Ableuchtlampen Nr. 721 und Nr. 722 waren im Allgemeinen sehr gut. Auch anderenorts, z. B. bei erprobungsweisen Einsätzen in Ungarn, kam man zu positiven Ergebnissen. Beide Lampen konnten sich jedoch nicht durchsetzen, da der verwendete Primärelemente-Block (Trockenbatterie) viel zu teuer war. FW konstruierte aus diesem Grunde eine Solo-Ableuchtlampe auf Basis der VAL Nr. 723. Es handelte es sich „[...] kurz gesagt, um eine abgeschnit-

Sowie: Nachtrag IV der BVS vom 18.11.1933 zur Bescheinigung der BVS vom 20.04.1932: [...] Prüfung der elektrischen Beamtenlampe mit Wetterprüflampe OKW 3 der CEAG, Dortmund, S. 3, BVS Tgb.-Nr. 1826/33; DBM-BBA B200/{18}.

<sup>806</sup> Vgl. u. a. Aktenvermerk der BVS vom 06.07.1933, BVS Tgb.-Nr. 1813/33; DBM-BBA B200/{18}.

<sup>807</sup> Vgl. Beschreibung vom 18.10.1933: [...] Grubensicherheitslampe mit Wetterprüflampe Type SAW 6 mit Glühfadenzündung [...]; Zeichnung, gl. Dat.: Nr. 144/6105; Anlagen zum Schreiben von DOMINIT, Dortmund an die BVS, gl. Dat., BVS Tgb.-Nr. 2817/33; DBM-BBA B200/{18}.

<sup>808</sup> Vgl. Schreiben von DOMINIT, Dortmund an die BVS vom 18.10.1933, BVS Tgb.-Nr. 2817/33; DBM-BBA B200/{18}.

<sup>809</sup> Vgl. Bescheinigung der BVS vom 24.11.1933: [...] Prüfung der elektrischen Grubenlampe mit Wetterprüflampe Typ S A W 6 mit Glühfadenzündung von DOMINIT, S. 12, BVS Tgb.-Nr. 2817/33; DBM-BBA B200/{18}.

<sup>810</sup> Vgl. ebd., S. 11.

<sup>811</sup> Vgl. Beschreibung vom 12.01.1934: Elektrische Beamtenlampe mit Wetterprüflampe Type OKW 4 von der CEAG, Dortmund; Zeichnung, gl. Dat.: Kombiniertes Schlagwetterindikator; Anlagen zum Schreiben der CEAG, Dortmund an die BVS, gl. Dat.: [Übersendung mit der Bitte um Prüfung], BVS Tgb.-Nr. 110/34; DBM-BBA B200/{18}.

<sup>812</sup> Vgl. ebd.

<sup>813</sup> Vgl. Bescheinigung der BVS vom 30.01.1934: [...] Prüfung der elektrischen Beamtenlampe mit Wetterprüflampe Typ O K W 4 der CEAG, Dortmund, S. 9, BVS Tgb.-Nr. 110/34; DBM-BBA B200/{18}.

<sup>814</sup> Vgl. ebd., S. 8.

tene 723er Lampe [...]“<sup>815</sup> ohne Geleucht. Was aus der Lampe wurde, ist nicht bekannt. Den Akten der BVS zufolge hatte die BVS ein Muster zugegen, eine Prüfung fand jedoch nicht statt.<sup>816</sup>

### 5.2.2 Wetterlicht VI bzw. VI A, Verbesserung

1933 hatte sich die CEAG eine technische Verfeinerung des *Wetterlichts* (gemäß Patentschrift eine FL-Verbundlampe *Wetterlicht VI* bzw. *Via*) patentieren lassen. Es handelte sich um eine Vorrichtung zur leichteren Bestimmung der Glühtemperatur und damit der Grubengaskonzentration in den Wettern. Außen vor dem Beobachtungsglas wurde ein rundes, über eine Rändelschraube drehbares Grünlas angeordnet. Dieses Glas hatte eine keilförmig zunehmende Glasdicke und analog zur Drehung des Glases bewegte sich ein Zeiger über eine Messskala hinweg.<sup>817</sup> Die Ermittlung der Grubengaskonzentration erfolgte, indem durch das Grünlas und das Beobachtungsglas der Glühdraht beobachtet und dabei das Grünlas mit der Rändelschraube langsam gedreht wurde. Zwischen dem Bereich, in dem der Glühdraht rötlich zu sehen war, und dem, in dem er grünlich zu sehen war, gab es eine Stelle, an der er gelblich aussah. An dieser Stelle war die auf der Skala angezeigte Grubengaskonzentration in V% abzulesen. Für eine einfache Kalibrierung der Vorrichtung wurde ein in Reihe zum Glühdraht geschalteter Vergleichsglühdraht vorgeschlagen, der sich in reinen Wettern befinden sollte.<sup>818</sup>

Es ist nicht bekannt, ob es ein Muster gab, das der BVS zur Prüfung eingereicht wurde.

### 5.2.3 Ablehnungen

Es hatte zwar etwas nachgelassen, aber dennoch wurden auch innerhalb der Epoche IV zahlreiche Ideen und Konstruktionen auf der BVS eingereicht, die von vornherein oder nach kurzer Prüfung für unbrauchbar erklärt werden mussten. Es handelte sich z. B. um

- weitere Solo-Wetteranzeiger von Karl Ehrh,<sup>819</sup>
- mindestens einen Solo-Wetteranzeiger von Max Millián Paduch<sup>820</sup> und
- kastenförmige VAL mit festem Brennstoff von W. Braun.<sup>821</sup>

<sup>815</sup> Schreiben von FW, Zwickau an FW, Zweigniederlassung Dortmund vom 16.08.1934 (Abschrift der BVS z. K.): Betrifft: Gasanzeiger, S. 1, BVS Tgb.-Nr. 2191/34; DBM-BBA B200/{20}.

<sup>816</sup> Vgl. ebd. Sowie: Schreiben der BVS an FW, Zweigniederlassung Dortmund vom 27.08.1934, BVS Tgb.-Nr. 2191/34; DBM-BBA B200/{20}. Sowie: Schreiben von FW, Zweigniederlassung Dortmund an die BVS vom 04.09.1934, BVS Tgb.-Nr. 2358/34; DBM-BBA B200/{20}.

<sup>817</sup> Vgl. DRP 698240 (Erfinder Albert Hoffmann), patentiert vom 10.11.1933 ab: Grubensicherheitslampe mit Schlagwetteranzeiger, S. 1 ff.; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008.

<sup>818</sup> Vgl. ebd., S. 2; Internetzugriff vom 10.10.2008.

<sup>819</sup> Vgl. Briefwechsel der BVS mit Karl Ehrh und Erich Ehrh, Essen-Kray vom 14.08.1933–14.04.1934, BVS Tgb.-Nr. 2245, 2516, 2576/33, 538/34; DBM-BBA B200/{32}.

<sup>820</sup> Vgl. Vorgang M. Paduch, BVS Tgb.-Nr. 4458/35; DBM-BBA B200/{32}.

<sup>821</sup> Vgl. Vorgang W. Braun, BVS Tgb.-Nr. 2480, 2862/33; DBM-BBA B200/{18}. Sowie: DRP 506794 (Erfinder W. Braun): Elektrische Grubenlampe mit Schlagwetteranzeiger, BVS Tgb.-Nr. 2480/33; DBM-BBA B200/{18}.

### 5.3 Erprobungen mit kastenförmigen Verbund-Ableuchtlampen unter Tage

Die in 5.1.5 beschriebenen Änderungen an den kastenförmigen VAL waren einerseits durch die Versuche und Prüfungen auf der BVS und andererseits durch Erprobungen unter realistischen Bedingungen unter Tage vorgenommen worden. Bemerkenswert ist, in welchem kurzem Zeitraum sich dieser Entwicklungsprozess, nicht zuletzt aufgrund des Konkurrenzdruckes unter den Grubenlampenherstellern, abspielte.

Die Stückzahlen auf den Zechen waren allerdings gering und die Erprobungen unter Tage fanden in kleinem Rahmen statt. Die Berichterstattungen der Zechen und Bergämter waren dürftig und für eine Festlegung zur weiteren Vorgehensweise unzureichend. Auf Nachdruck des Grubensicherheitsamtes wurde daher eine ausgedehnte Erprobungsreihe unter Einbezug der Bergbehörden in die Wege geleitet. Durch das OBA Dortmund wurden Erprobungen veranlasst, die durch die zuständigen Bergämter durchzuführen und zu dokumentieren waren. Vorab wurden auf der BVS den Beamten der Bergämter (Inspektoren und Oberinspektoren) die VAL vorgestellt und in ihrer Funktionsweise erklärt.<sup>822</sup>

Zwecks Erprobung zugelassen waren die VAL von FW auf 31, von der CEAG auf 27 und von DOMINIT auf 15 Schachtanlagen. Die Zulassung beschränkte sich auf die oberen Aufsichtspersonen und die Wettersteiger. In einigen Fällen durften die Lampen auch durch das übrige Aufsichtspersonal verwendet werden. Für die Erprobungen durch das zuständige Bergamt war auf den Schachtanlagen eine entsprechende Anzahl an Lampen betriebsbereit vorzuhalten. Bei den zur Erprobung gekommenen Lampen handelte es sich um die *Nr. 723* (einschließlich aller *NT*, auch *NT V* mit Scheibenwischer), *OKW 3*, *OKW 3 (NT III und NT IV)* und *SAW D [mit Glühfadenzündung]*.<sup>823</sup> Die älteren Lampentypen, z. B. die *SAW*, waren bereits für ungeeignet befunden und vermutlich an den Hersteller zurückgegeben worden oder standen unbenutzt in der Lampenstube. Die *SK* bzw. später *BFW* lies das OBA Dortmund aus Sicherheitsgründen nicht für eine Erprobung zu. Die neueren Lampentypen *SAW 6* und *OKW 4* waren zu Erprobungsbeginn herstellerseitig noch nicht fertiggestellt.

Von Bedeutung war außerdem eine Sondererprobung auf der Zeche Radbod, die gemeinschaftlich von BVS und dem OBA Dortmund durchgeführt wurde. Die Erprobungen erfolgten mit mehreren VAL-Typen an einem Betriebspunkt, um einen Vergleich unter gleichen Bedingungen zu erhalten. Erprobt wurden die *OKW 3*, *OKW 3* (vermutlich *NT IV*), *SAW D [mit Glühfadenzündung]*, *Nr. 723* und *Nr. 723 (NT V mit Scheibenwischer)*. Einbezogen wurde außerdem nochmals die FL-Verbundlampe *Wetterlicht VI*. Die Erprobungen wurden in einer Auskesselung mit anhaltender Grubengas-Ausströmung

<sup>822</sup> Vgl. Aktenvermerk der BVS: Telefonat Beyling/Bergrat [Paul] Bickhoff [OBA Dortmund] vom 09.08.1933, BVS Tgb.-Nr. 2152/33; DBM-BBA B200/{18}. Sowie: Schreiben der BVS an das OBA Dortmund vom 18.09.1933, BVS Tgb.-Nr. 2152/33; DBM-BBA B200/{18}.

<sup>823</sup> Vgl. Abschlussbericht des Preußischen Oberbergamt Dortmund, Dortmund vom 29.11.1933 (Abschrift durch Grubensicherheitsamt der BVS z. K.): Betrifft: Ableuchtlampen, OBA Az. I. 3600 -N-/19, S. 1, BVS Tgb.-Nr. 3315/33; DBM-BBA B200/{18}.

vorgenommen. Die Auskesselung befand sich in einer Strecke auf der 750-Meter-Sohle. Die Umgebungstemperatur betrug 31,3 °C.<sup>824</sup>

In einer Besprechung mit Vertretern der BVS (Beyling und ggf. weitere) und dem OBA Dortmund (OBA-Dir. Friedrich Nolte, ständiger Vertreter des Bg.-Hptm. und BR. Walter Lüsebrink) auf der BVS Anfang Dezember 1933 wurden insbesondere die Erprobungsergebnisse der einzelnen Bergämter erörtert.<sup>825</sup> Die Berichterstattungen der Zechen wichen vereinzelt von diesen Ergebnissen ab. Aus der genannten Besprechung, dem Abschlussbericht des OBA Dortmund für das Grubensicherheitsamt in dieser Sache und den Feststellungen auf Radbod ging zusammenfassend Folgendes hervor:<sup>826</sup>

a) Grundsätzlich wurde im Vergleich zur BWL eine höhere Erstickungsgefahr gesehen, da die Ableuchtlampe nur zum Ableuchten in Betrieb genommen wurde.

b) Das Anzeigeverhalten in Grubengas war stark temperaturabhängig. Erwärmte Lampen zeigten andere Flammenerscheinungen und täuschten Grubengas vor. Durch den Temperaturunterschied von über Tage nach unter Tage, insbesondere aber durch das Ableuchten selbst, wurde der Benzintank erwärmt, wodurch eine unerwünschte Verdunstung des Benzins eintrat. Die Verdunstung führte beim Ableuchten zu einer sehr störenden, hellgelben Färbung der Aureole. Die Verdunstung konnte außerdem dazu führen, dass sich die Benzinflamme nicht mehr entzünden ließ. Abhilfe konnte geschaffen werden, indem die Ableuchtlampe nach jedem Ableuchtvorgang sofort gelöscht wurde.

c) Durch eine Überfüllung des Benzintanks wurde die unerwünschte Verdunstung gefördert. Die Überfüllungen kamen beispielsweise dadurch zustande, dass in der Lampenstube nicht bekannt war, wie lange sich die Ableuchtlampe in Betrieb befand.

d) Die Flammenerscheinungen in Grubengas waren individuell und gewöhnungsbedürftig. Vor allem waren sie kleiner als bei der BWL. An besonders warmen Betriebspunkten war eine Grubengaserfassung nur bis zu etwa 4 V% möglich.<sup>827</sup> Von Vorteil gegenüber der BWL war, dass die Lampen schneller auf Grubengas und matte Wetter reagierten, da die Luftzufuhr ohne Umwege auf der Ebene der Benzinflamme erfolgte. Mit der *SAW D [mit Glühfadenzündung]* und den *Nr. 723er-Lampen* konnte man außerdem gut unterhalb der Firste ableuchten, da die Ableuchtlampe weit oben angeordnet war.

(Die mit den VAL ermittelten Grubengaskonzentrationen wurden vor Ort mit einer BWL mit doppeltem Drahtkorb oder seltener einem *Grubengas-Interferometer* verglichen.)

e) In feuchten Grubenwettern beschlug das Beobachtungsglas von innen. Es trat bei kalter Ableuchtlampe unmittelbar nach dem Zünden der Benzinflamme auf und hielt einige Zeit an. Das Ableesen des Flammenbildes wurde gestört. Dies betraf im Grunde alle Lampen. Mit dem Scheibenwischer von FW (*NT V*) konnte Abhilfe geschaffen werden. Die anderen Hersteller rieten zum Auftragen einer dünnen Schicht Glycerin oder Seife auf die Innenseite des Glases vor dem Zusammenbauen. Die Beseitigung des Beschlags soll auch durch ein kurzzeitiges Hochstellen der Benzinflamme möglich gewesen sein.

f) Einigen VAL machte der Staub unter Tage zu schaffen. Grundlegend handelte es sich um Lampen mit FDS-Bohrungen. Im Besonderen betraf es die *OKW 3*.

g) Die für das Ableuchten klein einzustellende Benzinflamme war nicht sehr stabil. Sie konnte bereits bei kleinen Erschütterungen ausgehen. Noch instabiler wurde sie, wenn ein Salbstift von von Rosen verwendet wurde. Berichtet wurde u. a. über ein störendes Flammenflackern. Das Einsetzen des Salbstiftes in der Lampenstube wurde als umständlich, umständlicher als bei der BWL, beschrieben. Speziell die *SAW D [mit Glühfadenzündung]* war für die Verwendung des Salbstiftes aufgrund des Docht-Durchmessers nicht geeignet.

h) Eine Reihe von Beschwerden, die die Handhabung der VAL, insbesondere Abmessungen und Gewicht, betrafen, kamen von den Aufsichtspersonen der Zechen. Vorwiegend wurde das Fahren im Streb als beschwerlich empfunden, und zwar in Flözen, die flach gelagert und von geringer Mächtigkeit waren.

i) Die Nichteinsehbarkeit des Drahtgeflecht-Rings bei der *OKW 3* stellte im Vergleich zu den Lampen von FW und DOMINIT eine Gefahrenquelle dar. Es wurde außerdem vermutet, dass die Luftzufuhr der *OKW 3* unzureichend ist.

j) Die FL-Verbundlampe *Wetterlicht VI* auf Radbod zeigte zunächst richtig an, versagte zu einem späteren Zeitpunkt aber wieder. Der Glühdraht musste im übertägigen Bereich erst wieder ausgeglüht werden.

Ein Favorit unter den VAL wurde weder von der BVS noch vom OBA Dortmund genannt. Es hat jedoch den Anschein, dass man der *Nr. 723 (NT V mit Scheibenwischer)* etwas mehr Brauchbarkeit zuschrieb als der *OKW-Reihe* und der *SAW D [mit Glühfadenzündung]*. Die CEAG-Lampen schienen etwas unbeliebter auf den Zechen zu sein und den DOMINIT-Lampen sagte man eine hohe Robustheit nach.

<sup>824</sup> Vgl. Aktenvermerk der BVS (Wilke) vom 19.06.1933: Betrifft: Ableuchtlampen, S. 1 f.; Anlage zu den Aktenvermerken der BVS (Wilke/Beyling) vom 06.06.1933, BVS Tgb.-Nr. 1479/33; DBM-BBA B200/{18}.

<sup>825</sup> Vgl. Aktenvermerk der BVS (Beyling) vom 28.11.1933, BVS Tgb.-Nr. 3167/33; DBM-BBA B200/{18}. Sowie: Aktenvermerk der BVS (Wilke) vom 30.11.1933, BVS Tgb.-Nr. 3167/33; DBM-BBA B200/{18}.

<sup>826</sup> Vgl. Protokollentwurf vom 05.12.1933: [Besprechung mit dem OBA Dortmund auf der BVS am 04.12.1933], S. 2 ff.; Anlage zum Aktenvermerk der BVS (Beyling) vom 28.11.1933, BVS Tgb.-Nr. 3167/33; DBM-BBA B200/{18}. Sowie: Abschlussbericht des Preußischen Oberbergamts Dortmund, Dortmund vom 29.11.1933 (Abschrift durch Grubensicherheitsamt der BVS z. K.): Betrifft: Ableuchtlampen, OBA Az. I. 3600 -N-/19, S. 2 ff., BVS Tgb.-Nr. 3315/33; DBM-BBA B200/{18}. Sowie: Aktenvermerk der BVS (Wilke) vom 19.06.1933: Betrifft: Ableuchtlampen, S. 2 f.; Anlage zu den Aktenvermerken der BVS (Wilke/Beyling) vom 06.06.1933, BVS Tgb.-Nr. 1479/33; DBM-BBA B200/{18}.

<sup>827</sup> Vgl. Rd.-Vfg. des Preußischen Oberbergamts Dortmund an die Bergrevierbeamten vom 19.02.1934 (Abschrift der BVS z. K.): Richtlinien für die Wartung und Handhabung der Ableuchtlampen, OBA Az. I. 3600 -N-/22<sup>2</sup>-Ang., S. 2, BVS Tgb.-Nr. 491/34; DBM-BBA B200/{18}.

#### 5.4 Allgemeine bergrechtliche Zulassung von kastenförmigen Verbund-Ableuchtlampen

Nachdem für die *SAW 6* und die *OKW 4* eine BVS-Bescheinigung vorlag und die Lampen lieferbar waren, wurde schließlich am 7. Februar 1934 eine allgemeine bergrechtliche Zulassung für ausgewählte VAL für alle Aufsichtspersonen (und deren Vorgesetzte) durch das OBA Dortmund verfügt.

Zugelassen wurden die *Nr. 723* (Bescheinigung vom 4. Juni 1932), *Nr. 723 (NT I bis NT V)*, *SAW D [mit Glühfadenzündung]*, *SAW 6*<sup>828</sup> und *OKW 4*.<sup>829</sup> Eine Zulassung der *OKW 3 (NT III und NT IV)* wurde aus Sicherheitsgründen, anzunehmen maßgeblich aufgrund des losen Drahtgeflecht-Rings, nicht erteilt. *OKW 3 (NT III und NT IV)*, die sich zu Erprobungszwecken noch im Einsatz befanden, sollten entsprechend geändert oder durch die *OKW 4* ersetzt werden.<sup>830</sup>

Mit den zugelassenen Lampen gab es endlich ein Resultat, was die Suche nach einem geeigneten Ersatz für die *BWL* anbetraf, auch wenn die Lampen bei Weitem keinen vollständigen Ersatz darstellten und viele Mängel bis dahin nicht beseitigt waren. Das OBA Dortmund bemerkte hierzu in der Zulassungsvfg.:

„Wir können jedoch diese Lampen nicht als vollwertigen Ersatz für die Benzinsicherheitslampen ansehen, da u. a. das geringe Ausmaß des Schauglases, [...] die Stoßempfindlichkeit der kleinen Flamme, [...] das leichte Beschlagen und Verschmutzen des Schauglases und die besondere Flammen- und Aureolenbildung bei den Ableuchtlampen oft eine zutreffende Ablesung erschweren und die Handhabung der Lampen besondere Übung erfordert.“<sup>831</sup>

Hinzu kam, dass die Probleme bei der Verwendung des Salzstiftes nicht beseitigt waren. Außerdem wies das OBA Dortmund in der Zulassungsvfg. explizit darauf hin, dass die Lampen nicht die Gaswarn Eigenschaften der *BWL* besaßen und dies Sicherheitsrisiken mit sich brachte.<sup>832</sup>

Die schlechten Gaswarn Eigenschaften waren auch der Hauptgrund dafür, dass die VAL nicht für die Schießberechtigten und Wettermänner zugelassen wurden.<sup>833</sup> Nach den Vorstellungen des OBA Dortmund sollten die Schießberechtigten neben ihrer el. Mannschafts-lampe, vorausgesetzt, sie arbeiteten unter Tage nicht alleine, mit einem brauchbaren Solo-Wetteranzeiger für die Anzeige von Grubengas ausgestattet werden. Die Wettermänner sollten hingegen eine *BWL* mit el. Glühdraht-Zündung bekommen und ferner mit einer schlagwettergeschützten el. Taschenlampe ausgestattet werden, die im

<sup>828</sup> Endgültige Zulassung vom 11.01.1936; zugelassen für Aufsichtspersonen und deren Vorgesetzte; ausgenommen Aufsichtspersonen, die Aufgaben von Wettermännern oder Schießberechtigten ausführen. Vgl. Verzeichnis der im Oberbergamtsbezirk Dortmund zugelassenen tragbaren elektrischen Grubenlampen und Wetteranzeiger; Anlage zur Rd.-Vfg. des Oberbergamts Dortmund an die Bergrevierbeamten vom 08.02.1936, OBA Az. I 3600/21, Bergamt Duisburg Az. 408/28; HStAD Bergamt Duisburg, Nr. 215.

<sup>829</sup> Vgl. Zulassungsvfg. des Preußischen Oberbergamt Dortmund, Dortmund vom 07.02.1934 (Schreiben an die Grubenlampenhersteller, Abschrift der BVS z. K.), OBA Az. I. 3600 -N-/25, S. 1, BVS Tgb.-Nr. 391/34; DBM-BBA B200/{18}.

<sup>830</sup> Vgl. Rd.-Vfg. des Preußischen Oberbergamts Dortmund an die Bergrevierbeamten vom 19.02.1934 (Abschrift der BVS z. K.): Betrifft: Ableuchtlampen, OBA Az. I. 3600 -N-/22<sup>2</sup>.Ang., S. 2, BVS Tgb.-Nr. 491/34; DBM-BBA B200/{18}.

<sup>831</sup> Zulassungsvfg. des Preußischen Oberbergamt Dortmund, Dortmund vom 07.02.1934 (Schreiben an die Grubenlampenhersteller, Abschrift der BVS z. K.), OBA Az. I. 3600 -N-/25, S. 1, BVS Tgb.-Nr. 391/34; DBM-BBA B200/{18}.

<sup>832</sup> Vgl. ebd., S. 1 f.

<sup>833</sup> Vgl. ebd.

Notfall ein Entkommen aus der Dunkelheit ermöglichte.<sup>834</sup> Gemeint war eine *BWL* mit integrierter Stromquelle ohne el. Steckverbindung.

Für die Wartung und Instandhaltung in der Lampenstube und eine sichere Verwendung unter Tage wurden für die VAL vom OBA Dortmund Richtlinien verbindlich gemacht, die zusammen mit der BVS aus den Erprobungsergebnissen erarbeitet wurden. Speziell in Bezug auf die im Vergleich zur *BWL* bestehende höhere Erstickungsgefahr in Grubengas und CO<sub>2</sub> wurde beispielsweise angegeben:

„[I]n Betrieben, in denen mit grösseren Ansammlungen von Grubengas (z. B. Aufhauen) oder Kohlen-säure gerechnet werden kann, [...] ist [...] besonders zu beachten, daß an dem Punkte mit dem Ableuchten begonnen werden muß, an dem das Auftreten dieser Gase frühestens zu erwarten ist; von diesem Punkte an ist beim weiteren Vorgehen in nicht zu großen Abständen abzuleuchten; die Ableuchtlampe muß nach jedem Ableuchten sofort wieder gelöscht werden.“<sup>835</sup>

Nach dem 7. Februar 1934 kamen immer mehr VAL zum Einsatz (s. a. 5.5). Das OBA Dortmund forderte von den Zechen Berichte über Stückzahlen und Betriebserfahrungen ein, um verdeckte Sicherheitsrisiken frühzeitig erkennen und den Verbesserungsprozess auf den Zechen verfolgen zu können.

Die Berichterstattung ging zunächst an das zuständige Bergamt, welches eine Zusammenfassung für das OBA Dortmund formulierte. Auch das Personal der Bergämter war durch das OBA Dortmund aufgefordert, im Rahmen ihrer Aufsichtstätigkeit die VAL auf den Zechen auszuprobieren und Bericht zu erstatten. Das OBA Dortmund war vor allem an bis dahin unbekanntem Auffälligkeiten und an Betriebserfahrungen in matten Wettern interessiert.<sup>836</sup>

Der Verbesserungsprozess hatte sich nach dem Zulassungszeitpunkt ohne Unterbrechung fortgesetzt. Es folgten Zulassungen für die *OKW 4a*<sup>837</sup>, *Nr. 723 (NT VI)*<sup>838</sup>, *Nr. 723a*<sup>839</sup>, *Nr. 723b* (≙ *NT VII*)<sup>840</sup> und *SAW 6 (NT I)*<sup>841</sup>.

<sup>834</sup> Vgl. Zulassungsvfg. des Preußischen Oberbergamt Dortmund, Dortmund vom 07.02.1934 (Schreiben an die Grubenlampenhersteller, Abschrift der BVS z. K.), OBA Az. I. 3600 -N-/25, S. 2, BVS Tgb.-Nr. 391/34; DBM-BBA B200/{18}.

<sup>835</sup> Rd.-Vfg. des Preußischen Oberbergamts Dortmund an die Bergrevierbeamten vom 19.02.1934 (Abschrift der BVS z. K.): Richtlinien für die Wartung und Handhabung der Ableuchtlampen, OBA Az. I. 3600 -N-/22<sup>2</sup>.Ang., S. 2, BVS Tgb.-Nr. 491/34; DBM-BBA B200/{18}.

<sup>836</sup> Vgl. Rd.-Vfg. des Oberbergamts Dortmund an die Bergrevierbeamten vom 28.11.1934; Ableuchtlampen, OBA Az. I 3600/37<sup>4</sup>.Ang., Vorgang: Vfg. vom 19.02.1934, OBA Az. I 3600/22<sup>2</sup>.Ang.; HStAD Bergamt Duisburg, Nr. 215.

<sup>837</sup> Endgültige Zulassung vom 22.01.1936; zugelassen für Aufsichtspersonen und deren Vorgesetzte; ausgenommen Aufsichtspersonen, die Aufgaben von Wettermännern oder Schießberechtigten ausführen. Vgl. Verzeichnis der im Oberbergamtsbezirk Dortmund zugelassenen tragbaren elektrischen Grubenlampen und Wetteranzeiger; Anlage zur Rd.-Vfg. des Oberbergamts Dortmund an die Bergrevierbeamten vom 08.02.1936, OBA Az. I 3600/21, Bergamt Duisburg Az. 408/28; HStAD Bergamt Duisburg, Nr. 215.

<sup>838</sup> Nur mit Sonderzulassung.

<sup>839</sup> Nur mit Sonderzulassung. Keine endgültige Zulassung im OBA Dortmund. Endgültige Zulassung im OBB Bonn vom 26.03.1936. Vgl. Erlaß des Reichs- und Preußischen Wirtschaftsministers vom 29. Juli 1936 – III 5620/36 –, betreffend Bekanntmachung der von den Preußischen Oberbergämtern in Bonn, Dortmund und Breslau für Steinkohlenbergwerke zugelassenen Wetteranzeiger und tragbaren elektrischen Grubenlampen, in: Ministerialblatt für Wirtschaft (Ausgabe A), Nr. 12 vom 19.08.1936, S. 154.

<sup>840</sup> Endgültige Zulassung vom 26.02.1936; zugelassen für Aufsichtspersonen und deren Vorgesetzte; ausgenommen Aufsichtspersonen, die Aufgaben von Wettermännern oder Schießberechtigten ausführen. Vgl. Rd.-Vfg. des Oberbergamts Dortmund an die Bergrevierbeamten vom 26.02.1936, S. 3, OBA Az. I 3600/22, Bergamt Duisburg Az. 408/29; HStAD Bergamt Duisburg, Nr. 215.

Die Lampentypen bzw. -nachträge werden nachfolgend vorgestellt. Trotz der zahlreichen Verbesserungen bleibt festzuhalten, dass sich die Lampen grundlegend nicht änderten. Beispielsweise war das dauerhafte Betreiben der Ableuchtlampen (über die gesamte Schicht) auch bei diesen VAL nicht möglich.

#### 5.4.1 OKW 4a der CEAG

Im Vergleich zur *OKW 4* wurde bei der *OKW 4a* die zylindrische, gelochte Schutzhaube durch eine zylindrische Schutzhaube mit vertikalen Schlitzen ersetzt. Sie war oben plan und ebenfalls mit Öffnungen versehen (sternförmig). Ähnlich der *OKW 3 (NT IV)* wurde die Schutzhaube von einer zweiten Schutzhaube mit gleichen Öffnungen dicht umschlossen. Diese zweite Haube war drehbar gelagert, sodass die Öffnungen gegeneinander verschoben und somit verschlossen werden konnten. Die lose Blechkappe entfiel gänzlich. Durch die Schlitze war das Vorhandensein des doppelten Drahtkorbs jetzt sehr gut zu erkennen. Zusätzlich blieb der Spalt von 1 mm zwischen Schutzhaube und Mittelstück als Zeichen dafür, dass beide Drahtkörbe vorhanden waren.<sup>842</sup>

Anstelle der Hartgummiplatten an den Schmalseiten des Akkumulators hatte die CEAG eine bodenlose Hartgummi-Tasche gewählt.<sup>843</sup> Diese kam auch bei neueren *OKW 4* zum Einsatz. Es handelte sich um eine nicht ganz ausgereifte Lösung, da das Material mechanisch oder durch Erwärmung schnell beschädigt werden konnte. In der Lampenstube musste man genau darauf achten, dass die Tasche richtig saß und unbeschädigt blieb.<sup>844</sup>

Im September 1934 wurde für die *OKW 4a* eine Bescheinigung ausgestellt.<sup>845</sup> Die Schlagwetterschutz-Eigenschaften entsprachen der *OKW 4*.<sup>846</sup> Durch die vertikalen Schlitze in der zylindrischen Schutzhaube lässt sich die VAL heute gut identifizieren, siehe Abbildung 7.



Bild 7: Aufsichtspersonen der Grube Maybach 1/2/3, Friedrichsthal, Saarrevier. Getragen werden CEAG-Lampen; drei Personen tragen eine VAL vom Typ *OKW 4a* (stehend: 1. von links und 3. von rechts; kniend: 2. von links), die übrigen herkömmliche Blitzer vom Typ *OKI*. (Foto aus Privatbesitz)

#### 5.4.2 Nr. 723 (NT VI) und Nr. 723a von FW

Mit dem sechsten Nachtrag zur *Nr. 723* (Basis *NT IV* bzw. *NT V*) wurde mit einer Erhöhung des Benzintanks um 5 mm das Benzin-Fassungsvermögen entsprechend vergrößert. Versuche ergaben, dass sich die Leuchtdauer der Ableuchtlampe damit um ca. 15 %<sup>847</sup> erhöhte. Um den größeren Benzintank zu ermöglichen, wurde das Kontaktsystem geändert. Um 5 mm Platz zu gewinnen, wurden el. Steckerbuchsen gewählt, die unter dem *Friwocitkasten* angebracht waren und die Polstifte des Akkumulators aufnahmen. Der *Friwocitkasten* wurde jetzt zusammen mit dem Akkumulator in das Lampengehäuse eingesetzt. Die Halteschienen an den Seiten im Lampengehäuse für den *Friwocitkasten* entfielen.<sup>848</sup>

FW konnte die VAL außerdem etwa ab Frühjahr 1935 mit einem neu entwickelten NC-Akku anbieten. Der Akkumulator hatte eine geringere Höhe, aber dennoch die gleiche Leistung. Durch den niedrigeren Akkumulator konnte auch das Lampengehäuse eingekürzt werden. Die Lampe wurde dadurch noch kompakter und handlicher. Sie bekam von FW die Typen-Bezeichnung *Nr. 723a*.<sup>849</sup> Im Februar 1935 wurde für die *Nr. 723 (NT VI)* und *Nr. 723a* eine gemeinsame Nachtragsbescheinigung ausgestellt.<sup>850</sup>

<sup>841</sup> Aufgrund der geringfügigen Änderung war keine neue Zulassung erforderlich. Es galt die Zulassung vom 11.01.1936.

<sup>842</sup> Vgl. Beschreibung o. Dat.: [...] elektrische Beamtenlampe mit Wetterprüflampe Type OKW 4[a] (als Nachtrag eingereicht) von der CEAG, Dortmund; Anlage zum Schreiben der CEAG, Dortmund an die BVS vom 27.07.1934, BVS Tgb.-Nr. 1977/34; DBM-BBA B200/{18}. Sowie: Zeichnung vom 25.08.1934: Kombiniertes Schlagwetterindikator „OKW4a“, 244; Anlage zum Schreiben der CEAG, Dortmund an die BVS vom 27.08.1934, BVS Tgb.-Nr. 2291/34; DBM-BBA B200/{18}.

<sup>843</sup> Vgl. Bescheinigung der BVS vom 10.09.1934: [...] Prüfung der elektrischen Beamtenlampe mit Wetterprüflampe Typ OKW 4a der CEAG, Dortmund, S. 3, BVS Tgb.-Nr. 2291/34; DBM-BBA B200/{18}.

<sup>844</sup> Vgl. Briefwechsel der BVS mit der CEAG, Dortmund vom 30.01.–17.02.1934, BVS Tgb.-Nr. 110, 303, 385/34; DBM-BBA B200/{18}.

<sup>845</sup> Vgl. Bescheinigung der BVS vom 10.09.1934: [...] Prüfung der elektrischen Beamtenlampe mit Wetterprüflampe Typ OKW 4a der CEAG, Dortmund, S. 10, BVS Tgb.-Nr. 2291/34; DBM-BBA B200/{18}.

<sup>846</sup> Vgl. ebd., S. 9 f.

<sup>847</sup> Vgl. Nachtrag VI der BVS vom 12.02.1935 zur Bescheinigung der BVS vom 04.06.1932: [...] Prüfung der FW-Verbundlampe Nr. 723 der Firma FW, Zwickau, S. 2, BVS Tgb.-Nr. 3661/34; DBM-BBA B200/{20}.

<sup>848</sup> Vgl. Beschreibung vom 05.09.1934: Nachtrag VI [...] der FW-Verbundlampe Nr. 723; Zeichnung, gl. Dat.: Nr. 7970, F.W. Verbundlampe Best. Nr. 723; Anlagen zum Schreiben von FW, Zweigniederlassung Dortmund an die BVS vom 08.09.1934, BVS Tgb.-Nr. 2406/34; DBM-BBA B200/{20}.

<sup>849</sup> Vgl. Nachtrag VI der BVS vom 12.02.1935 zur Bescheinigung der BVS vom 04.06.1932: [...] Prüfung der FW-Verbundlampe Nr. 723 der Firma FW, Zwickau, S. 2 f., BVS Tgb.-Nr. 3661/34; DBM-BBA B200/{20}.

<sup>850</sup> Vgl. ebd., S. 3.

### 5.4.3 Nr. 723b (≙ NT VII) von FW

Mit dem siebten Nachtrag zur Nr. 723 (Basis NT IV bzw. NT V) wurde das Brennraum-Volumen erhöht, indem die gelochte FDS-Haube nach oben verlängert wurde (H = 67,5, B = 63, T = 35 mm; Form KLH, Anhang A.36). Gleichzeitig wurde auch das Beobachtungsglas noch mal vergrößert (Sichtfläche 51 x 12,5 mm). Der Scheibenwischer blieb. Die Anzahl der FDS-Bohrungen erhöhte sich auf 5.410. Der FDS-Bohrungsdurchmesser blieb unverändert bei 0,9 mm und die Hauben-Wanddicke bei 1,6 mm. Verwendet wurde ebenfalls ein NC-Akku neuerer Technologie. Die Lampengehäuse-Abmessungen änderten sich geringfügig. Die Höhe blieb jedoch unverändert. Von der BVS wurde ein Betriebsgewicht der Lampe von 2,2 kg festgestellt<sup>851</sup>.<sup>852</sup> Ausgestellt wurde die Nachtragsbescheinigung für die Nr. 723b (≙ NT VII) im Oktober 1935.<sup>853</sup>

### 5.4.4 SAW 6 (NT I) von DOMINIT

DOMINIT stattete die SAW 6 mit einem Wetterzug-Schutzblech in U-Form aus. Das Blech umschloss den Brenner und den Glühdraht. Die offene Seite des Blechkörpers war zum Beobachtungsglas ausgerichtet. Die Gesamthöhe des Blechkörpers betrug 40 mm, die Höhe über der Docht-Oberkante etwa 20 mm. Es handelte sich um den ersten Nachtrag für diese Lampe. Er beinhaltete außerdem eine Änderung des Tragbügels. Dieser wurde nicht mehr aus Rund-, sondern aus Flachmaterial (Messing) gefertigt und mit einem DOMINIT-typischen Feststellschieber für Brustlampen versehen.<sup>854</sup>

Mitte November 1935 wurde für die Lampe eine Nachtragsbescheinigung ausgestellt. Die Schlagwetterschutz-Eigenschaften änderten sich im Vergleich zur SAW 6 nicht. Auch das Anzeigeverhalten (Aureolenbildung in Grubengas) blieb trotz Beeinflussung der Luft- bzw. Wetterzirkulation unverändert.<sup>855</sup>

Das Wetterzug-Schutzblech wurde geschaffen, um bei hohen Wettergeschwindigkeiten das sofortige Auslösen nach dem Anzünden zu verhindern. In Versuchen, die auf der BVS durchgeführt wurden, zeigte sich, dass der Blechkörper allen Ansprüchen gerecht wurde. Die Benzinflamme hielt in verschiedenen Lampenpositionen einer Wettergeschwindigkeit bis zu 8 m/s stand.<sup>856</sup>

<sup>851</sup> Vgl. Schreiben der BVS an FW, Zwickau vom 24.10.1935, BVS Tgb.-Nr. 3621/35; DBM-BBA B200/{20}.

<sup>852</sup> Vgl. Beschreibung vom 16.08.1935: Nachtrag VII [...] der FW-Verbundlampe Nr. 723; Anlage zum Schreiben von FW, Zwickau an die BVS, gl. Dat., BVS Tgb.-Nr. 2915/35; DBM-BBA B200/{20}. Sowie: Zeichnung vom 16.08.1935: Nr. 16086, F.W. Verbund-Lampe Best.-Nr. 723b; Anlage zum Schreiben von FW, Zwickau an die BVS vom 24.09.1935, BVS Tgb.-Nr. 3353/35; DBM-BBA B200/{20}.

<sup>853</sup> Vgl. Nachtrag VII der BVS vom 24.10.1935 zur Bescheinigung der BVS vom 04.06.1932: [...] Prüfung der FW-Verbundlampe Nr. 723 der Firma FW, Zwickau, S. 2, BVS Tgb.-Nr. 3621/35; DBM-BBA B200/{20}.

<sup>854</sup> Vgl. Beschreibung vom 24.10.1935: Nachtrag [I] [...] der elektrischen Grubenlampe mit Wetterprüflampe Type SAW 6 mit Glühfadenzündung; Zeichnung vom 23.10.1935: Nr. 144/7722, Windschutzschirm u. neuer Tragbügel SAW 6; Anlagen zum Schreiben von DOMINIT, Hoppecke an die BVS vom 24.10.1935, BVS Tgb.-Nr. 3721/35; DBM-BBA B200/{18}.

<sup>855</sup> Vgl. Nachtrag I der BVS vom 14.11.1935 zur Bescheinigung der BVS vom 24.11.1933: [...] Prüfung der Wetterprüflampe Typ SAW 6 mit Glühfadenzündung der Firma DOMINIT, S. 2, BVS Tgb.-Nr. 3819/35; DBM-BBA B200/{18}.

<sup>856</sup> Vgl. ebd. Sowie: Aktenvermerk der BVS vom 03.10.1935 (Wilke), BVS Tgb.-Nr. 3449/35; DBM-BBA B200/{12}. Sowie: Aktenvermerk der BVS vom 15.10.1935 (Wilke): [Rüsse von DOMINIT auf der BVS], BVS Tgb.-Nr. 3449/35; DBM-BBA B200/{12}.

## 5.5 Verbreitung kastenförmiger Verbund-Ableuchtlampen

Die Anzahl an kastenförmigen VAL im OBB Dortmund stieg von mehreren Hundert zu Anfang 1934 auf etwa 3.000 im Jahre 1938 (Anhang E.2). Bereits im Jahre 1934 hatten einige Zechen alle ihre Aufsichtspersonen mit VAL ausgestattet.<sup>857</sup> Gemäß Bergreferendar Rolf Grewen waren im Jahre 1938 an VAL im Einsatz:<sup>858</sup>

OKW 4a:	673	Stück	(ca. 26 %)
Nr. 723a, Nr. 723b (wohl alle NT bis NT VII): <sup>859</sup>	1.360	Stück	(ca. 52 %)
SAW 6: <sup>860</sup>	578	Stück	(ca. 22 %)
Insgesamt:	2.611	Stück	

Hinzu kamen 350 Stück neue Typen (CEAG, Typ OKW 5 und FW, Typ Nr. 723c).

Es ist nicht bekannt, inwieweit die OKW 4 sowie Restbestände an SAW D, SAW D [mit Glühfadenzündung]<sup>861</sup> oder sogar SAW<sup>862</sup> in Grewens Auflistung enthalten waren.

Im Vergleich zu den VAL befanden sich nach Angaben von BR. Dr.-Ing. Kurt Nehring zu Anfang August 1938 insgesamt 17.351 bergbehördlich erfasste BWL verschiedener Typen im Einsatz. Ein Teil

<sup>857</sup> Vgl. o. V.: Das Grubensicherheitswesen in Preußen im Jahre 1934, in: ZBHSW 83, 1935, S. 322.

<sup>858</sup> Vgl. Grewen, R.: Relationsarbeit vom 26.09.1938, S. 38; StAMs OBA Dortmund, Nr. 2219.

<sup>859</sup> Zechen im OBB Dortmund, die Mitte 1935 mit Nr. 723er-Lampen ausgestattet waren: Alstaden (Anzahl ohne/mit Scheibenwischer: 26/0), Diergardt 1/2 (0/26), Franz Ott (14/0), Wilhelmine Mevissen (1/26), Westende, Schachanlage Kampschacht (30/4), Friedrich Thyssen 4/8 (44/0) und 2/5 (85/12). Vgl. Anlage zum Schreiben der Bergwerksgesellschaft Hibernia Aktiengesellschaft, Zeche Alstaden an das Bergamt Duisburg vom 30.06.1935, Bergamt Duisburg Az. 408/23; HStAD Bergamt Duisburg, Nr. 215. Sowie: Schreiben der Bergwerksgesellschaft Diergardt-Mevissen mbH an das Bergamt Duisburg vom 21.06.1935, Bergamt Duisburg Az. 408/23; HStAD Bergamt Duisburg, Nr. 215. Sowie: Schreiben der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktien-Gesellschaft, Gruppe Hamborn, Zeche Westende, Kampschacht an das Bergamt Duisburg vom 01.07.1935, Bergamt Duisburg Az. 408/23; HStAD Bergamt Duisburg, Nr. 215. Sowie: Schreiben der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktien-Gesellschaft, Gruppe Hamborn, Betrifft: Erfahrungen mit Ableuchtlampen (auf den Zechen Westende, Beeckerwerth und Friedrich Thyssen 4/8 und 2/5) an das Bergamt Duisburg vom 24.07.1935, S. 1 f., Bergamt Duisburg Az. 408/23; HStAD Bergamt Duisburg, Nr. 215. Die Anzahl der VAL wurde der Zusammenfassung der Berichterstattung vom 01.07.1935 entnommen; Bergamt Duisburg Az. 408/20, 408/23; HStAD Bergamt Duisburg, Nr. 215. Weitere Zechen, allgemein (NT I bis NT IX möglich): Friedrich Ernestine, Graf Moltke und Schlägel und Eisen. Vgl. Anlage [2] zum Schreiben von FW, Zweigniederlassung Duisburg an das OBA Dortmund vom 28.05.1949, OBA Az. I 3450/1063/49, I 3450/1767/49; StAMs OBA Dortmund, Nr. 3041. Bergbehördlich erfasste Lampen Nr. 711 gab es in den 1930er-Jahren im OBB Dortmund keine mehr.

<sup>860</sup> Zechen im OBB Dortmund mit  $\geq 20$  Stück gemieteten SAW 6 im Bestand, Stand 20. April 1936: Zollern 2, Zollverein 3/7/10, 1/2 und 4/5/11 (je Schachanlage), Julia, Recklinghausen II 5, Robert-Müser und Wolfsbank. Vgl. Verzeichnis von DOMINIT: [Kunden, die DOMINIT-Verbund-Ableuchtlampen in ihrem Bestand haben]; Anlage zum Schreiben von DOMINIT an die BVS vom 20.04.1936, BVS Tgb.-Nr. 1353/36, Vorstück 1081/36; DBM-BBA B200/{22}.

<sup>861</sup> Zechen im OBB Dortmund mit  $\geq 37$  Stück gemieteten SAW D [mit Glühfadenzündung] im Bestand, Stand 20. April 1936: Engelsburg, Erin 1/2 und Victoria (Lünen). Sonst nur einzelne. Vgl. Verzeichnis von DOMINIT: [Kunden, die DOMINIT-Verbund-Ableuchtlampen in ihrem Bestand haben]; Anlage zum Schreiben von DOMINIT an die BVS vom 20.04.1936, BVS Tgb.-Nr. 1353/36, Vorstück 1081/36; DBM-BBA B200/{22}.

<sup>862</sup> Zechen im OBB Dortmund mit einer letzten SAW im Bestand, Stand 20. April 1936: General Blumenthal und Minister Stein. Letztere wurde im Dokument bereits durchgestrichen. Vgl. Verzeichnis von DOMINIT: [Kunden, die DOMINIT-Verbund-Ableuchtlampen in ihrem Bestand haben]; Anlage zum Schreiben von DOMINIT an die BVS vom 20.04.1936, BVS Tgb.-Nr. 1353/36, Vorstück 1081/36; DBM-BBA B200/{22}.

der Lampen wurde allerdings nur als Geleucht verwendet. Etwa 29 % waren noch mit Flachbrennern ausgestattet.<sup>863</sup>

Die Anzahl der Solo-Wetteranzeiger betrug noch 30 (28 Stück *Wetterlicht III* und 2 Stück Typ *Nr. 722*). Hinzu kamen einige *Grubengas-Interferometer* unbekannter Stückzahl, die nur vom Fachpersonal, den Wettersteigern, verwendet wurden.<sup>864</sup> *Nellissen-Anzeiger*, *Solo-Ableuchtlampen Typ Nr. 721* und *Singende Wolf-Fleissner-Lampen* waren im OBB Dortmund keine mehr verzeichnet.

## 6 Abschlussuntersuchung

In der Abschlussuntersuchung wird dem Kernziel der Arbeit nachgegangen. Mit den Erkenntnissen aus den Epochen I bis IV, maßgeblich der Epoche IV, gilt es, herauszufinden, welcher sicherheitstechnische Stand sich auf dem Sektor der Untersuchung der Wetter unter Tage mit den allgemein bergrechtlich zugelassenen VAL abgezeichnet hatte und wie nahe man mit den Lampen an einen geeigneten Ersatz für die BWL herangekommen war. Explizit wird der Frage nachgegangen, ob das Sicherheitsniveau mit den VAL auf diesem Sektor angehoben werden konnte.

---

<sup>863</sup> Vgl. Nehring, K.: Die Verwendung von Wetteranzeigern im Steinkohlenbergbau des Oberbergamtsbezirks Dortmund, in: Glückauf – Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift 75, 1939, Nr. 12, S. 259.

<sup>864</sup> Vgl. ebd., S. 259 f.

Der Vorgang zur Abschlussuntersuchung ist in Abbildung 8 wiedergegeben. Die sicherheitsrelevanten Eigenschaften der VAL und der BWL werden miteinander verglichen. Zugrunde gelegt wurden BWL mit der weit verbreiteten und gefährlichen Metallfunken-Zündung (s. a. Epoche III, Punkt 4.1). Ein weiterer Vergleich erfolgt zwischen den sicherheitsrelevanten Eigenschaften der VAL und den Anforderungen, die um 1930 an einen geeigneten Ersatz für die BWL gestellt wurden (s. insbesondere Epoche IV, Punkt 5.1 in Verbindung mit Epoche III, Punkt 4.3). Um die Vergleiche auswerten und in ein Diagrammsystem – gewählt wurde ein Radar-Spiegeldiagramm – transferieren zu können, werden die sicherheitsrelevanten Eigenschaften mit Punkten zwischen 0 und 100 bewertet. In dem System geben die Anforderungen, die an einen geeigneten Ersatz für die BWL gestellt wurden, einen Erfüllungsgrad von 100 % wieder. Die Herausforderung bestand darin, die Aufzeichnungen der Epochen, d. h. die Erprobungs-, Betriebserfahrungs- und Ereignisberichte, die BVS-Prüfergebnisse und literarischen Daten, so weit zu verstehen und in Einklang zu bringen, dass für die sicherheitsrelevanten Eigenschaften Punkte aufgestellt werden konnten. Das mit allen Bewertungen gespeiste System gibt eine übersichtliche Experteneinschätzung wieder und liefert die Basis für das Ergebnis in der Abschlussdiskussion.

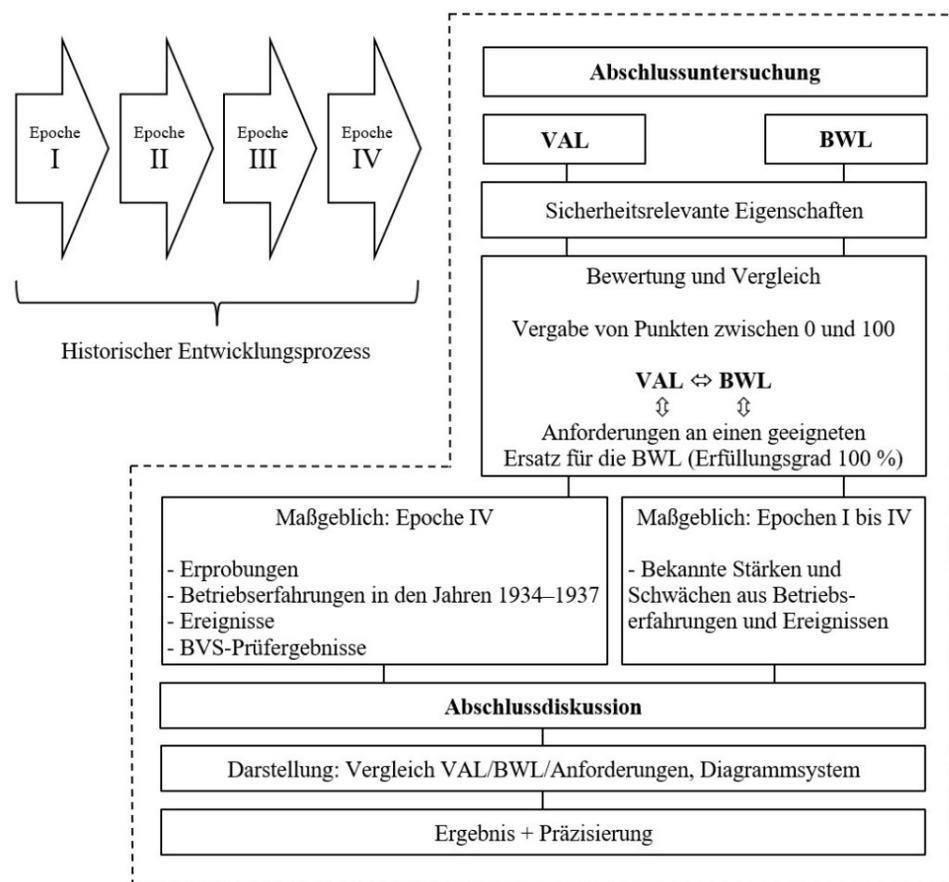


Bild 8: Schema zur Abschlussuntersuchung

## 6.1 Bewertung und Vergleich der sicherheitsrelevanten Eigenschaften

Nachfolgend werden die sicherheitsrelevanten Eigenschaften der VAL und der BWL bewertet und verglichen. Die Bewertung der VAL resultiert aus den ersten Betriebserfahrungen mit den Lampen in den Jahren 1934 bis 1937 und weiteren Aufzeichnungen der Epochen III und IV, maßgeblich: Epoche IV, Punkt 5.1.5, 5.3 und 5.4.

Die Bewertung der sicherheitsrelevanten Eigenschaften der BWL fundiert auf den Stärken und Schwächen der Lampe, die sich über den gesamten Betrachtungszeitraum (1900 bis 1937) gezeigt haben. Im Hinblick auf den technischen Schlagwetterschutz der BWL sind vor allem die recherchierten Ereignisursachen maßgeblich. Die Basisdaten für die Bewertung der sicherheitsrelevanten Eigenschaften der BWL, wie z. B. das Anzeigeverhalten, liefert die einschlägige Literatur (s. hier Anhang A.32.3 und A.32.4).

### Schlagwetterschutz

Die technischen Schlagwetterschutz-Eigenschaften der VAL waren erheblich besser als die der BWL. Darüber waren sich damals auch alle Parteien – die BVS, das OBA Dortmund, andere OBÄ, Bergreferendar Rolf Grewen<sup>865</sup>, das MHG und weitere – einig. Von den ursprünglichen Vorstellungen zu den Schlagwetterschutz-Eigenschaften war man mit den VAL jedoch weit abgerückt, da es sich immer noch um Konstruktionen auf Basis der Benzinflamme handelte. Mit den besonders guten Schlagwetterschutz-Eigenschaften des Nellissen-Anzeigers beispielsweise, dieser Apparat hätte in puncto Schlagwetterschutz hier eine Bewertung von 100 Punkten erreicht, waren die VAL keineswegs vergleichbar.

An erster Stelle ist die sichere und saubere el. Glühdraht-Zündung der VAL anzuführen. Hierdurch waren die Gefährdungen, die von den BWL-Metallfunken-Zündvorrichtungen ausgingen, vollständig gebannt. An zweiter Stelle sind die Schlagwetterschutz-Eigenschaften in bewegten Schlagwettern zu nennen. Die VAL waren schlagwettersicherer, weil die FDS (insbesondere Hauben mit FDS-Bohrungen und Hauben mit eingearbeitetem Drahtgeflecht) dem brennenden Grubengas-Luft-Gemisch in bewegten Schlagwettern länger standhielten als der herkömmliche doppelte Drahtkorb der BWL. Wie aus den Bescheinigungen der BVS zu entnehmen ist, erloschen einige VAL in bewegten Schlagwettern sogar nach kurzer Zeit (z. B. Typ *OKW 3*, s. Tabelle 2, Schlagwettersicherheit in bewegten Schlagwettergemischen). Darüber hinaus verfügten die VAL alle über einen Schutz der FDS um etwaige in der Ableuchtlampe brennende Schlagwetter ersticken zu können, um ein Erwärmen bzw. Durchschlagen zu verhindern. Die CEAG tat sich in diesem Punkt schwer, konnte schließlich aber mit dem Nachzügler *OKW 4a* von 1934 mit den anderen Grubenlampenherstellern gleich aufziehen. Speziell die VAL von DOMINIT hatten konstruktionsbedingt noch den Vorteil, dass die FDS zu einer Breitsei-

<sup>865</sup> Vgl. Grewen 1938, S. 34 f.

te mit einer Barriere (Wand) versehen war. Diese Barriere konnte durch Drehen der VAL schnell der Wetterrichtung entgegengesetzt werden.

Durch die Verwendung des planen (FW und DOMINIT) oder plan-abgerundeten (CEAG) Beobachtungsglases anstelle des Glaszylinders war die Angriffsfläche gegenüber mechanischen Einwirkungen von außen erheblich reduziert worden. Abgesehen von den VAL der CEAG war das Beobachtungsglas außerdem beim Fahren abgedeckt. Herstellerseitig war das Beobachtungsglas spannungsfrei eingefasst/eingedichtet und die Ränder waren gut geschützt. Die nicht herauschiebbaren Beobachtungsgläser (FW und CEAG) hatten außerdem den Vorteil, dass der Rand auch bei den Reinigungsarbeiten in der Lampenstube immer geschützt blieb.

Insgesamt hatte man das Potential der Gefahrenquelle Glas mit den VAL erheblich reduzieren können. Vor allem der Entstehung von Schlagwetterexplosionen und -abflämmungen infolge von muschelförmigen Glaszylinder-Abplatzern (s. z. B. Ereignis vom 30. Juni 1934 auf der Zeche Concordia 4/5, Anhang D.3, Nr. 7) hatte man erfolgreich entgegenwirken können.

Zu den positiven Schlagwetterschutz-Eigenschaften der VAL zählte auch, dass sie nicht mit einem Gesteinshaken ausgestattet waren. Ereignisse, wie beispielsweise das vom 14. November 1933 auf der Zeche Sophia-Jacoba im OBB Bonn (Anhang D.3, Nr. 20), bei dem sich der Gesteinshaken der BWL durch den doppelten Drahtkorb gebohrt hatte und dadurch der Schlagwetterschutz der Lampe aufgehoben wurde, konnten ausgeschlossen werden.

Was den Geleucht-Teil anbetraf, so waren die VAL schlagwetterschutztechnisch geringfügig unsicherer einzustufen als die el. Mannschafts-Oberlicht-Rundlichtlampen, da die Glühlampe bei den Mannschaftslampen durch die Glasglocke besser geschützt war. Einen noch höherwertigeren Schlagwetterschutz boten Mannschaftslampen, die zusätzlich mit einer *Bruchsicherung* ausgestattet waren.

Der geringere Schlagwetterschutz der VAL im Vergleich zu den Mannschaftslampen war bei einer Verwendung der VAL durch das Aufsichtspersonal, d. h. insbesondere bei der Durchführung von Kontrolltätigkeiten, zu vernachlässigen, sprach aber gegen eine Verwendung der VAL durch die Schießberechtigten und Wettermänner.

⇒ Bewertung (VAL/BWL): 60/30 Punkte

### Anzeigeeigenschaften

Nicht nur bei den Schlagwetterschutz-Eigenschaften, sondern auch bei den Anzeigeeigenschaften des gesuchten Ersatzes für die BWL hatte man ursprünglich andere Vorstellungen. Vor allem was den Anzeigebereich für die Grubengaskonzentration anging, wollte man bekanntlich im Vergleich zu den Möglichkeiten mit der BWL eine Ausdehnung erreichen.

Die Ableuchtlampen der VAL konnten die Anzeigeeigenschaften der BWL nicht erreichen. In Bezug auf die Erfassung von Grubengas sind zwischen VAL und BWL nachfolgende Unterschiede von Bedeutung:<sup>866</sup>

a) Die Flammerscheinungen (Aureolenbildung) der VAL verlangten ein geschulteres Auge und mehr Vertrautheit mit der Lampe. Prinzipiell wirkte sich im Vergleich zur BWL jede Abweichung von der kreisrunden Brennraumkontur, Verkleinerung des Brennraumvolumens, Veränderung der Luftzufuhr und -abfuhr und Verschmälerung des Docht-Durchmessers negativ auf die Flammerscheinungen aus.

b) Die Auswirkungen auf die Flammerscheinungen infolge der Erwärmung der Ableuchtlampe sind als erheblicher Nachteil gegenüber der BWL zu werten. Mögliche Fehlinterpretationen stellten eine Gefahrenquelle dar. Das Ableuchten in Aufhauen beispielsweise brachte nach Ansicht des OBA Dortmund (Nolte) nur brauchbare Ergebnisse, wenn man mit dem Ableuchten von unten begann und in 10-bis-20-Meter-Abstufungen voranging.<sup>867</sup> Die VAL mussten nach jedem Ableuchten gelöscht werden. Vor jedem Ableuchten mussten sie mit geöffneter Schutzklappe bzw. geöffneter verschiebbarer Schutzhaube hin- und hergeschwenkt werden. Dies diente nicht nur der Kühlung, sondern auch dem Vertreiben von Benzindämpfen aus dem Brennraum.<sup>868</sup> Der Ableuchtvorgang erforderte demzufolge mehr Erfahrung und Geduld als mit der BWL. Das Hauptproblem bestand jedoch darin, dass nach jedem Ablöschen der Ableuchtlampe eine Erstickungsgefahr durch Grubengas nicht mehr angezeigt wurde.

Speziell bei den Nr. 723er-VAL von FW hatte sich auch nach dem Zulassungszeitpunkt auf mehreren Zechen gezeigt, dass sich nach mehrmaligem Ableuchten hintereinander, z. B. in Aufhauen und Wetterstrecken, trotz des Ablöschens dazwischen die gelochte FDS-Haube nicht genügend abkühlte, so dass sich die Benzinflamme nicht kleinhalten ließ und ein Flammenkegel entstand, der eine Höhe von bis zu 10 mm erreichen konnte und stark störte.<sup>869</sup>

Vor allem ein kleines Brennraum-Volumen begünstigte ein schnelles Erwärmen der Ableuchtlampe. FW, aber auch die anderen Grubenlampenhersteller, waren daher weiterhin damit beschäftigt, den Brennraum zu vergrößern.

c) Die für das Ableuchten klein einzustellende Benzinflamme war instabiler als bei der BWL und damit ebenfalls von Nachteil. Es musste viel mehr Rücksicht auf die Wetterrichtung und -geschwindigkeit genommen und darauf geachtet werden, dass keine ruckartigen Bewegungen ausge-

<sup>866</sup> Zu den Basis-Unterschieden s. a. Bergreferendar Grewen 1938, S. 36 f.

<sup>867</sup> Vgl. Protokollentwurf vom 05.12.1933: [Besprechung mit dem OBA Dortmund auf der BVS am 04.12.1933], S. 3; Anlage zum Aktenvermerk der BVS (Beyling) vom 28.11.1933, BVS Tgb.-Nr. 3167/33; DBM-BBA B200/{18}.

<sup>868</sup> S. a. Abschlussbericht des Preußischen Oberbergamt Dortmund, Dortmund vom 29.11.1933 (Abschrift durch Grubensicherheitsamt der BVS z. K.): Betrifft: Ableuchtlampen, OBA Az. I. 3600 -N-/19, S. 3, BVS Tgb.-Nr. 3315/33; DBM-BBA B200/{18}.

<sup>869</sup> Vgl. Schreiben der BVS an FW, Zwickau vom 14.09.1934, S. 1 f., BVS Tgb.-Nr. 1860a/34; DBM-BBA B200/{20}.

führt werden. Jedes Ausgehen der Benzinflamme konnte außerdem das Vorhandensein matter Wetter bedeuten. Die Eindeutigkeit entsprechend der BWL war nicht gegeben. Dies führte zu Verunsicherungen beim Lampenträger.

d) Die Verwendung des Salzstiftes von von Rosen blieb bei den VAL nahezu unverändert problematisch. Ein Verzicht auf den Salzstift bedeutete, dass geringe Grubengaskonzentrationen (< 1 V%) nicht erfasst werden konnten. Die Grubengaserfassung in geringen Konzentrationen war u. a. erforderlich, um Ausgasungen schneller auf die Spur kommen zu können, z. B. bei neuen Aufschlüssen oder an Störungen. Die Betriebserfahrungen mit dem Salzstift nach dem Zulassungszeitpunkt waren sehr dürftig. Entgegen den Vorstellungen des OBA Dortmund wurden keine neuen Erkenntnisse gewonnen.

e) Das Beschlagen des Beobachtungsglases bei den VAL war ein hinnehmbarer Mangel. Das Entfernen der feinen, innen anhaftenden Wassertröpfchen erforderte etwas Geduld und Geschick. FW hatte zur Abhilfe zwar den Scheibenwischer entwickelt, wollte diesen aber wieder abschaffen. Nach Ansicht von Kraus, FW Duisburg, machte der Aufwand für den Scheibenwischer keinen Sinn, da der Beschlag anderweitig beseitigt werden konnte. Er war der Meinung, dass die Durchbohrung der FDS-Haube unvorteilhaft und die Schlagwettersicherheit der Ableuchtlampe beeinträchtigt sei. Einen Nachweis für die Beeinträchtigung der Schlagwettersicherheit konnte er jedoch nicht erbringen. Schließlich, und dies mögen die eigentlichen Gründe für die geplante Abschaffung gewesen sein, sah Kraus es von Nachteil, dass die Fertigung des Scheibenwischers teuer und den anderen Herstellern (DOMINIT und CEAG) nicht vorgeschrieben war. Das OBA Dortmund lies sich von dem Scheibenwischer für die Nr. 723 jedoch nicht abbringen. FW wurde aber gestattet, dass alle in Nutzung befindlichen und bereits gefertigten Lampen ohne Scheibenwischer weiterhin benutzt bzw. ausgeliefert werden durften. Das OBA Dortmund behielt sich vor, auch den anderen Herstellern einen Scheibenwischer für deren VAL vorzuschreiben.<sup>870</sup>

f) Der Benzintankinhalt der VAL reichte im Allgemeinen nicht aus, um Ableuchtarbeiten größeren Umfangs, wie sie z. B. in weitläufigen Aufhauen erforderlich waren, durchzuführen. In der Berichterstattung in diesem Zusammenhang oft genannt wurden erneut die Nr. 723er-Lampen.<sup>871</sup> Klagen über die *OKW 4a* beispielsweise konnten nicht ausfindig gemacht werden. Mit vollem Benzintank waren nach Angaben eines Fachbeitrages mit der *OKW 4a* etwa 100 bis 200 Ableuchtvorgänge möglich.<sup>872</sup>

Abschließend sind lediglich zwei Vorteile der VAL gegenüber den BWL vorzubringen, was die Ermittlung der Grubengaskonzentration angeht. Zum einen das Nachglühen des Glühdrahts bei > 9 V%

Grubengas und zum anderen, dass die Ableuchtlampe schneller ansprach, da sie weit oben angeordnet war (FW und DOMINIT) und die Wetterzutrittswege kurz waren. Hilfreich für das Ablesen der Grubengaskonzentration über Kopf war die innen verchromte Schutzklappe der Nr. 723er-Lampen von FW – ein kleiner Vorteil dieser Lampen gegenüber denen von DOMINIT und der CEAG.

Die O<sub>2</sub>-Mangel-Anzeigeeigenschaften der VAL werden nachfolgend bei den Gaswarteigenschaften abgehandelt.

⇒ Bewertung (VAL/BWL): 40/70 Punkte

### Gaswarteigenschaften

Als größte Schwäche der VAL sind die Gaswarteigenschaften zu nennen. Prinzipiell waren die Gaswarteigenschaften genauso vorhanden wie bei der BWL und sogar noch etwas besser, da auch hierfür die kurzen Wetterzutrittswege von Vorteil waren. Dadurch, dass die Ableuchtlampe der VAL aber nur zum Ableuchten in Betrieb genommen wurde, bestand die Möglichkeit, dass man sich ungewarnt in einen Gefahrenbereich, d. h. in matte Wetter oder große Mengen an Grubengas, begab. Größere Mengen an Grubengas konnten insbesondere in Aufhauen, siehe auch Anzeigeeigenschaften – Beispiel unter b), oder in Blindschächten auftreten.

Matte Wetter traten durchaus in Bereichen auf, in denen man sie nicht vermutete. Möglich war dies beispielsweise infolge einer unbekannt stärkeren Ausgasung von CO<sub>2</sub> oder durch Störungen oder Umstellungen in der Wetterführung. Die VAL konnten in diesen Bereichen zum Verhängnis werden, es sei denn, die Ableuchtlampe war in Betrieb und die Benzinflamme wurde ständig beobachtet. Angenommen, die Ableuchtlampe der VAL war in Betrieb, so lag der Nachteil der VAL im Vergleich zur BWL immer noch darin, dass man die VAL für das Beobachten hoch bzw. auf Augenhöhe halten musste. Matte Wetter sammelten sich jedoch zunächst unten an. Die BWL war besser geeignet, da man sie beim Fahren am Gesteinshaken, d. h. weiter unten hielt und dennoch gut sehen konnte, wenn sie ausging oder anfang, zu flackern.

In Bereichen, von denen man genau wusste, dass matte Wetter anstehen können, z. B. alte Grubenbaue, war es wichtig, sicherheitshalber zusätzlich eine BWL mitzuführen oder, wie es eher praktiziert wurde, auf die klassische Variante ohne VAL zurückzugreifen, d. h. eine el. Grubenlampe (Blitzer) und eine BWL mitzuführen. Insbesondere Personen, die alle möglichen Grubenbaue auf Gasansammlungen zu untersuchen hatten, in erster Linie der Wettersteiger, waren daher mit einer VAL nicht gut bedient.<sup>873</sup>

⇒ Bewertung (VAL/BWL): 20/90 Punkte

<sup>873</sup> Vgl. Schreiben der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktien-Gesellschaft, Gruppe Hamborn, Schachanlage Beeckerwerth an das Bergamt Duisburg vom 07.01.1935, Bergamt Duisburg Az. 408/18; HStAD Bergamt Duisburg, Nr. 215.

<sup>870</sup> Vgl. Aktenvermerk der BVS (Beyling) vom 31.05.1934: [Telefonat Beyling/Nolte], BVS Tgb.-Nr. 1348/34; DBM-BBA B200/{18}. Sowie: Aktenvermerk der BVS (Wilke) vom 02.06.1934: [Rose und Kraus von FW auf der BVS], BVS Tgb.-Nr. 1348/34; DBM-BBA B200/{18}.

<sup>871</sup> Vgl. Schreiben der BVS an FW, Zwickau vom 14.09.1934, S. 2, BVS Tgb.-Nr. 1860a/34; DBM-BBA B200/{20}.

<sup>872</sup> Vgl. Meyer, J.: Unfallbekämpfung im Steinkohlenbergbau – Die Sicherung der Wetterkontrolle durch Schlagwetteranzeiger, in: Deutscher Bergbau, Folge 1 vom 13.01.1937, S. 9.

### Handhabung und Bedienbarkeit

Auch in puncto Handhabung und Bedienbarkeit kamen die VAL nicht an die BWL heran. Grundle-  
gend war die Bedienung der VAL durch die Betätigung des Schutzes für die FDS, der anderen Art der  
Betätigung der Zündvorrichtung, dem erforderlichen Kühlen und Spülen usw. aufwändiger als bei der  
BWL.

Unvorteilhaft bei der Handhabung war vor allem das höhere Gewicht der VAL. Dieser Mangel wurde  
von den Aufsichtspersonen der Zechen auch nach dem Zulassungszeitpunkt vorgebracht. Das höhere  
Gewicht machte sich vor allem dann bemerkbar, wenn oft über Kopf, in gebeugter Haltung oder mitun-  
ter im Liegen abgeleuchtet werden musste.<sup>874</sup>

Auch gab es nach wie vor Äußerungen dahingehend, dass das Fahren mit den VAL in Flözen, die flach  
gelagert und von geringer Mächtigkeit waren, als unangenehm empfunden wurde. Gleichwohl gab es  
aber auch Aufsichtspersonen, die froh waren, in diesen Bereichen die BWL nicht mehr hinter sich her  
ziehen zu müssen. Das ‚Hinterherziehen‘ erfolgte, indem die BWL mit dem Gesteinshaken am Gürtel  
oder an der Hosentasche eingehakt und über das Gestein/die Kohle geschleift wurde. Wollte man vom  
el. Geleucht profitieren oder war es vorgeschrieben, hatte man zusätzlich eine el. Grubenlampe (Blit-  
zer) um den Hals hängen. Durch den Gesteinshaken der BWL hatten sich einige Aufsichtspersonen  
Verletzungen im Bereich des Bauches zugezogen. Es kam auch vor, dass sich BWL aushakten und  
verloren gingen, beispielsweise auf der Kohlenrutsche, wenn diese auf engstem Raume überstiegen  
werden musste.<sup>875</sup>

Im Übrigen verdreckten und litten die BWL in Flözen, die flach gelagert und von geringer Mächtigkeit  
waren, im Allgemeinen sehr.

⇒ Bewertung (VAL/BWL): 60/80 Punkte

### Mechanische Robustheit

Die mechanische Robustheit der VAL war bei einer Verwendung dieser Lampen durch das Aufsichts-  
personal sicherheitstechnisch gesehen akzeptabel.

Den Beschaffenheiten zufolge, hier ersichtlich aus den technischen Zeichnungen der Hersteller, hoben  
sich die VAL von DOMINIT gegenüber denen von FW und der CEAG, beispielsweise aufgrund des  
besonders stabilen Magnetverschlusses, in puncto mechanischer Robustheit generell etwas ab.

Im Vergleich zur BWL war die FDS bei den VAL insbesondere durch die Schutzklappe bzw. ver-  
schiebbare Schutzhaube beim Fahren von außen besser geschützt. Beim Ableuchten war die FDS bei

den VAL von FW und der CEAG besser geschützt, da bei diesen Lampen die FDS während des Ab-  
leuchtens eingehaust blieb. Einen geringfügig schlechteren Schutz beim Ableuchten boten die VAL  
von DOMINIT, da mit dem Öffnen der Schutzklappe die FDS nahezu vollständig, d. h. bis auf die  
Barriere-seite, freigelegt wurde. Herabfallendes Gestein beispielsweise konnte die FDS oben unmittel-  
bar treffen.

⇒ Bewertung (VAL/BWL): 80/60 Punkte

### Unterhaltung über Tage (WIR)

Die Wartung, Instandhaltung und Reparatur (WIR) sowie Reinigung der VAL über Tage in der Lam-  
penstube war etwas aufwändiger, erforderte mehr Geschick und ging vermutlich weniger routiniert zu  
als bei den BWL, insbesondere wenn die Schachanlage nur wenige VAL im Bestand hatte. Anders als  
bei den Mannschafts-Oberlicht-Rundlichtlampen musste der Akkumulator für das Aufladen aus dem  
Lampengehäuse herausgenommen werden. Bei den Ableuchtlampen der VAL musste darauf geachtet  
werden, dass der Benzintank die richtige Füllmenge hatte, der dünne Zünd-Glühdraht beim Reinigen  
nicht beschädigt wurde und bei VAL mit FDS-Bohrungen diese von Staub und Schmutz befreit wur-  
den.

Schlagwetterschutztechnische Undichten durch Fehler beim Zusammenbauen wurden von der BVS  
nicht völlig ausgeschlossen, die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten aber geringer eingestuft als bei  
der BWL.<sup>876</sup> Die Ereignis-Berichterstattung der Zechen und Bergämter war in diesem Punkt auch un-  
auffällig, bis im Dezember 1936 auf der Zeche König Wilhelm, Schachanlage Wolfsbank, infolge  
eines fehlenden Beobachtungsglases bei der SAW 6 von DOMINIT unter Tage eine Schlagwetterab-  
flammung ausgelöst wurde (s. ausführliche Beschreibung im Anhang unter D.3, Nr. 10). Das Ereignis  
war zwar als Einzelfall anzusehen und auf besondere Umstände zurückzuführen, zeigte jedoch, dass  
die VAL selbst in den Händen der oberen Aufsichtspersonen (in diesem Falle wurde die Lampe durch  
einen Fahrsteiger gefahren), sehr gefährlich werden konnten. Das Vertrauen zu den VAL, insbesondere  
denen von DOMINIT, wurde etwas angekratzt. Mit den VAL von FW und der CEAG hätte das Ereig-  
nis nicht eintreten können, da das Beobachtungsglas bei diesen Lampen ringsherum eingienietet und  
nicht herausnehmbar war. Es handelte sich somit um einen kleinen Vorteil der beiden Hersteller ge-  
genüber DOMINIT.

⇒ Bewertung (VAL/BWL): 60/80 Punkte

<sup>874</sup> Vgl. Schreiben der BVS an FW, Zwickau vom 14.09.1934, S. 2, BVS Tgb.-Nr. 1860a/34; DBM-BBA B200/20.

<sup>875</sup> Vgl. Keienburg, F.: Bericht für das OBA Dortmund vom 05.01.1951, OBA Az. I 3451/509/52: Über die Verbundlampe  
SAW 10 in niedrigen Flözen, S. 1 [Betriebserfahrungen, die vor der SAW 10 (es handelt sich um eine VAL von DOMINIT,  
die nach dem Zweiten WK produziert wurde) gemacht wurden]; StAMs OBA Dortmund, Nr. 3042.

<sup>876</sup> Vgl. Bescheinigung der BVS vom 30.01.1934: [...] Prüfung der elektrischen Beamtenlampe mit Wetterprüflampe Typ O  
K W 4 der CEAG, Dortmund, S. 7, BVS Tgb.-Nr. 110/34; DBM-BBA B200/18.

## Zuverlässigkeit

Beschwerden in Bezug auf die Zuverlässigkeit, die in der Berichterstattung der Zechen vorkamen, bezogen sich in erster Linie auf die Zündvorrichtungen der VAL. Es lag jedoch nur sehr selten an der Zündvorrichtung selbst, d. h. beispielsweise an einem losen oder beschädigten Zünd-Glühdraht, sondern überwiegend an der Wettergeschwindigkeit<sup>877</sup>, Benzindämpfen im Brennraum<sup>878</sup>, Beeinträchtigungen der Luftzufuhr (z. B. durch verstopfte FDS-Bohrungen) oder auch einem leeren Benzintank.

Die Lampen waren zudem schlecht anzuzünden, wenn man sich bereits in einem Grubengas-Luft-Gemisch befand oder in eines hineinfuhr. Dem MHG zufolge war sogar eine Schlagwetterexplosion eingetreten, deren Ursache im Zusammenhang mit dieser Eigenschaft gestanden hatte. Im Anschluss an das Ereignis zweifelte das MHG den Einsatz aller VAL an.<sup>879</sup> Auch das OBA Dortmund hielt sie aufgrund dieser Eigenschaft und weiteren Bedenken, die auf der Handhabung und Bedienbarkeit basierten, nicht mehr für ungefährlich.<sup>880</sup> Die damit im schlimmsten Falle verbundene Abschaffung der VAL hatte bei den Vertretern der Grubenlampenhersteller CEAG, FW und DOMINIT große Empörung ausgelöst. Schließlich hatten die Lampen horrenden Entwicklungskosten verschlungen<sup>881</sup> und waren noch nicht bezahlt, da sie im Rahmen von Lampenwirtschaftsverträgen den Zechen nur geliehen wurden und durch die kurze Verwendungszeit noch nicht bezahlt waren.<sup>882</sup> Man einigte sich darauf, dass die VAL bis auf Weiteres nicht verboten werden und die Möglichkeit bestehen bleibt, Neuentwicklungen zuzulassen.<sup>883</sup> Für die Zukunft stellten sich das MHG und das OBA Dortmund jedoch eine sichere Solo-Ableuchtlampe ohne Metallfunken-Zündung und Glaszylinder vor und baten die Hersteller, ihre Entwicklung dahingehend auszurichten.<sup>884</sup>

<sup>877</sup> Vgl. Schreiben der BVS an FW, Zwickau vom 14.09.1934, S. 2, BVS Tgb.-Nr. 1860a/34; DBM-BBA B200/{20}.

<sup>878</sup> Vgl. Schreiben der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktien-Gesellschaft, Gruppe Hamborn, Schachanlage Beeckerwerth an das Bergamt Duisburg vom 04.01.1936, Bergamt Duisburg Az. 408/27; HStAD Bergamt Duisburg, Nr. 215.

<sup>879</sup> Vgl. Protokoll o. Dat.: Niederschrift über die Besprechung auf der Versuchsstrecke in Dortmund-Derne am 12.02.1936 mit Vertretern der Grubenlampenfirmer wegen Herstellung einer sicheren Ableuchtlampe, Ausführungen von MR. Lindemann, BVS Tgb.-Nr. 508/36; DBM-BBA B200/{19}. Hergang und Ort des Ereignisses wurden nicht genannt. Es fand vermutlich Ende 1935/Anfang 1936, in jedem Falle vor der Schlagwetterabflammung mit der SAW 6 auf der Schachanlage Wolfsbank, statt.

<sup>880</sup> Vgl. Protokoll o. Dat.: Niederschrift über die Besprechung auf der Versuchsstrecke in Dortmund-Derne am 12.02.1936 mit Vertretern der Grubenlampenfirmer wegen Herstellung einer sicheren Ableuchtlampe, Ausführungen von Guntram Polster (Bg.-Hptm. 1933, Nachfolger Hatzfelds), BVS Tgb.-Nr. 508/36; DBM-BBA B200/{19}.

<sup>881</sup> Bei der CEAG allein 150.000 Reichsmark. Vgl. Protokoll o. Dat.: Niederschrift über die Besprechung auf der Versuchsstrecke in Dortmund-Derne am 12.02.1936 mit Vertretern der Grubenlampenfirmer wegen Herstellung einer sicheren Ableuchtlampe, Ausführungen von Stoeck, CEAG Dortmund, BVS Tgb.-Nr. 508/36; DBM-BBA B200/{19}.

<sup>882</sup> Vgl. Protokoll o. Dat.: Niederschrift über die Besprechung auf der Versuchsstrecke in Dortmund-Derne am 12.02.1936 mit Vertretern der Grubenlampenfirmer wegen Herstellung einer sicheren Ableuchtlampe, Ausführungen der Vertreter der Firmen, BVS Tgb.-Nr. 508/36; DBM-BBA B200/{19}.

<sup>883</sup> Vgl. Protokoll o. Dat.: Niederschrift über die Besprechung auf der Versuchsstrecke in Dortmund-Derne am 12.02.1936 mit Vertretern der Grubenlampenfirmer wegen Herstellung einer sicheren Ableuchtlampe, Ausführungen von Polster, BVS Tgb.-Nr. 508/36; DBM-BBA B200/{19}.

<sup>884</sup> Die Lampe sollte außerdem wenig Einzelteile haben und für einen dauerhaften Betrieb, über die gesamte Schicht, ausgelegt sein. Vgl. Schreiben des Reichs- und Preußischen Wirtschaftsministers, Berlin an die Grubenlampenhersteller (CEAG, DOMINIT, FW, WSB und Gewerkschaft Carl) vom 17.03.1936 (Abschrift der BVS z. K.), MHG Az. III 1913/36, BVS Tgb.-Nr. 961/36; DBM-BBA B200/{19}.

Im Übrigen war die Zuverlässigkeit der Erfassung der Grubengaskonzentration weitgehend von der bereits erläuterten Erwärmung der Ableuchtlampe abhängig.

⇒ Bewertung (VAL/BWL): 40/90 Punkte

## Lichttechnische Eigenschaften

Die lichttechnischen Eigenschaften entsprachen, abgesehen davon, dass die Ableuchtlampe der VAL als Notlicht verwendet werden konnte, denen der herkömmlichen Blitzer. Der helle Richtstrahl wurde vom Aufsichtspersonal der Zechen und den Beamten der Bergbehörden nahezu durchweg für gut und sehr hilfreich befunden.<sup>885</sup> Es gab einige Unterschiede unter den VAL, z. B. was die Lichtstärke, Stromaufnahme der Glühlampe (s. u. a. Tabelle 2) und die Lichtstreuung bzw. -bündelung anging, in den Berichterstattungen der Zechen und Bergämter wurden diese jedoch kaum thematisiert. Es ist davon auszugehen, dass das el. Geleucht zuverlässig funktionierte und die Unterschiede unter den VAL zu vernachlässigen waren.

Die guten lichttechnischen Eigenschaften und das ansprechende und kompakte Lampendesign hatten die VAL bei vielen Aufsichtspersonen zum begehrten Ausrüstungsgegenstand gemacht. Aus den Eigenschaften resultierten allerdings auch Gefährdungen. Hatte die Aufsichtsperson beispielsweise die Wahl, eine BWL zusammen mit einer el. Grubenlampe (Blitzer) oder eine VAL mitzuführen, war sie dazu verleitet, eine VAL zu nehmen, auch wenn für die vorgesehene Tätigkeit eine BWL sinnvoller und sicherer gewesen wäre. Einfluss auf die hier vorgenommene Bewertung haben diese Gefährdungen jedoch nicht genommen, da in den Berichterstattungen der Zechen und Bergämter keine belastbaren Aufzeichnungen gefunden werden konnten.

In puncto Anpassungen und Verbesserungen des el. Geleuchts der VAL hatten sich die Hersteller überwiegend an den Wünschen des Aufsichtspersonals der Zechen orientiert. Die Fertigung einer VAL mit Rundlicht-Eigenschaften (s. Typ *SAW* und *SAW D* in der Streustrahl-Ausführung) wurde nicht mehr verlangt.

Betriebserfahrungen für die Eignung des el. Geleuchts der VAL für die Tätigkeiten der Wettermänner und Schießberechtigten lagen vor und nach dem Zulassungszeitpunkt so gut wie keine vor.

⇒ Bewertung (VAL/BWL): 95/50 Punkte

<sup>885</sup> Vgl. exemplarisch Schreiben der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktien-Gesellschaft, Gruppe Hamborn, Betrifft: Erfahrungen mit Ableuchtlampen (auf den Zechen Westende, Beeckerwerth und Friedrich Thyssen 4/8 und 2/5) an das Bergamt Duisburg vom 24.07.1935, S. 1 f., Bergamt Duisburg Az. 408/23; HStAD Bergamt Duisburg, Nr. 215. Sowie: exemplarisch Protokoll o. Dat.: Niederschrift über die Besprechung auf der Versuchsstrecke in Dortmund-Derne am 12.02.1936 mit Vertretern der Grubenlampenfirmer wegen Herstellung einer sicheren Ableuchtlampe, Ausführungen von Polster, BVS Tgb.-Nr. 508/36; DBM-BBA B200/{19}.

## 6.2 Abschlussdiskussion

Abbildung 9 zeigt die aus 6.1 in das Diagrammsystem transferierten Bewertungen in Form von Vektoren. Zu jedem Vektor für die VAL (linke Seite) wurde ein entgegengesetzter Vektor für die BWL (rechte Seite) aufgetragen. Acht Bewertungsvektoren mit jeweils 100 Punkten ergeben insgesamt 800 Punkte. Diese Punktzahl entspricht einem Erfüllungsgrad von 100 %. Durch die Verbindung der Vektorenden ergeben sich Diagrammflächen, die die Stärken und Schwächen beider Lampen deutlich machen. Der freie Raum zwischen den Vektorenden und dem äußeren Ring macht den Defizitanteil zu den Anforderungen, die an einen geeigneten Ersatz für die BWL gestellt wurden, deutlich.

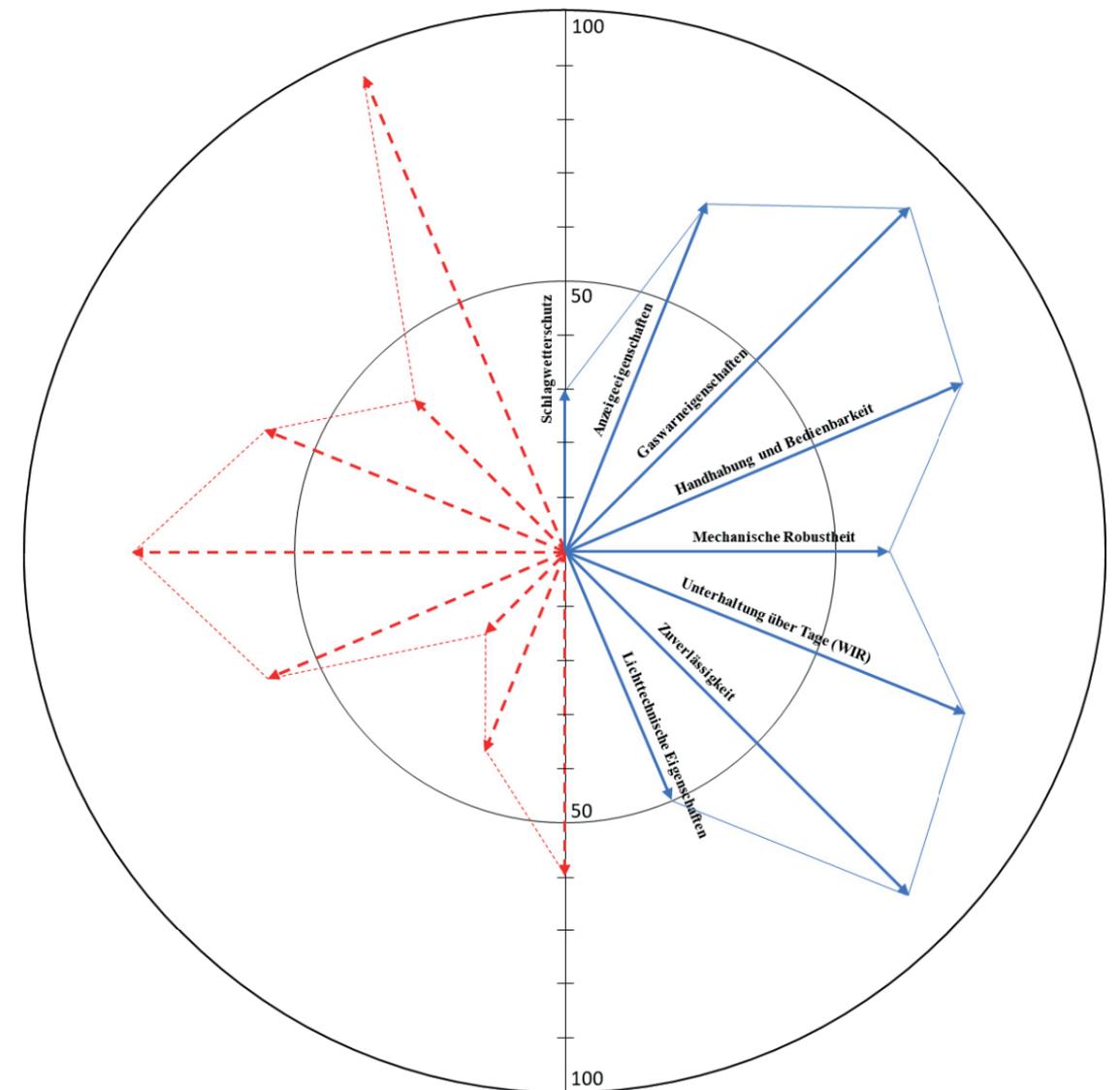


Bild 9: Experteneinschätzung; Diagrammsystem mit allen Bewertungsvektoren, links VAL, rechts BWL (der äußere Kreis definiert die vollständige Erfüllung der Anforderungen, die an einen geeigneten Ersatz für die BWL gestellt wurden, 100 %)

In Summe erfüllen die VAL mit 455 Punkten zu etwa 57 % die Anforderungen, die an einen geeigneten Ersatz für die BWL gestellt wurden. Die BWL kommt mit 550 Punkten auf etwa 69 %.

Besser waren die VAL bei den lichttechnischen Eigenschaften, den technischen Schlagwetterschutz-Eigenschaften und der mechanischen Robustheit. Die Schwächen der VAL lagen klar bei den Gaswarneigenschaften und der Zuverlässigkeit. Hier ist die Bewertungspunktedifferenz zwischen VAL und BWL am größten. Die höchste Punktzahl für einen Bewertungsvektor ist bei den lichttechnischen Eigenschaften der VAL zu verzeichnen.

Mit diesem Ergebnis, einer Gesamtpunktedifferenz von 95, ist das Maß an Sicherheit bei den VAL im Vergleich zur BWL fast ein Fünftel niedriger. Für eine Präzisierung des Ergebnisses ist vor allem jedoch den Schlagwetterschutz-Eigenschaften eine höhere Gewichtung beizumessen, da diese von allen sicherheitsrelevanten Eigenschaften den größten Einfluss auf die kollektive Sicherheit unter Tage, das Maß aller Dinge, ausübten. Es ist ferner erforderlich, sich von der statischen Gegenüberstellung zu lösen und die sicherheitsrelevanten Eigenschaften der VAL in Verbindung mit dem Lampenträger zu betrachten.

Auf den ersten Blick bot der Einsatz der VAL in kollektiver Hinsicht mehr Sicherheit, da aufgrund der besonders guten Schlagwetterschutz-Eigenschaften durch die Konstruktion und der nicht ständig in Betrieb befindlichen Benzinflamme die Wahrscheinlichkeit des Auslösens einer Schlagwetterexplosion oder -abflamme mit Auswirkungen auf weitere Personen oder gar den gesamten Zechenbetrieb geringer war. Allein auf diese beiden Argumente fokussiert, war jede durch die VAL verdrängte BWL mit Metallfunken-Zündung ein großer Erfolg für die Sicherheit unter Tage.

Die Sicherheitsrisiken durch die VAL setzten sich auf eine andere Art und Weise zusammen. Sie rührten aus den Schwächen der Lampen, die die individuelle Sicherheit herabsetzten und den Lampenträger zum Hauptleidtragenden machten. Die Folge waren Akzeptanzprobleme mit negativen Auswirkungen auf die kollektive Sicherheit – so gravierend, dass die guten technischen Schlagwetterschutz-Eigenschaften der VAL wieder entkräftet wurden.

Das größte Problem beim Ableuchten auf Grubengas bestand darin, dass die Zuverlässigkeit der Lampen von so vielen Faktoren abhing und der Lampenträger in die Irre geführt werden konnte. Ließ sich beispielsweise die Benzinflamme nicht anzünden, konnte im einfachsten Falle etwas zu viel Benzindampf im Brennraum vorhanden sein; im schlimmsten Falle befand sich der Lampenträger schon in einer gefährlichen Menge an Grubengas.

Die Umstände beim Ableuchten in Verbindung mit der Handhabung und Bedienbarkeit verleiteten zu einem gefährlichen Verhalten, und zwar dahingehend, dass dem Ableuchten mit der VAL weniger

Aufmerksamkeit geschenkt oder es sogar unterlassen wurde. Ganz ähnlich sah dies ab etwa 1936 auch der Leiter des OBA Dortmund.<sup>886</sup>

Für ein häufiges Ableuchten kurz hintereinander war die BWL erwiesenermaßen brauchbarer als die VAL. Sinnvoll einzusetzen waren die VAL in Bezug auf diesen Sachverhalt demzufolge nur für Aufsichtspersonen, die viel fahren mussten und nur gelegentlich ableuchteten.

Die schlechten Gaswarneigenschaften wirkten sich nahezu ausschließlich negativ auf die individuelle Sicherheit aus. Für den Lampenträger ergab sich eine viel höhere Wahrscheinlichkeit, zu ersticken, als mit der BWL. Brauchbare Verbesserungen der VAL durch die Grubenlampenhersteller waren außerdem nicht in Sicht. Der besondere Vorteil des früheren Ansprechens der VAL in matten Wettern konnte nicht ausgespielt werden. Auch fanden sich in den Berichterstattungen der Zechen kaum Auskünfte zu Betriebserfahrungen in matten Wettern.<sup>887</sup> Dies mag daran gelegen haben, dass man diese Bereiche mit den VAL mied oder nicht mit einer zusätzlichen BWL fahren wollte.

Es bleibt zu konstatieren, dass mit dem Einsatz der allgemein bergrechtlich zugelassenen VAL im Vergleich zu den BWL mit Metallfunken-Zündung das Sicherheitsniveau auf dem Sektor der Untersuchung der Wetter unter Tage nicht angehoben werden konnte. Die Betriebszeit nach der Zulassung war im Grunde eine Fortsetzung der Erprobungsphase, jedoch mit einer größeren Anzahl von Lampen. Ohne die Zulassung, die vor allem auch für die Vermarktung der VAL durch die Grubenlampenhersteller von großer Bedeutung war, hätte die Angelegenheit vermutlich jedoch nicht vorangetrieben werden können. Die Vorteile der VAL, allen voran die guten Schlagwetterschutz-Eigenschaften und lichttechnischen Eigenschaften, konnten sich nicht entfalten, da den Lampen eine Reihe von Schwächen anlastete. Der Weg zur Involvierung des maßgeblich betroffenen Personenkreises, vor allem der Wettermänner, die sehr viel mit der Wetteruntersuchung beschäftigt waren, konnte nicht geebnet werden.

Schließlich machten sich die Schwächen der VAL in Verbindung mit den Anschaffungs- und WIR-Kosten in den Beständen der Zechen bemerkbar. Das Preis-Leistungs-Verhältnis stimmte nicht. Zwar hatte der Gesamtbestand im OBB Dortmund bis 1938 durchweg eine Steigerung erfahren (Anhang E.2), einige Zechen hatten sich bis dahin jedoch wieder von den Lampen getrennt oder waren mit ihrem Bestand zufrieden und nicht gewillt, weitere anzuschaffen.<sup>888</sup>

<sup>886</sup> Vgl. Protokoll o. Dat.: Niederschrift über die Besprechung auf der Versuchsstrecke in Dortmund-Derne am 12.02.1936 mit Vertretern der Grubenlampenfirmen wegen Herstellung einer sicheren Ableuchtlampe, Ausführungen von Polster, BVS Tgb.-Nr. 508/36; DBM-BBA B200/{19}.

<sup>887</sup> Siehe auch: o. V.: Das Grubensicherheitswesen in Preußen im Jahre 1934, in: ZBHSW 83, 1935, S. 322.

<sup>888</sup> Begründet wurde dies gegenüber dem OBA Dortmund z. B. damit, dass noch weitere Betriebserfahrungen einzuholen waren. Vgl. Schreiben der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktien-Gesellschaft, Gruppe Hamborn, Betrifft: Erfahrungen mit

Die überragende Leistung der BWL, zurückzuführen auf die Erfindungen von Humphrey Davy, Dr. William Reid Clanny und Carl Wolf sen. (s. a. Anhang A.32.2 und B.6), hat sich mit dieser Arbeit erneut bestätigt. Allerdings wurde vielfach deutlich, dass mit dem, was die BWL hergab, auch ihre Grenzen erreicht waren. Änderungen, um sie zu optimieren bzw. sie den Aufgaben des Personals anzupassen, waren zwar möglich, brachten aber immer auch Nachteile mit sich und machten die Lampe teurer.

Untrüglich hatte man die Suche nach einem geeigneten Ersatz für die herkömmliche Benzin-Wetterlampe erneut unterschätzt.

## 7 Kurzer Ausblick

Die Abschlussuntersuchung macht die unbefriedigende Situation mit den VAL im Jahre 1937, d. h. nach ihrer allgemeinen bergrechtlichen Zulassung für die Aufsichtspersonen und drei sich anschließenden Jahren Betriebserfahrungen, für das MHG, die Bergbehörden und einen großen Teil der Zechen deutlich. Der Entwicklungsprozess zur Schaffung eines geeigneten Ersatzes für die BWL war keineswegs beendet. Denkbar sind weitere Untersuchungen auf Basis dieser Arbeit.

Zunächst wäre zu hinterfragen, welche Ergebnisse die Grubenlampenhersteller im Hinblick auf die neuen Solo-Ableuchtlampen, die nach den Vorstellungen des MHG und OBA Dortmund zu entwickeln waren, vorbringen konnten. Im Jahre 1937 hatten die Bemühungen diesbezüglich noch nicht zum Erfolg geführt.<sup>889</sup> Im Grunde hatte zu dieser Zeit auch nur die CEAG mit der VAL vom Typ *OKI St* (St für Stecker) etwas vorzuweisen.<sup>890</sup> Zwar handelte es sich um eine VAL mit el. Kabel-Steckverbindung, das OBA Dortmund war aber dennoch an einer Erprobung durch das Aufsichtspersonal sehr interessiert.<sup>891</sup>

Unzweifelhaft wurde von den Herstellern mit viel Engagement an der Weiterentwicklung der allgemein bergrechtlich zugelassenen VAL, trotz der unbefriedigenden Situation mit den Lampen, festgehalten. Anfang April 1936 lagen der BVS bereits eine neue VAL von DOMINIT, Typ *SAW 7*, und eine neue VAL von der CEAG, Typ *OKW 4b*, zur Prüfung vor.<sup>892</sup> FW war dabei, für die Typ *Nr. 723* eine weitere Nachtragsbescheinigung zu erwirken (*NT VIII*  $\cong$  *Nr. 723c*).<sup>893</sup> Durch Beleglampen in der Lite-

<sup>889</sup> Vgl. o. V.: Das Grubensicherheitswesen im Deutschen Reich im Jahre 1937, in: ZBHSW 86, 1938, S. 307.

<sup>890</sup> Es handelte sich um eine Weiterentwicklung der SK (Basis OK I). Das Brennraum-Volumen und der Docht-Durchmesser der abtrennbaren Ableuchtlampe wurden zur Verbesserung der Anzeigefähigkeit vergrößert. Die Form der Ableuchtlampe wurde rechteckig gewählt. Eine Bescheinigung der BVS für die VAL lag im Mai 1937 vor. Vgl. Beschreibung vom 23.03.1937: [...] Grubensicherheitslampe mit lossem Schlagwetterindikator Type O K I St der CEAG Dortmund; Anlage zum Schreiben der CEAG, Dortmund an die BVS, gl. Dat., BVS Tgb.-Nr. 1256/37; DBM-BBA B200/{21}. Sowie: Bescheinigung der BVS vom 21.05.1937: [...] Prüfung der elektrischen Grubensicherheitslampe mit lossem Schlagwetterindikator Typ O K I St der CEAG Dortmund, S. 11, BVS Tgb.-Nr. 1256/37; DBM-BBA B200/{21}.

<sup>891</sup> Vgl. Rd.-Vfg. des Oberbergamts Dortmund an die Bergrevierbeamten vom 07.10.1937, OBA Az. I 3600/101, Bergamt Duisburg Az. 408/63; HStAD Bergamt Duisburg, Nr. 215.

<sup>892</sup> Die *SAW 7* wurde der BVS durch einen Boten überbracht. Vgl. DOMINIT-Versandanzeige Nr. 1524 vom 02.04.1936, BVS Tgb.-Nr. 1166/36; DBM-BBA B200/{13}. Das Lampengehäuse wurde aus V2A-Stahl- oder Nickelblech gefertigt, die Schalteinrichtung wurde verändert und der Bedienhebel nach vorne verlegt. Ferner wurde ein anderer NC-Akku verwendet (DEAC, Typ [2] TC12/50 [mit 7,2 Ah anstelle von 4,8 Ah beim 2 TC8/50 bei der *SAW 6*]) und der Docht-Durchmesser der Ableuchtlampe auf 6 mm vergrößert. Vgl. Beschreibung vom 27.03.1936: [...] Grubensicherheitslampe, verbunden mit Benzin-Wetterprüflampe Type *SAW 7* mit Glühdrahtzündung [...]; Zeichnung, gl. Dat.: Nr. 144/8018; Anlagen zum Schreiben von DOMINIT, Dortmund an die BVS vom 31.03.1936, BVS Tgb.-Nr. 1105/36; DBM-BBA B200/{22}. Bei der *OKW 4b* handelte es sich um die erste Ausführung dieses Typs. Im Vergleich zur *OKW 4a* hatte die Ableuchtlampe ein größeres Brennraum-Volumen. Ferner war die Ableuchtlampe nicht mehr seitlich, sondern rückseitig am Blitzer befestigt. Das Mittelstück der Ableuchtlampe wurde kastenförmig ausgeführt. Vgl. Beschreibung vom 06.04.1936: [...] elektrische Beamtenlampe mit Wetterprüflampe Type *OKW 4 b* der CEAG, Dortmund; Zeichnung, gl. Dat.: 235a, Kombiniertes [...]; Anlagen zum Schreiben der CEAG, Dortmund an die BVS, gl. Dat.: [Übersendung mit der Bitte um Prüfung], BVS Tgb.-Nr. 1211/36; DBM-BBA B200/{21}. Im Übrigen ist bekannt, dass der BVS von der CEAG noch vor der *OKW 4b* eine VAL vom Typ *OKLW* (Basis *OKL*) zur Prüfung vorlag.

<sup>893</sup> Vgl. Schreiben von FW, Zwickau an die BVS vom 14.04.1936, BVS Tgb.-Nr. 1291/36; DBM-BBA B200/{20}.

Ableuchtlampen (auf den Zechen Westende, Beeckerwerth und Friedrich Thyssen 4/8 und 2/5) an das Bergamt Duisburg vom 24.07.1935, S. 2, Bergamt Duisburg Az. 408/23; HStAD Bergamt Duisburg, Nr. 215.

ratur,<sup>894</sup> in Museen und die auf Ausstellungen zu sehen waren, wird deutlich, dass eine Vielzahl weiterer VAL-Typen entwickelt wurde und zum Einsatz kam. Verwendung sollen die VAL im deutschen Steinkohlenbergbau bis in die 1960er-Jahre gefunden haben<sup>895</sup>.

An dieser Stelle wird deutlich, dass das noch zu erforschende Feld allein in Bezug auf VAL von enormer Größe ist. Viele Fragen sind noch unbeantwortet. Welche Änderungen traten auf dem Sektor der Überwachung der Wetter unter Tage nach weiteren Verbesserungen der VAL ein? Gingen die Verbesserungen so weit, dass die Lampen bedenkenlos auch den Wettermännern und Schießberechtigten anvertraut werden konnten? Wie begegnete man den Defiziten bei den Gaswarmeigenschaften? Wie wirkten sich einflussnehmende Prozesse, insbesondere der Zweite WK, auf die Entwicklung der VAL aus? Uvm.

Ein ebenso weites Feld, bis in die 1980er-Jahre, macht die Entwicklung und Rolle der flammenlosen Solo-Wetteranzeiger (insbesondere Handmessgeräte) und der BWL aus.

## Literatur- und Quellenverzeichnis

Arbeitskreis Grubenlampen; Weinberg, H.-J. (Hrsg.): Die Grubenlampe – Von Zwickau in die ganze Welt, Dokumentation der Ausstellung über Produkte der Firma Friemann & Wolf im Städtischen Museum Zwickau, Lessingstraße 1, 08058 Zwickau [vom] 01.06. bis 20.07.1997, 2., korrigierte Auflage, Göttingen 1998.

Bax, K.: Die Entwicklungsmöglichkeiten für Schlagwetteranzeiger, in: Glückauf – Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift 70, 1934.

Beckmann, E. O.; Steglich, K.: Schlagwetterprüfer, Sonderabdruck in: Chemiker-Zeitung, 1915.

Beneš, M.; Seel, D.: Das bergmännische Geleucht des böhmischen, mährischen, slowakischen und oberschlesischen Bergbaus, Ostrau 1995.

Beneš, M.; Pauliš, P.: Die Geschichte und Produktion der Wolf-Grubenlampen in Böhmen, in: Der Anschnitt 64, 2012, Heft 4.

Bergpolizei-Verordnung des Königlichen Oberbergamts zu Dortmund, betreffend die Wetterversorgung, Wetterführung, Schießarbeit und Beleuchtung auf Steinkohlen- und Kohlen-Eisenstein-Bergwerken vom 12. Oktober 1887.

Bergpolizei-Verordnung des Königlichen Oberbergamtes zu Dortmund, betreffend die Bewetterung der Steinkohlenbergwerke und die Sicherung derselben gegen Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosionen vom 12. Dezember 1900.

Bergpolizeiverordnung für die Steinkohlenbergwerke im Verwaltungsbezirke des Königlichen Oberbergamts in Dortmund vom 01.01.1911.

Bergpolizeiverordnung für die Steinkohlenbergwerke im Verwaltungsbezirk des Preußischen Oberbergamts in Dortmund vom 01.05.1935.

Bergrevier Hattingen: Jahresberichte der Preußischen Regierungs- und Gewerbeämter und Bergbehörden für 1914–1918. Amtliche Ausgabe, Oberbergamtsbezirk Dortmund.

Bericht über die Verwaltung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse während des Rechnungsjahres vom 1. April 1890 bis zum 31. März 1891.

Bericht über die Verwaltung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse während des Rechnungsjahres vom 1. April 1898 bis zum 31. März 1899.

Bericht über die Verwaltung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse während des Rechnungsjahres vom 1. April 1900 bis zum 31. März 1901.

Bericht über die Verwaltung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse während des Rechnungsjahres vom 1. April 1901 bis zum 31. März 1902.

Bericht über die Verwaltung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse während des Rechnungsjahres vom 1. April 1904 bis zum 31. März 1905.

Bericht über die Verwaltung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse während des Rechnungsjahres vom 1. April 1905 bis zum 31. März 1906.

<sup>894</sup> Vgl. exemplarisch Hubig, P.: 160 Jahre Wetterlampen – Lampen für die Sicherheit im Kohlenbergbau, Essen 1983, S. 151 ff.

<sup>895</sup> Patteisky, K.: Grubengas- und Schlagwetterkunde, Herne 1964, S. 110

- Bericht über die Verwaltung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse während des Rechnungsjahres vom 1. April 1906 bis zum 31. März 1907
- Bericht über die Verwaltung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse während des Rechnungsjahres vom 1. April 1907 bis zum 31. März 1908.
- Bericht über die Verwaltung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse während des Rechnungsjahres vom 1. April 1908 bis zum 31. März 1909.
- Bericht über die Verwaltung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse während des Rechnungsjahres vom 1. April 1909 bis zum 31. März 1910.
- Bericht über die Verwaltung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse während des Rechnungsjahres vom 1. April 1910 bis zum 31. März 1911.
- Bericht über die Verwaltung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse während des Rechnungsjahres vom 1. April 1911 bis zum 31. März 1912.
- Bericht über die Verwaltung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse während des Rechnungsjahres vom 1. April 1912 bis zum 31. März 1913.
- Beyling, C.: Die Schlagwetterpfeife, in: Glückauf – Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift 49, 1913, Nr. 50.
- Beyling, C.: Über die verschiedenen Arten der Sicherheitslampen-Zündung, insbesondere die Cereisen-Zündung, in: Glückauf – Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift 44, 1908.
- Beyling, C.; Hatzfeld, K.: Die Durchblasesicherheit von Doppelkorblampen, in: Glückauf – Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift 48, 1912.
- Biering, H.: Die Grubenlampenwerke in Zwickau auf dem Weg vom Kapitalismus zum Sozialismus – Betriebsgeschichte, Teil 1 (1884–1952), Zwickau/DDR 1984.
- Bonnot, M.; Humbert-Labeaumaz, M.: Le Lampes „Raves“/Tunnellampen, in: Grubenlampen-Info (Sammlermagazin) vom 02.06.2001.
- Börkel, W.; Horning, W.: Verbund- oder Kombilampen, in: Grubenlampen-Info (Sammlermagazin) vom 03.06.2000.
- Börkel, W.; Woeckner, H.: Des Bergmanns Geleucht – Bilderatlas vom Kienspanhalter bis zur elektrischen Grubenlampe, 4. Band, 2. Auflage, Essen 1987.
- Büttner, H.; Spier, H.: Historische Harzer Grubenlichter – Entwicklung der tragbaren Grubenbeleuchtung im Harzer Bergbau vom Spätmittelalter bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts, Reinfeld 2021.
- Concordia Elektrizitäts-AG, Dortmund (Hrsg.): WIR DIENEN DER SICHERHEIT – CEAG – 1906–1956, Hoppenstedts Wirtschafts-Archiv, Darmstadt 1956.
- Cunynghame, H.; Atkinson, W. N. (Verfasser des ursprünglichen Berichts, London 1906): Das Grubenunglück zu Courrières am 10. März 1906, in: Glückauf – Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift 43, 1907.
- Czwikla, G.: Licht ein altes Kulturgut, Bochum 2003.
- De Bruyn, A.; Lambert, W.: La lampe de mine – Petit guidepratique à l'intention des amateurs de lampes, Lüttich 1991.
- Epping, G.; Hobrecker, H.; Proempeler, O. (Hrsg.): Taschenkalender für Grubenbeamte des Steinkohlenbergbaus 1961.
- Epping, G.; Hobrecker, H.; Proempeler, O. (Hrsg.): Taschenbuch für Grubenbeamte des Steinkohlenbergbaus 1968.
- Erlaß des Reichs- und Preußischen Wirtschaftsministers vom 29. Juli 1936 – III 5620/36 –, betreffend Bekanntmachung der von den Preußischen Oberbergämtern in Bonn, Dortmund und Breslau für Steinkohlenbergwerke zugelassenen Wetteranzeiger und tragbaren elektrischen Grubenlampen, in: Ministerialblatt für Wirtschaft (Ausgabe A), Nr. 12 vom 19.08.1936.
- Farrenkopf, M. (Diss.): Schlagwetter und Kohlenstaub – Das Explosionsrisiko im industriellen Ruhrbergbau (1850–1914), DBM 2003.
- Farrenkopf, M.: Die Radbod-Katastrophe von 1908 – Dimensionen des Explosionsrisikos im Ruhrbergbau des Kaiserreichs, in: Der Anschnitt 61, 2009, Heft 5/6, S. 330–344.
- Felger, H. (Bearb.): Deutscher Ingenieur-Kalender, Buch II, Band III, Stuttgart 1942.
- Fiege, H.: Zur Entwicklung der sächsischen Unschlitt-Grubenlampe; Der Anschnitt, Beiheft 20, DBM 2006.
- Forstmann, R.: Die verschiedenen Bauarten von Wetteranzeigern, in: Glückauf – Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift 49, 1913.
- Gesamtkatalog der Gewerkschaft Carl, Bochum: Grubenlampen – Zündmaschinen – Metallguß, Katalog-Nr. 61, 1924.
- Gresko, D.: Franz Pielers Alkohol-Lampe, in: Grubenlampen-Info (Sammlermagazin) vom 03.06.2006.
- Grewen, R.: Relationsarbeit vom 26.09.1938, StAMs OBA Dortmund, Nr. 2219.
- Hasslacher, A. (Bearb.): Der Schlussbericht der Französischen Schlagwetter-Commission, in: ZBHSW 29, 1881.
- Heermann, H.: Die Schlagwetterpfeife, in: Correspondenzblatt der Generalkommission der Gewerkschaften Deutschlands, 1913, Nr. 50.
- Heise, F.; Herbst, F.: Lehrbuch der Bergbaukunde mit besonderer Berücksichtigung des Steinkohlenbergbaues, 1. Band, 2. Auflage, Berlin 1911.
- Heise, F.; Herbst, F.: Lehrbuch der Bergbaukunde mit besonderer Berücksichtigung des Steinkohlenbergbaues, 1. Band, 3. Auflage, Berlin 1914.
- Heise, F.; Herbst, F.: Lehrbuch der Bergbaukunde mit besonderer Berücksichtigung des Steinkohlenbergbaues, 1. Band, 4. Auflage, Berlin 1921.
- Heise, F.; Herbst, F.: Lehrbuch der Bergbaukunde mit besonderer Berücksichtigung des Steinkohlenbergbaues, 1. Band, 6. Auflage, Berlin 1930.

- Hiepe, H. (Diss.): Kritische Betrachtung der Beleuchtung unter Tage im Ruhrkohlenbergbau und ihrer Entwicklungsmöglichkeiten, Gelsenkirchen 1932.
- Hoernecke, E.: Ueber die Sicherungsmaassregeln gegen schlagende Wetter beim Steinkohlenbergbau, mit besonderer Rücksicht auf die Aus- und Vorrichtung und die Wetterführung in den Steinkohlengruben Deutschlands, in: ZBHSW 31, 1883.
- Hollender, C.: Die Explosion auf der Steinkohlengrube Radbod I/II bei Hamm i. W. am 12. November 1908, in: ZBHSW 59, 1911.
- Horning, W.: Zünder und Zündsysteme zum gefahrlosen Wiederanzünden von Grubensicherheitslampen (Wetterlampen), Teil 1, in: Grubenlampen-Info (Sammlermagazin) vom 05.06.2004.
- Horning, W.: Die Wasserstofflampe von Clowes, in: Grubenlampen-Info (Sammlermagazin) vom 03.06.2006.
- Hubig, P.: 160 Jahre Wetterlampen – Lampen für die Sicherheit im Kohlenbergbau, Essen 1983.
- Hütter, C.: Vom Rübölbrand zum neuzeitlichen Sicherheitsgeleucht, in: Der Bergbau – Bergtechnische Wochenschrift 32, 1919.
- Jahresbericht des Vereins für die bergbaulichen Interessen Essen für das Jahr 1925.
- Jahresbericht des Vereins für die bergbaulichen Interessen Essen für das Jahr 1927.
- Jahresbericht des Vereins für die bergbaulichen Interessen Essen für das Jahr 1929.
- Jahresbericht des Vereins für die bergbaulichen Interessen Essen für das Jahr 1930.
- Jahresbericht des Vereins für die bergbaulichen Interessen Essen für das Jahr 1936.
- Jahresberichte der Königlich Preußischen Regierungs- und Gewerbeämter und Bergbehörden für 1913. Amtliche Ausgabe, Oberbergamtsbezirk Dortmund.
- Katalog der Concordia Elektrizitäts-AG, Grubenlampenfabrik Dortmund: CEAG-LAMPEN MIT KONZENTRISCHER STROMZUFÜHRUNG, um 1928.
- Katalog der Friemann & Wolf GmbH, Zwickau: Die WOLF'sche ELEKTRISCHE Grubenlampe mit Nickel-Akkumulator als Lichtquelle für Schlagwettergruben und Räume, in denen sich feuer- und explosionsgefährliche Stoffe befinden, um 1930.
- Katalog der Friemann & Wolf GmbH, Zwickau: WOLF'S GRUBEN-SICHERHEITSLAMPEN, 1907.
- Katalog der Friemann & Wolf Maschinen- und Lampen-Fabrik, Abteilung A, Zwickau: Grubensicherheitslampen, 1900.
- Keienburg, F.: Bericht für das OBA Dortmund vom 05.01.1951, OBA Az. I 3451/509/52: Über die Verbundlampe SAW 10 in niedrigen Flözen; StAMs OBA Dortmund, Nr. 3042.
- Kliver, P.: Versuche und Erfahrungen mit tragbaren elektrischen Grubenlampen, in: Glückauf – Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift 47, 1911.
- Kroker, E.; Farrenkopf, M.: Grubenunglücke im deutschsprachigen Raum – Katalog der Bergwerke, Opfer, Ursachen und Quellen, 2. Auflage, DBM 1999.
- Küppers, E. (WBK): Die Bestimmung des Methangehaltes der Wetterproben mit Hilfe des tragbaren Interferometers, in: Glückauf – Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift 49, 1913.
- Lütge, M.: Feinmechanikermeister Hermann Lütge (1886–1970) – rechte Hand von Fritz Haber am Kaiser-Wilhelm-Institut für physikalische Chemie und Elektrochemie 1913–1933, Band 5, Bremen 2016.
- Martienssen, O.: Schlagwetteranzeiger „Wetterlicht“, Sonderabdruck in: Zeitschrift für technische Physik 5, 1924.
- Martienssen, O.: Der neue Schlagwetteranzeiger „Wetterlicht“, in: Glückauf – Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift 61, 1925.
- Meuß: Elektrische Lampe mit Schlagwetterableuchtlampe, System Wolf-Fleißner, in: Der Bergbau – Bergtechnische Wochenschrift 42, 1929.
- Meyer, J.: Unfallbekämpfung im Steinkohlenbergbau – Die Sicherung der Wetterkontrolle durch Schlagwetteranzeiger, in: Deutscher Bergbau, Folge 1 vom 13.01.1937.
- Ministerium für Handel und Gewerbe, Grubensicherheitsamt: Preisausschreiben für einen Schlagwetteranzeiger (Grubengasanzeiger), in: Glückauf – Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift 58, 1922.
- Ministerium für Handel und Gewerbe (Hrsg.): Jahresberichte der Preußischen Gewerbeaufsichtsbeamten und Bergbehörden für 1921. Amtliche Ausgabe, Oberbergamtsbezirk Dortmund.
- Ministerium für Handel und Gewerbe (Hrsg.): Jahresberichte der Preußischen Gewerbeaufsichtsbeamten und Bergbehörden für 1922. Amtliche Ausgabe, Oberbergamtsbezirk Dortmund.
- Ministerium für Handel und Gewerbe (Hrsg.): Jahresberichte der Preußischen Gewerbeaufsichtsbeamten und Bergbehörden für 1923 und 1924. Amtliche Ausgabe, Oberbergamtsbezirk Dortmund.
- Ministerium für Handel und Gewerbe (Hrsg.): Jahresberichte der Preußischen Gewerbeaufsichtsbeamten und Bergbehörden für das Jahr 1925. Amtliche Ausgabe, Oberbergamtsbezirk Dortmund.
- Ministerium für Handel und Gewerbe (Hrsg.): Jahresberichte der Preußischen Gewerbeaufsichtsbeamten und Bergbehörden für das Jahr 1927. Amtliche Ausgabe, Oberbergamtsbezirk Dortmund.
- Ministerium für Handel und Gewerbe (Hrsg.): Jahresberichte der Preußischen Gewerbeaufsichtsbeamten und Bergbehörden für das Jahr 1928. Amtliche Ausgabe, Oberbergamtsbezirk Dortmund.
- Ministerium für Handel und Gewerbe (Hrsg.): Jahresberichte der Preußischen Gewerbeaufsichtsbeamten und Bergbehörden für das Jahr 1930. Amtliche Ausgabe, Oberbergamtsbezirk Dortmund.

Ministerium für Handel und Gewerbe (Hrsg.): Jahresberichte der Preußischen Regierungs- und Gewerberäte und Bergbehörden für 1914–1918. Amtliche Ausgabe, Oberbergamtsbezirk Dortmund.

Ministerium für Handel und Gewerbe (Hrsg.): Jahresberichte der Preußischen Regierungs- und Gewerberäte und Bergbehörden für 1919. Amtliche Ausgabe, Oberbergamtsbezirk Breslau.

Ministerium für Handel und Gewerbe (Hrsg.): Jahresberichte der Preußischen Regierungs- und Gewerberäte und Bergbehörden für 1920. Amtliche Ausgabe, Oberbergamtsbezirk Dortmund.

Ministerium für Wirtschaft und Arbeit und Ministerium des Inneren (Hrsg.): Jahresberichte der Preußischen Gewerbeaufsichtsbeamten und Bergbehörden für die Jahre 1931 und 1932. Amtliche Ausgabe, Oberbergamtsbezirk Dortmund.

Nehring, K.: Die Verwendung von Wetteranzeigern im Steinkohlenbergbau des Oberbergamtsbezirks Dortmund, in: Glückauf – Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift 75, 1939.

o. V.: Bestimmungen des Ministers für Handel und Gewerbe über die Errichtung eines Grubensicherheitsamtes und die Bildung einer Grubensicherheitskommission. Vom 18. Januar 1922 – I. 120 –, in: ZBHSW 70, 1922.

o. V.: Betriebsentwicklung im deutschen Kohlenbergbau im Jahre 1938, in: ZBHSW 87, 1939.

o. V.: Betriebsentwicklung im deutschen Kohlenbergbau im Jahre 1939, in: ZBHSW 88, 1940.

o. V.: Betriebsentwicklung im deutschen Kohlenbergbau im Jahre 1940, in: ZBHSW 89, 1941.

o. V.: Betriebsentwicklung im Kohlenbergbau des Deutschen Reiches im Jahre 1941, in: ZBHSW 90, 1942.

o. V.: Das Berg-, Hütten- und Salinenwesen auf der Pariser Weltausstellung 1900, in: ZBHSW 49, 1901.

o. V.: Das Bergwesen des Deutschen Reiches im Jahre 1936, in: ZBHSW 85, 1937.

o. V.: Das Bergwesen des Deutschen Reiches im Jahre 1937, in: ZBHSW 86, 1938.

o. V.: Das Bergwesen Preußens im Jahre 1925, in: ZBHSW 74, 1926.

o. V.: Das Bergwesen Preußens im Jahre 1926, in: ZBHSW 75, 1927.

o. V.: Das Bergwesen Preußens im Jahre 1929, in: ZBHSW 78, 1930.

o. V.: Das Bergwesen Preußens im Jahre 1930, in: ZBHSW 79, 1931.

o. V.: Das Bergwesen Preußens im Jahre 1931, in: ZBHSW 80, 1932.

o. V.: Das Bergwesen Preußens im Jahre 1932, in: ZBHSW 81, 1933.

o. V.: Das Bergwesen Preußens im Jahre 1933, in: ZBHSW 82, 1934.

o. V.: Das Bergwesen Preußens im Jahre 1934, in: ZBHSW 83, 1935.

o. V.: Das Bergwesen Preußens und des Saarlandes im Jahre 1935, in: ZBHSW 84, 1936.

o. V.: Das Grubensicherheitswesen im Deutschen Reich im Jahre 1936, in: ZBHSW 85, 1937.

o. V.: Das Grubensicherheitswesen im Deutschen Reich im Jahre 1937, in: ZBHSW 86, 1938.

o. V.: Das Grubensicherheitswesen im Deutschen Reich im Jahre 1938, in: ZBHSW 87, 1939.

o. V.: Das Grubensicherheitswesen im Deutschen Reich im Jahre 1939, in: ZBHSW 88, 1940.

o. V.: Das Grubensicherheitswesen im Deutschen Reich im Jahre 1940, in: ZBHSW 89, 1941.

o. V.: Das Grubensicherheitswesen im Deutschen Reich im Jahre 1941, in: ZBHSW 90, 1942.

o. V.: Das Grubensicherheitswesen im Großdeutschen Reich (ohne Protektorat) im Jahre 1942, in: ZBHSW 91, 1943.

o. V.: Das Grubensicherheitswesen in Preußen im Jahre 1921, in: ZBHSW 71, 1923.

o. V.: Das Grubensicherheitswesen in Preußen im Jahre 1922, in: ZBHSW 71, 1923.

o. V.: Das Grubensicherheitswesen in Preußen im Jahre 1927, in: ZBHSW 76, 1928.

o. V.: Das Grubensicherheitswesen in Preußen im Jahre 1928, in: ZBHSW 77, 1929.

o. V.: Das Grubensicherheitswesen in Preußen im Jahre 1929, in: ZBHSW 78, 1930.

o. V.: Das Grubensicherheitswesen in Preußen im Jahre 1931, in: ZBHSW 80, 1932.

o. V.: Das Grubensicherheitswesen in Preußen im Jahre 1932, in: ZBHSW 81, 1933.

o. V.: Das Grubensicherheitswesen in Preußen im Jahre 1934, in: ZBHSW 83, 1935.

o. V.: Der Bergwerksbetrieb im Preußischen Staate während des Jahres 1899, in: ZBHSW 48, 1900.

o. V.: Der Bergwerksbetrieb im Preußischen Staate während des Jahres 1901, in: ZBHSW 50, 1902.

o. V.: Der Bergwerksbetrieb im Preußischen Staate während des Jahres 1902, in: ZBHSW 51, 1903.

o. V.: Der Bergwerksbetrieb im Preußischen Staate während des Jahres 1911, in: ZBHSW 60, 1912.

o. V.: Der Bergwerksbetrieb Preußens im Jahre 1913, in: ZBHSW 62, 1914.

o. V.: Der Bergwerksbetrieb Preußens in den Jahren 1914 bis 1920, in: ZBHSW 70, 1922.

o. V.: Die Benzinlampe im Bergbau, in: Derner Anzeiger, Nr. 62 vom 14.03.1924.

o. V.: Die Bergwerksindustrie und Bergverwaltung Preußens im Jahre 1907, in: ZBHSW 56, 1908.

o. V.: Die Bergwerksindustrie und Bergverwaltung Preußens im Jahre 1910, in: ZBHSW 59, 1911.

o. V.: Die Bergwerksindustrie und Bergverwaltung Preußens im Jahre 1912, in: ZBHSW 61, 1913.

o. V.: Die Bergwerksindustrie und Bergverwaltung Preußens im Jahre 1913, in: ZBHSW 62, 1914.

- o. V.: Die elektrische Grubenlampe, ihre Vor- und Nachteile gegenüber der Benzinsicherheitslampe und ihre Verwendung im Ruhrkohlenbergbau, in: Der Bergbau – Bergtechnische Wochenschrift 34, 1921.
- o. V.: Die Elektrische Grubenlampe, in: Dortmunder Zeitung, Nr. 324 vom 15.07.1921.
- o. V.: Die Gas- und Kohlenstaubgefahr im preußischen Bergbau im Jahre 1924, in: ZBHSW 73, 1925.
- o. V.: Die Gas- und Kohlenstaubgefahr im preußischen Bergbau im Jahre 1925, in: ZBHSW 74, 1926.
- o. V.: Die Gas- und Kohlenstaubgefahr im preußischen Bergbau im Jahre 1926, in: ZBHSW 75, 1927.
- o. V.: Die Gas- und Kohlenstaubgefahr im preußischen Bergbau im Jahre 1927, in: ZBHSW 76, 1928.
- o. V.: Die Grubenbeleuchtung, in: Der Bergbau – Bergtechnische Wochenschrift 38, 1925.
- o. V.: Die Versuchsgrube, in: Der Kompass 61, 1951, Heft 1 (Januar).
- o. V.: Durchschlagsversuche mit Zündvorrichtungen in Benzinsicherheitslampen, in: ZBHSW 45, 1897.
- o. V.: Einführung neuer Schlagwetteranzeiger, in: Kölnische Volkszeitung, Nr. 878 vom 11.11.1924 (Abendausgabe).
- o. V.: Kurze Mitteilungen. Ergebnis des Preisausschreibens für einen Schlagwetteranzeiger, in: ZBHSW 72, 1924.
- o. V.: Kurze Mitteilungen. Preisausschreiben für eine elektrische Grubenlampe, in: ZBHSW 60, 1912.
- o. V.: Kurze Mitteilungen. Preisausschreiben für einen Schlagwetteranzeiger, in: ZBHSW 70, 1922.
- o. V.: Kurze Mitteilungen. Preisausschreiben für einen Schlagwetteranzeiger, in: ZBHSW 71, 1923.
- o. V.: Kurze Mitteilungen. Ergebnis des Preisausschreibens für einen Schlagwetteranzeiger, in: ZBHSW 72, 1924.
- o. V.: Maschinen im Bergbau Preußens und anderer deutscher Länder am Ende des Kalenderjahres 1932, in: ZBHSW 81, 1933.
- o. V.: Maschinen im Bergbau Preußens und anderer deutscher Länder am Ende des Kalenderjahres 1933, in: ZBHSW 82, 1934.
- o. V.: Maschinen im deutschen Bergbau am Ende des Kalenderjahres 1934, in: ZBHSW 83, 1935.
- o. V.: Maschinen im deutschen Bergbau am Ende des Kalenderjahres 1935, in: ZBHSW 84.
- o. V.: Mittheilungen über einige der bemerkenswerthesten Explosionen beim Preußischen Steinkohlenbergbau im Jahre 1901, in: ZBHSW 50, 1902.
- o. V.: Nachruf, in: Der Kompass 53, 1938, Heft 23 (05.12.1938).
- o. V.: Nachtrag zur Bergpolizeiverordnung des Königlichen Oberbergamts zu Dortmund vom 12. Dezember 1900, betreffend die Bewetterung der Steinkohlenbergwerke und die Sicherung derselben gegen Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosionen. Vom 7. Februar 1906, in: ZBHSW 54, 1906.
- o. V.: Neue Schlagwetteranzeiger, in: Kölnische Zeitung, Nr. 767 vom 29.10.1924 (Abendausgabe).
- o. V.: Praxis der Verwaltungsbehörden, 644. Einführung der tragbaren elektrischen Grubenlampe, in: Zeitschrift für Bergrecht 64, 1923.
- o. V.: Unfälle und Rettungswesen beim Bergwerksbetriebe Preußens im Jahre 1920, in: ZBHSW 69, 1921.
- o. V.: Unglücksfälle durch Schlagwetter und Kohlenstaub im preußischen Bergbau im Jahre 1922, in: ZBHSW 71, 1923.
- o. V.: Verordnung des Reichswirtschaftsministers über die Errichtung eines Oberbergamts in Saarbrücken. Vom 5. September 1941, in: ZBHSW 89, 1941.
- o. V.: Verordnung für den Betrieb von Schlagwetter-Gruben im Bezirke des Königl. Oberbergamtes zu Bonn, vom 1. August 1887, in: ZBHSW 35, 1887.
- o. V.: Versuche und Verbesserungen bei dem Bergwerksbetriebe in Preussen während der Jahre 1873 und 1874, in: ZBHSW 23, 1875.
- o. V.: Versuche und Verbesserungen bei dem Bergwerksbetriebe in Preussen während des Jahres 1883, in: ZBHSW 32, 1884.
- o. V.: Versuche und Verbesserungen bei dem Bergwerksbetriebe in Preussen während des Jahres 1884, in: ZBHSW 33, 1885.
- o. V.: Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe des Deutschen Reiches während des Jahres 1939, in: ZBHSW 88, 1940.
- o. V.: Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preussen während des Jahres 1892, in: ZBHSW 41, 1893.
- o. V.: Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preußen während des Jahres 1896, in: ZBHSW 45, 1897.
- o. V.: Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preußen während des Jahres 1899, in: ZBHSW 48, 1900.
- o. V.: Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preußen während des Jahres 1906, in: ZBHSW 55, 1907.
- o. V.: Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preußen während des Jahres 1907, in: ZBHSW 56, 1908.

- o. V.: Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preußen während des Jahres 1908, in: ZBHSW 57, 1909.
- o. V.: Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preußen während des Jahres 1909, in: ZBHSW 58, 1910.
- o. V.: Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preußen während des Jahres 1910, in: ZBHSW 59, 1911.
- o. V.: Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preußen während des Jahres 1911, in: ZBHSW 60, 1912.
- o. V.: Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preußen während des Jahres 1913, in: ZBHSW 62, 1914.
- o. V.: Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preußen während des Jahres 1914, in: ZBHSW 63, 1915.
- o. V.: Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preußen während des Jahres 1919, in: ZBHSW 68, 1920.
- o. V.: Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preußen während des Jahres 1926, in: ZBHSW 75, 1927.
- o. V.: Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preußen während des Jahres 1927, in: ZBHSW 76, 1928.
- o. V.: Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preußen während des Jahres 1929, in: ZBHSW 78, 1930.
- o. V.: Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preußen während des Jahres 1932, in: ZBHSW 81, 1933.
- o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1913 bis 31. März 1914 nebst Bericht über die 50-Jahrfeier am 21. April 1914.
- o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1914 bis 31. März 1915.
- o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1915 bis 31. März 1916.
- o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1916 bis 31. März 1917.
- o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1917 bis 31. März 1918.
- o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1918 bis 31. März 1919.
- o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1919 bis 31. März 1920.

- o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1920 bis 31. März 1921.
- o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1921 bis 31. März 1922.
- o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1922 bis 31. März 1924.
- o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1924 bis 31. März 1925.
- o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1925 bis 31. März 1926.
- o. V.: Verwaltungsbericht Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1926 bis 31. März 1927.
- Otterson, K.: Gemeinsamer Ursprung – getrennte Wege. Die DOMINITWERKE, in: Briloner Heimatbund e. V. (Hrsg.): Briloner Heimatbuch, Band II, Brilon 1992.
- Patteisky, K.: Grubengas- und Schlagwetterkunde, Herne 1964.
- Peschke, N.: 130 Jahre Grubenlampen- und Akkumulatorenfertigung in Zwickau – Geschichte der Firma Friemann & Wolf und ihrer Nachfolger, Wilkau-Haßlau 2014.
- Porezag, K.: Des Bergmanns offenes Geleucht, Unschlittlampen – Öllampen – Kerzenlampen, 1. Band, 2. Auflage, Essen 1982.
- Porezag, K.: Des Bergmanns Geleucht, Offenes Geleucht: Karbidlampen, 2. Band, 1. Auflage, Essen 1982.
- Prospekt der Dornitwerke Aktiengesellschaft, Dortmund: DIE ELEKTR. GRUBENSICHERHEITSLAMPE MIT ELEKTR. ZÜNDBAREM WETTERPRÜFER TYPE: SAW, 1931.
- Prospekt der GFNI, Kiel: Schlagwetteranzeiger Wetterlicht III, um 1926.
- Prospekt der Friemann & Wolf GmbH, Zwickau: Das kleinste Prüfgerät für Leicht- und Schwergase ist der FW-Gasanzeiger Nr. 722, Be. 52, 1932.
- Prospekt der Friemann & Wolf GmbH, Zwickau: Die Sicherheit in Grubenbetrieben ist von einer zuverlässigen Schlagwetter-Ableuchtlampe (Wolf-Fleißner Bestell-Nr. 711) abhängig, Al. 80., 1926.
- Prospekt der Friemann & Wolf GmbH, Zwickau: Die WOLF'sche elektrische Handlampe mit Schlagwetter-Anzeiger Nr. 711, Al 153, 1928.
- Prospekt der Friemann & Wolf GmbH, Zwickau: FW-Gasanzeiger Nr. 721. Das sicherste und einfachste Prüfgerät für Leicht- und Schwergase, Be. 49, 1932.
- Prospekt der Friemann & Wolf GmbH, Zwickau: Schlagwetter-Ableucht-Lampe nach Prof. Dr. Hans Fleißner, Bestell-Nr. 714, 500. 10.25. G., Oktober 1925.
- Prospekt von Neufeldt & Kuhnke, Kiel: Schlagwetter-Anzeiger (System Nellissen), Nuk. 508. 4. 25. 1000. – Druckschrift S7, April 1925.

Prospekt von Willi Nellissen, Werkstatt für Präzisionsmechanik, Bielefeld: Schlagwetter-Anzeiger NELLISSEN, DRP, um 1927.

Prospektblätter der Dornitwerke Aktiengesellschaft, Grubenlampenwerk Hoppecke i./W. und Dortmund: DOMINIT, Liste Nr. 1–10, 1925–1928.

Repetzki, K.: 3000 Jahre Grubengeleuchte – Zur Geschichte der Grubenlampe, Wien 1973.

Rd.-Vfg. des Oberbergamts Dortmund an die Bergrevierbeamten vom 07.10.1937, OBA Az. I 3600/101, Bergamt Duisburg Az. 408/63; HStAD Bergamt Duisburg, Nr. 215.

Rd.-Vfg. des Oberbergamts Dortmund an die Bergrevierbeamten vom 28.11.1934: Ableuchtlampen, OBA Az. I 3600/37<sup>4.Ang.</sup>, Vorgang: Vfg. vom 19.02.1934, OBA Az. I 3600/22<sup>2.Ang.</sup>; HStAD Bergamt Duisburg, Nr. 215.

Rd.-Vfg. des Oberbergamts Dortmund an die Bergrevierbeamten vom Februar 1924: Bestimmungen über die Verwendung elektrischer Grubenlampen, Abschnitt I, Absatz 2, OBA Az. I. 552/24.

Rd.-Vfg. des Oberbergamts Dortmund an die Bergrevierbeamten von 1918: Vorschriften für die Bewetterung von Flözaufhauen in schlagwetter- oder kohlenstaubgefährlichen Flözen, OBA Az. I. 396/18.

Reichs- und Preußisches Arbeitsministerium (Hrsg.): Jahresberichte der Gewerbeaufsichtsbeamten und Bergbehörden für die Jahre 1933 und 1934. Amtliche Ausgabe, Oberbergamtsbezirk Dortmund.

Reichs- und Preußisches Arbeitsministerium (Hrsg.): Jahresberichte der Gewerbeaufsichtsbeamten und Bergbehörden für die Jahre 1935 und 1936. Amtliche Ausgabe, Oberbergamtsbezirk Bonn.

Ringel, A.: Vergasungserscheinungen in Abwässerkanälen und andern Hohlräumen – Ihre Erkennung, Messung und Beseitigung, Düsseldorf 1932.

Rossenbeck, A.: Versuche mit tragbaren elektrischen Grubensicherheitslampen auf der Grube Camphausen der Königlichen Berginspektion XI zu Camphausen, in: ZBHSW 55, 1907.

Salomon, G.: Wetterlicht I und III und eine seltene Benzinsicherheitslampe zur Gastestmessung von Wolf (England), in: Grubenlampen-Info (Sammlermagazin) vom 03.06.2006.

Schmidt-Rutsch, O.; Telsemeyer, I.: Die Radbod-Katastrophe – Berichte und Zeichnungen des Einfahrers Moritz Wilhelm, 1. Auflage, Essen 2008.

Schröder, H.: Die Taschenlampe. Von den Anfängen bis heute, Isernhagen 2002.

Schultze-Rhonhof, H.: Schlagwetteranzeiger. Zusammenfassende Darstellung aller bisher zum Nachweis von Grubengas in Bergwerken in Vorschlag gebrachten Verfahren, in: Glückauf – Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift 60, 1924.

Schultze-Rhonhof, H.: Das Ergebnis des Preisausschreibens für einen Schlagwetteranzeiger, in: Glückauf – Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift 61, 1925.

Schwartz, F.: Entwicklung und gegenwärtiger Stand der Grubenbeleuchtung, in: Der Bergbau – Bergtechnische Wochenschrift 27, 1914.

Steinhauser, T.; James, J.; Hoffmann, D.; Friedrich, B.: Hundert Jahre an der Schnittstelle von Chemie und Physik. Das Fritz-Haber-Institut der Max-Planck-Gesellschaft zwischen 1911 und 2011, Berlin 2011.

Stoffels, D.: Karbid-Lampen – Die Firma Wilhelm Seippel in Bochum und ihre Acetylen-Grubenlampen, Teil 1 und 2, Ausgabe 17 und 18, Mülheim/Ruhr 2002/2003.

Stutzer, M.: Die Sicherheitslampenzünder der Firma Friemann & Wolf, in: Grubenlampen-Info (Sammlermagazin) vom 05.06.2004.

Syré, J. (Text); Theißen, P. (Hrsg.), Museum Voswinkelshof, Dinslaken: Licht ins Dunkel – Die Entwicklung der Grubenlampen; Begleitbuch zur Sonderausstellung im Museum Voswinkelshof, Dinslaken 2002.

Szöllösi-Janze, M.: Fritz Haber 1868–1934: Eine Biographie, München 1998.

Treptow, E.: Grundzüge der Bergbaukunde einschließlich Aufbereitung und Brikettieren, 6., vermehrte und vollständig umgearbeitete Auflage, Band 1, Wien 1925.

Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund: Preisausschreiben, in: Glückauf – Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift 48, 1912.

Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund: Ergebnis eines Preisausschreibens, in: Glückauf – Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift 56, 1920.

Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund in Gemeinschaft mit der Westfälischen Berggewerkschaftskasse und dem Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikat (Hrsg.): Die Entwicklung des Niederrheinisch-Westfälischen Steinkohlen-Bergbaues in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts, Band VII, Berlin 1904.

Verzeichnis der im Oberbergamtsbezirk Dortmund zugelassenen tragbaren elektrischen Grubenlampen und Wetteranzeiger; Anlage zur Rd.-Vfg. des Oberbergamts Dortmund an die Bergrevierbeamten vom 08.02.1936, OBA Az. I 3600/21, Bergamt Duisburg Az. 408/28; HStAD Bergamt Duisburg, Nr. 215.

Vollmar, W.: Schlagwetteranzeiger „Wetterlicht“, in: DER BERGBAU – Bergtechnische Wochenschrift 43, 1930.

Wengel: Prüfung im Hinblick darauf, wie die Zulassungsbedingungen für Wetteranzeiger und el. Grubenlampen von den Zechen erfüllt werden können, Proberelation vom 27.01.1937, StAMs OBA Dortmund, Nr. 2504.

Winkelmann, H.: Die Entwicklung der elektrischen Grubenlampe, in: DER BERGBAU – Bergtechnische Wochenschrift 43, 1930.

Winkelmann, H.: Ein neuer Grubengasanzeiger, in: DER BERGBAU – Bergtechnische Wochenschrift 45, 1932.

Wintermeyer, F.: Benzin- oder elektrische Grubenlampen, in: Der Bergbau – Bergtechnische Wochenschrift 34, 1921.

## Internetquellen

Brand, A.: Der Kaiser jubelte – über 100 Bergleute starben, 1987, unter: [http://www.astridbrand.homepage.t-online.de/products/drucken/d\\_krupp1912.html](http://www.astridbrand.homepage.t-online.de/products/drucken/d_krupp1912.html), Internetzugriff vom 29.07.2019

DRP 129605 (Erfinder Eduard Simon), patentiert vom 20.02.1901 ab: Grubensicherheitslampe zur Ermittlung schlagender Wetter; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008

DRP 196074 (Erfinder Heinrich Freise, Ergänzung zu 192557), patentiert vom 19.04.1907 ab: Verfahren, um durch schädliche Gase mittels einer Selenzelle selbsttätig ein Signal zu geben; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008

DRP 225475 (Erfinder Georg Albrecht Meyer), patentiert vom 08.11.1908 ab: Elektrische Grubensicherheitslampe, die mit einer wetteranzeigenden Flammenlampe mit elektrischer Zündung vereinigt ist; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008

DRP 225664 (Erfinder Heinrich Freise), patentiert vom 28.04.1909 ab: Vorrichtung zum Anzeigen des Auftretens von Grubengasen mittels Selenzelle und Wetterlampe; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008

DRP 264758 (Schoeller & Co.), patentiert vom 07.11.1912 ab: Tragbare Bergmannslampe mit selbsttätiger Kenntlichmachung des Vorhandenseins von Grubengasen, bei welcher der durch die Diffusion der Grubengase durch einen porösen Körper erzeugte Überdruck zur Signalgebung benutzt wird; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008

DRP 265751 (Schoeller & Co., Ergänzung zu 264758), patentiert vom 10.11.1912 ab: Tragbare Bergmannslampe mit selbsttätiger Kenntlichmachung des Vorhandenseins von Grubengasen; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008

DRP 266382 (Schoeller & Co., Ergänzung zu 265751), patentiert vom 28.11.1912 ab: Tragbare Bergmannslampe; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008

DRP 268737 (AFA), patentiert vom 02.02.1912 ab: Vorrichtung zur Feststellung von brennbaren oder explosiblen Gasen, insbesondere von Schlagwettern; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008

DRP 268738 (AFA, Ergänzung zu 268737), patentiert vom 05.02.1913 ab: Vorrichtung zur Feststellung von brennbaren oder explosiblen Gasen, insbesondere von Schlagwettern; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008

DRP 268844 (AFA), patentiert vom 16.04.1913 ab: Vorrichtung zur Messung des Gehaltes der Luft an Methan oder anderen brennbaren Gasen; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008

DRP 269329 (Erfinder Fritz Färber), patentiert vom 15.05.1913 ab: Elektrische Grubensicherheitslampe; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008

DRP 270809 (Erfinder Heinrich Hobel), patentiert vom 04.05.1913 ab: Vorrichtung zum Nachweis von Schlagwettern mittels Wasserstofflampe; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008

DRP 271297 (Erfinder Max Krüger), patentiert vom 26.11.1912 ab: Anordnung zum Anzeigen von Schlagwettern und anderen gesundheitsschädlichen Gasgemischen an elektrischen Grubenlampen; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008

DRP 272071 (Erfinder Fritz Färber), patentiert vom 07.12.1912 ab: Elektrische Grubensicherheitslampe mit Schlagwetteranzeiger; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008

DRP 277175 (Erfinder Fritz Färber), patentiert vom 28.05.1913 ab: Elektrische Grubensicherheitslampe mit einschaltbarem Schlagwetteranzeiger; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008

DRP 278759 (Erfinder Thomas Nawrocki), patentiert vom 25.01.1913 ab: Vorrichtung zur Anzeige des Vorhandenseins von Grubengasen mithilfe einer von der Lampenbatterie und einem Induktionsapparat gespeisten Funkenstrecke; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008

DRP 290364 (Erfinder Heinrich Reissig), patentiert vom 28.05.1914 ab: Mit einem Traggestell lösbar verbundene Sicherheitsgrubenlampe mit selbsttätig wirkendem Wetteranzeiger, dessen Innenraum durch Öffnen eines Ventils mit der Außenluft in Verbindung gebracht wird; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008

DRP 292420 (Erfinder Dr. Hans Fleissner), patentiert vom 01.09.1915 ab: Schlagwetteranzeiger; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008

DRP 318173 (Erfinder Heinrich Freise), patentiert vom 11.07.1916 ab: Blasebalgmembran für mit Diffusionsdruck arbeitende selbsttätige Anzeiger von schlagenden und matten Wettern; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008

DRP 318258 (Erfinder Heinrich Freise), patentiert vom 18.03.1916 ab: Vorrichtung zum selbsttätigen Anzeigen von schlagenden und matten Wettern, von Leuchtgas u. dgl.; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008

DRP 322332 (Paul Wolf), patentiert vom 04.02.1919 ab: Grubenlampe mit Schlagwetteranzeiger-gevorrichtung, bei der ein im Bereiche der Flamme befindlicher Körper beim Zutritt von Schlagwettern ausgelöst wird; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008

DRP 381991 (Erfinder Heinrich Freise), patentiert vom 03.07.1921 ab: Vorrichtung zum selbsttätigen Anzeigen von schlagenden und matten Wettern; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008

DRP 381992 (Erfinder Heinrich Freise, Ergänzung zu 381991), patentiert vom 26.10.1921 ab: Vorrichtung zum selbsttätigen Anzeigen von schlagenden und matten Wettern; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008

DRP 400716 (Erfinder GFNI), patentiert vom 27.03.1923 ab: Schlagwetteranzeiger, in welchem die Grubengase an einem elektrisch erhitzten Draht verbrannt und in dem Verbrennungsraum selbst durch Kalilauge oder andere bekannte Mittel absorbiert werden; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008

DRP 403620 (Erfinder Heinrich Freise), patentiert vom 28.06.1923 ab: Vorrichtung zum Anzeigen von Schlagwettern durch einen Geruch; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008

DRP 403764 (Ergänzung zu 400716), patentiert vom 11.08.1923 ab: Schlagwetteranzeiger; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008

DRP 410661, patentiert vom 29.09.1922 ab: Schlagwetteranzeiger; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008

DRP 418378 (Ergänzung zu 410661), patentiert vom 10.04.1924 ab: Schlagwetteranzeiger; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008

DRP 426981 (Erfinder Heinrich Freise), patentiert vom 26.11.1924 ab: Vorrichtung zum Anzeigen von Schlagwettern durch einen Geruch; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008

DRP 433818 (Erfinder Dr. Hans Fleißner), patentiert vom 14.07.1925 ab: Lampenkörper für Sicherheitslampen und Schlagwetteranzeiger mit aus Blech oder Metallguß bestehendem Ober- teil mit verglastem Fenster; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008

DRP 446669 (N&K, Erfinder Ernst Gutermann), patentiert vom 25.03.1924 ab: Vorrichtung zum wiederholten Anzeigen von schädlichen Gasen, insbesondere von Schlagwettern, unter Verwendung eines eine Diffusionszelle ausspülenden Preßluftbehälters und eines Mehrwegehahns.; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008

DRP 449502 (NELLISSSEN, Ergänzung zu 446669), patentiert vom 06.08.1924 ab: Vorrichtung zum wiederholten Anzeigen von Schlagwettern; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008

DRP 479140 (GFNI), patentiert vom 13.11.1926 ab: Elektrische Grubenlampe mit Kohlensäure- anzeiger; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008

DRP 482547 (Erfinder Johann Grüter und Hugo Höme), patentiert vom 10.04.1926 ab: Mechanische Alarmvorrichtung zum Anzeigen brennbarer Gasgemische, insbesondere für Bergwerke, unter Verwendung von Platinschwamm zum Durchbrennen eines zum Auslösen der Signalvor- richtung bestimmten gespannten Fadens; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008

DRP 490063 (FW), patentiert vom 06.11.1927 ab: Schalter für schlagwetteranzeigende Gruben- lampe mit in Reihe mit der leuchtenden Glühlampe geschaltetem Glühdraht; DPMA DEPATIS- net, Internetzugriff vom 10.10.2008

DRP 491467 (FW), patentiert vom 17.07.1927 ab: Optischer Schlagwetteranzeiger in Gestalt einer Grubenlampe mit über der Benzinflamme angebrachtem Glühkörper; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008

DRP 521516 (FW, Ergänzung zu 490063), patentiert vom 13.09.1928 ab: Schalter für schlagwet- teranzeigende Grubenlampen; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008

DRP 558842 (FW), patentiert vom 27.07.1930 ab: Schlagwetteranzeigende Grubenlampe; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008

DRP 582592 (DOMINIT), patentiert vom 23.08.1930 ab: Elektrische Grubensicherheitslampe mit eingebauter, als Schlagwetteranzeiger dienender Lampe für flüssigen Brennstoff; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008

DRP 600883 (FW), patentiert vom 03.03.1933 ab: Gasanzeigende Grubenlampe; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008

DRP 693826 (Helene Victoria von Rosen), patentiert vom 18.08.1938 ab: Schlagwetterperle; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008

DRP 698240 (Erfinder Albert Hoffmann), patentiert vom 10.11.1933 ab: Grubensicherheitslampe mit Schlagwetteranzeiger; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008

FRIWO Gerätebau GmbH, Ostbevern: Die FRIWO-Firmenhistorie, <http://www.friwo.de/de/ueber-uns/geschichte>, Internetzugriff vom 04.03.2016

Mathis, W.: „Martienssen, Oscar“, 1990, unter: <https://www.deutschebiographie.de/pnd137930976.html#ndbcontent>, Internetzugriff vom 02.05.2022

Pavel, V.: FLEISSNER, Hans (28.08.1881–15.06.1928). Biografie, unter: [http://biography.hiu.cas.cz/Personal/index.php/Hlavn%C3%AD\\_strana](http://biography.hiu.cas.cz/Personal/index.php/Hlavn%C3%AD_strana), Internetzugriff vom 20.08.2019

USP 1652448, eingereicht am 08.03.1924: FIRE-DAMP INDICATOR; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008

Weiss, A.: Hans Fleissner als Erfinder eines Schlagwetteranzeigers und eines Kohlentrocknungsverfahrens, in: Ferrum, Nachrichten aus der Eisenbibliothek, Stiftung der Georg Fischer AG 55, 1984, unter: <http://doi.org/10.5169/seals-378165>, Internetzugriff vom 16.08.2019

## Akten

### **Nordrhein-Westfälisches Hauptstaatsarchiv Düsseldorf (HStAD); Bestand: Bergamt Duisburg:**

- Nr. 215: Beleuchtung unter Tage, Band 2. 1934–1942; Alt-Sign. 408

### **Nordrhein-Westfälisches Staatsarchiv Münster (StAMs); Bestand: Oberbergamt Dortmund, Generalakten:**

- Nr. 2219: Beiheft zu den Personalien des Bergreferendars Rolf Grewen. 1936.
- Nr. 2504: [Unbeschriftet]
- Nr. 3041: [Unbeschriftet]
- Nr. 3042: [Unbeschriftet]

### **Bergbau-Archiv beim Deutschen Bergbau-Museum Bochum (BBA); Bestand 200: Berggewerkschaftliche Versuchsstrecke, Dortmund-Derne; {Kartondeckel}**

- 200/{01: Lampen. 1899–1904; Sign. 510}
- 200/{02: Lampen. 1905–1906; Sign. 510}
- 200/{03: Akten Lampen. 1907–1908; Sign. 510}
- 200/{04: Akten Lampen. 1909; Sign. 510}
- 200/{05: Elektrische Lampen Allgemeines. 1914; Sign. 520}
- 200/{06: Elektrische Lampen. 1915–1925; Sign. 520}
- 200/{07: Elektrische Lampen der Firma Friemann & Wolf GmbH. 1914–1926; Sign. 521 }
- 200/{08: Friemann & Wolf. 1928–1929; Sign. 521 }
- 200/{09: Elektrische Lampen Friemann & Wolf. 1932–1934; Sign. 521 }
- 200/{10: Elektrische Grubenlampen der Dominitwerke Dortmund. 1921–1926; Sign. 522 }

- 200/{11: Dominit-Werke. Elektrische Lampen. 1927–1931; Sign. 522}
- 200/{12: Dominitwerke. [1932]1933–1935; Sign. 522}
- 200/{13: Dominitwerke Lampen. 1936–1938; Sign. 522}
- 200/{14: [Elektrische Grubenlampen] Concordia. 1915–1927; Sign. 523}
- 200/{15: Ableuchtlampen I. 1919–1929; Sign. 550 (ehem. Dominitwerke-Aktenmappe)}
- 200/{16: Ableuchtlampen [II]. 1930–1931; Sign. 550}
- 200/{17: Ableuchtlampen [III]. 1932–1933; Sign. 550}
- 200/{18: Ableuchtlampen [IV]. 1933–1935; Sign. 550 (Deckel abweichend beschriftet)}
- 200/{19: Ableucht-Verbundlampen allgemein. 1936–1948; Sign. 550}
- 200/{20: Friemann & Wolf Anzeiger 723. 1932–1939; Sign. 551}
- 200/{21: Ableuchtlampen Concordia. 1936–1954; Sign. 552}
- 200/{22: Ableuchtlampen Dominit-Werke. 1936–1960; Sign. 553}
- 200/{23: Schlagwetter-Anzeiger. 1912–1914; Sign. 560}
- 200/{24: Schlagwetter-Anzeiger bzw. Grubengasmesser. 1915–1921; Sign. 560}
- 200/{25: CH<sub>4</sub>-Anzeiger. 1922–1925; Sign. 560 (Fach 29)}
- 200/{26: Schlagwetteranzeiger. 1926–1929; Sign. 560}
- 200/{27: Schlagwetteranzeiger. 1930–1931; Sign. 560}
- 200/{28: Verfahren zum Nachweis von Grubengas in Grubenwettern, Prof. Hofmann. 1913–1914; Sign. 560.1}
- 200/{29: Grubengasanzeiger Nellissen. 1922–1953; Sign. 561}
- 200/{30: Wetterlicht Martienssen. 1924–1940; Sign. 562}
- 200/{31: Grubengasanzeiger Martienssen Wetterlicht. 1941–1950; Sign. 562}
- 200/{32: Schlagwetteranzeiger sonstiger Bauart. 1932–1948; Sign. 564 (560)}

- 200/{33: Schlagwetteranzeiger Nr. 721. 1930–1938; Sign. 564.4}

**Dokumente der Zeche Zollverein aus Privatbesitz eines ehem. Beschäftigten des Betriebes:**

- Zollverein/{34: Dokumentenreihe unter der Leitung Vereinigte Stahlwerke AG.  
Stand der Einführung elektrischer Grubenlampen. Lampenwirtschaft. 1926–1933}

## Bildverzeichnis

Bild 1: Gefüge zur Herstellung eines schlagwettersicheren Grubenbetriebes .....	1
Bild 2: Zu rekonstruierender Entwicklungsprozess, Black Box-Darstellung .....	2
Bild 3: <i>Wetterlicht III</i> , Gesamtansicht (Prospekt der GFNI, Kiel: Schlagwetteranzeiger <i>Wetterlicht III</i> , um 1926, S. 1) .....	117
Bild 4: <i>Wetterlicht III</i> , Glühintensitäten (Prospekt der GFNI, Kiel: Schlagwetteranzeiger <i>Wetterlicht III</i> , um 1926, S. 4) .....	117
Bild 5: Stolztes Aufsichts- und Ingenieurpersonal vor einer unbekanntem Schachtanlage in Belgien, Details zufolge vermutlich im Charleroi-Namur-Revier. Die 1. Person von links trägt eine VAL vom Typ <i>Nr. 711 (NT I oder NT II)</i> . (Foto aus Privatbesitz) .....	147
Bild 6: Aufsichtspersonal und Besucher auf der Zeche Friedrich Heinrich 1/2 im August 1934. Die Aufnahme entstand nach einer Grubenfahrt. Die Aufsichtsperson auf der rechten Seite (1. von rechts) trägt eine VAL von FW vom Typ <i>Nr. 723 (NT IV)</i> . Die Besucher wurden mit el. Mannschaftslampen von FW vom Typ <i>Nr. 950</i> in Sonderausführung ausgerüstet. Die Sonderausführung ist erkennbar an den langen und gebogenen Stäben und kam vermutlich nur auf dieser Zeche zum Einsatz. (Foto aus Privatbesitz) .....	177
Bild 7: Aufsichtspersonen der Grube Maybach 1/2/3, Friedrichsthal, Saarrevier. Getragen werden CEAG-Lampen; drei Personen tragen eine VAL vom Typ <i>OKW 4a</i> (stehend: 1. von links und 3. von rechts; kniend: 2. von links), die übrigen herkömmliche Blitzer vom Typ <i>OK I</i> . (Foto aus Privatbesitz) .....	189
Bild 8: Schema zur Abschlussuntersuchung .....	194
Bild 9: Experteneinschätzung; Diagrammsystem mit allen Bewertungsvetoren, links VAL, rechts BWL (der äußere Kreis definiert die vollständige Erfüllung der Anforderungen, die an einen geeigneten Ersatz für die BWL gestellt wurden, 100 %) .....	205

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Tote und Verletzte aufgrund von Schlagwetterexplosionen und -abflammungen. Die Statistik bezieht sich auf den OBB Dortmund. ....	91
Tabelle 2: Basisdaten und BVS-Prüfungsergebnisse kastenförmiger VAL. ....	154

## Anhang

A: Definitionen und Erläuterungen .....	1
A.1 Grubenwetter .....	1
A.2 Grubengas .....	1
A.3 O <sub>2</sub> -Mangel .....	2
A.4 Lichtstärke .....	2
A.5 Lichtstärken von Grubenlampen.....	3
A.6 Beleuchtungsstärke und Lichtstrom.....	3
A.7 Lichtausbeute.....	4
A.8 Geleucht allgemein .....	4
A.9 Sicherheitslampen .....	4
A.10 Beamtenlampen.....	5
A.11 Mannschaftslampen .....	5
A.12 Tragbare Konstruktionen/Entwicklungen, Begriffe .....	5
A.13 Elektrische Grubenlampen .....	5
A.14 Oberlicht-Rundlichtlampen.....	6
A.15 Richtlampen.....	7
A.15.1 Stirnlichtlampen.....	7
A.15.2 Blitzer .....	7
A.15.3 Kopflampen .....	9
A.15.4 Handscheinwerfer.....	9
A.21 Wetteranzeiger .....	9
A.22 Diffusionsdruck-Wetteranzeiger (passiv).....	10
A.23 Platindraht-Wetteranzeiger (aktiv/passiv).....	11
A.24 Platinmohr-Wetteranzeiger (aktiv/passiv).....	11
A.25 Kontraktions-Wetteranzeiger (aktiv) .....	12
A.26 Kompressions-Wetteranzeiger (aktiv).....	12
A.27 Elektrisches Grubengas-Messgerät auf Basis der Wärmeleitung (aktiv).....	12
A.28 Elektrisches Grubengas-Messgerät auf Basis der Wärmetönung (aktiv).....	12
A.29 Grubengas-Interferometer und -Refraktometer (optische Wetteranalyse, passiv) .....	13
A.30 Akustische Luftpfeifen-Wetteranzeiger (passiv) .....	13
A.31 Funkenstrecken-Wetteranzeiger (aktiv) .....	13
A.32 Wetterlampen .....	13

A.32.1 Technischer Aufbau am Beispiel der Benzin-Wetterlampe .....	13
A.32.2 Schlagwetterschutz.....	15
A.32.3 Grubengas- und Schlagwetteranzeige.....	15
A.32.4 O <sub>2</sub> -Mangel-Anzeige .....	16
A.32.5 Azetylen-Wetterlampen .....	17
A.33 Solo-Ableuchtlampen .....	17
A.33.1 Pieler-Lampen.....	17
A.33.2 Wasserstoff-Lampen .....	18
A.34 Hilfsmittel für Benzin-Wetterlampen zur Anzeige von Grubengas .....	18
A.35 Zündvorrichtungen für benzinbetriebene Flammen-Sicherheitslampen.....	19
A.36 Flammendurchschlagsicherungen.....	20
A.37 Durchblasen und Zünd-Durchschlag.....	22
A.38 Sicherheitsverschlüsse .....	22
A.39 Verbundlampen.....	23
B: Unternehmensprofile .....	27
B.1 DOMINIT, AFA, VARTA und DEAC.....	27
B.2 CEAG.....	33
B.3 WSB.....	36
B.4 Gewerkschaft Carl.....	37
B.5 GFNI, N&K.....	37
B.6 FW, weltweit größter Grubenlampenhersteller.....	38
B.7 Sonstige Hersteller/Anbieter.....	43
C: Prüfdokumente und Prüfungen der BVS .....	45
C.1 Bescheinigung der BVS.....	45
C.2 Nachtrag zur Bescheinigung der BVS.....	45
C.3 Vor- und Nachprüfung.....	46
C.4 Prüfbestandteile .....	46
D: Ereignisse .....	49
D.1 Ausgewählte Schlagwetterexplosionen im Oberbergamtsbezirk Dortmund innerhalb der Epoche II.....	51
D.2 Ausgewählte Schlagwetterexplosionen im Oberbergamtsbezirk Dortmund innerhalb der Epoche III.....	52
D.3 Ausgewählte Schlagwetterexplosionen und -abflammungen im Oberbergamtsbezirk Dortmund und Bonn innerhalb der Epoche IV .....	53

E: Bestände.....	57
E.1 Anzahl an elektrischen Grubenlampen im Oberbergamtsbezirk Dortmund .....	57
E.2 Anzahl an Verbund-Ableuchtlampen im Oberbergamtsbezirk Dortmund .....	57
E.3 Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund, abgesehen von Radbod und Hermann, auf denen die elektrische Grubenlampe innerhalb der Epoche II in Verwendung stand (Auszug) .....	58

## A: Definitionen und Erläuterungen

### A.1 Grubenwetter

Unter Wetterern ist die Atemluft unter Tage zu verstehen. Die einziehenden Wetter bestanden gemäß Literaturwerten aus dem Jahre 1958 aus atmosphärischer Luft mit einer Zusammensetzung von 20,94 V% Sauerstoff (O<sub>2</sub>), 73,09 V% Stickstoff (N<sub>2</sub>), 0,04 V% Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) und 0,93 V% Argon (Ar). Sie wurden als Frischwetter bezeichnet. Beim Durchwandern des Grubengebäudes änderte sich die Zusammensetzung unter normalen Bedingungen nur geringfügig. Der CO<sub>2</sub>-Anteil stieg durch Oxidationsreaktionen auf bis zu 0,6 V% an<sup>1</sup> und der O<sub>2</sub>-Anteil reduzierte sich auf etwa 20 V%. Außerdem konnten sich die Wetter mit sehr geringen Anteilen Grubengas und giftigen Gasen, z. B. Kohlenmonoxid (CO) und Schwefelwasserstoff (H<sub>2</sub>S), angereichert haben. Die ausziehenden Wetter wurden als Abwetter bezeichnet. Normale Bedingungen bedeutete, dass kein Grubenbrand anstand, keine Schlagwetterexplosion vorangegangen war und keine sonstigen Ereignisse mit Gasfreisetzungen erfolgt waren.<sup>2</sup>

### A.2 Grubengas

Das Grubengas trat in den Abbaubetriebspunkten und den Strecken unmittelbar aus der Steinkohle und kleinen Spalten des Nebengesteins aus. Hauptbestandteil des Grubengases war Methan (CH<sub>4</sub>).<sup>3</sup> CH<sub>4</sub> ist brennbar, geruch-, geschmack- und farblos. Das Gas ist einem Beispielwert aus der Literatur zufolge mit Luftsauerstoff im Bereich von 5,0 bis 15,0 V% (Zündtemperatur 595 °C) explosibel.<sup>4</sup> Unter Tage erweiterte sich der Explosionsbereich geringfügig infolge des höheren Luftdrucks. Durch eine Explosion und die damit verbundene Temperatur- und Druckerhöhung konnte sich der Explosionsbereich kurzzeitig erheblich erweitern. Nebenbestandteile des Grubengases waren z. B. Ethan (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>), Propan (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>), Butan (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>) und Wasserstoff (H<sub>2</sub>).<sup>5</sup> Bis auf wenige Ausnahmen traten diese Gase im rheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbau jedoch kaum auf.<sup>6</sup> Explosionsfähige Grubengas-Luft-

---

<sup>1</sup> Vgl. Deutscher Ausschuss für das Grubenrettungswesen: Die Atmung des Menschen. Die unter Tage auftretenden Gase, Februar 1958, S. 17.

<sup>2</sup> Vgl. ebd., S. 13.

<sup>3</sup> Frühe Definition im Sinne der Bergbehörden: „Unter Grubengas [...] sind alle Gasgemische zu verstehen, welche an der Benzinsicherheitslampe erkennbar sind [...]“ Bergpolizei-Verordnung des Königlichen Oberbergamtes zu Dortmund, betreffend die Bewetterung der Steinkohlenbergwerke und die Sicherung derselben gegen Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosionen vom 12. Dezember 1900, § 53.

<sup>4</sup> Vgl. Nabert, K.; Schön, G.: Sicherheitstechnische Kennzahlen brennbarer Gase und Dämpfe, 2. erweiterte Auflage, Berlin 1963, S. 84, Nr. 485.

<sup>5</sup> Ethan: UEG 3,0 V%, OEG 12,5 V%, Zündtemperatur 515 °C. Propan: UEG etwa 2 V%, OEG etwa 11 V%. Butan: UEG etwa 1,5 V%, OEG etwa 10 V%. Naturgasgemische, Erdgas (CH<sub>4</sub> und andere Kohlenwasserstoffe bis zu 30 V%): UEG 4 V%, OEG 13 V% bzw. UEG 7 V%, OEG 17 V%. Vgl. Nabert, K.; Schön, G.: Sicherheitstechnische Kennzahlen brennbarer Gase und Dämpfe, 2. erweiterte Auflage, Berlin 1963, S. 37, Nr. 20, S. 118, Nr. 10, S. 118, Nr. 12, S. 117, Nr. 2.

<sup>6</sup> Grubengas-Luft-Gemische mit hohem C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>-Anteil galten als gefährlicher als herkömmliche Grubengas-Luft-Gemische. Sie waren z. B. in Waldenburg im OBB Breslau anzutreffen. Vgl. BAEDEKERS BERGKALENDER 1930, Abschnitt II., S. 154. Die Schlagwettersicherheit der BWL in Grubengas-Luft-Gemischen mit schwereren Kohlenwasserstoff-Anteilen reichte jedoch aus, wie Untersuchungen der BVS ergeben hatten. Die Anwesenheit derartiger Gemische war gleichermaßen

Gemische wurden als Schlagwetter oder auch böse Wetter<sup>7</sup> bezeichnet. Hochprozentige Grubengaskonzentrationen waren beispielsweise in Auskesselungen in der Firse und im Bereich von Bläsern anzutreffen.<sup>8</sup>

Das bei der Prüfung von Geleucht und Wetteranzeigern auf der BVS verwendete Gas (Prüfgas) war nur in Einzelfällen reines CH<sub>4</sub>. Zur Anwendung kam Grubengas aus einer benachbarten Quelle, die über eine Rohrleitung mit der Lampenprüfstelle verbunden war. Das Grubengas war kostengünstiger als reines CH<sub>4</sub> und lieferte durch seine natürliche Zusammensetzung realistische Prüfergebnisse.

Die BVS legte für Grubengas einen Explosionsbereich von 5,2 bis 13,8 V% zugrunde.<sup>9</sup>

### A.3 O<sub>2</sub>-Mangel

Eine Reduzierung der O<sub>2</sub>-Konzentration unter 18,0 V% am Arbeitsplatz unter Tage wurde als gefährlich angesehen. Dies äußerte sich z. B. in Form von Unwohlsein, Schwindel und Atembeschwerden. Eine starke O<sub>2</sub>-Reduzierung führte unabwendbar zur Bewusstlosigkeit.<sup>10</sup> Als lebensbedrohlich wurden  $\leq 13,0$  V% O<sub>2</sub> angesehen.<sup>11</sup>

Ein O<sub>2</sub>-Mangel wurde in erster Linie durch das Auftreten der O<sub>2</sub>-verdrängenden Gase CO<sub>2</sub> oder N<sub>2</sub> herbeigeführt. Unter bestimmten Bedingungen war es jedoch ebenso möglich, dass sich die O<sub>2</sub>-Konzentration infolge des Auftretens von Grubengas reduzierte. Mehr als 20,0 V% Grubengas am Arbeitsplatz unter Tage wurden als gefährlich angesehen.<sup>12</sup> Die Gefahr des Erstickens durch Grubengas lauerte vor allem in schlecht bewetterten, nach oben gerichteten Hohlräumen wie z. B. Blindschächten und Aufhauen.

### A.4 Lichtstärke

Unter der Lichtstärke versteht man bis heute die Strahlungsstärke einer Lichtquelle in eine bestimmte Richtung.<sup>13</sup> Anfänglich wurde die Einheit für die Lichtstärke, die sogenannte „Lichteinheit für Lichtstärken von Beleuchtungskörpern“<sup>14</sup> in deutschen Normkerzen (NK) angegeben. Eine deutsche

---

über die Aureolenbildung erkennbar. Vgl. o. V.: Das Grubensicherheitswesen in Preußen im Jahre 1930, in: ZBHSW 79, 1931, Teil B, S. 587.

<sup>7</sup> Unter bösen Wettern wurden auch Sprenggase verstanden. Vgl. Jahresberichte der Königlich Preußischen Regierungs- und Gewerberäte und Bergbehörden für 1913. Amtliche Ausgabe, Oberbergamtsbezirk Dortmund, Abschnitt D., S. 692.

<sup>8</sup> Vgl. Schreiben der BVS (Antwort) an den Oberlehrer Dr. Middel, Duisburg-Ruhrort vom 20.12.1921, S. 2 f., BVS Tgb.-Nr. 1966/21; DBM-BBA B200/24.

<sup>9</sup> Geht aus mehreren Dokumenten aus 1914, 1926 etc. hervor. Vgl. exemplarisch Schreiben der BVS an die W<sup>we</sup>. Joh. Schumacher GmbH, Maschinen- und Armaturenfabrik, Metallgiesserei, Köln vom 27.11.1914, S. 1, BVS Tgb.-Nr. 983/14; DBM-BBA B200/23.

<sup>10</sup> Vgl. Deutscher Ausschuss für das Grubenrettungswesen: Die Atmung des Menschen. Die unter Tage auftretenden Gase, Februar 1958, S. 14.

<sup>11</sup> Vgl. Patteisky, K.: Grubengas- und Schlagwetterkunde, Herne 1964, S. 109.

<sup>12</sup> Vgl. Deutscher Ausschuss für das Grubenrettungswesen: Die Atmung des Menschen. Die unter Tage auftretenden Gase, Februar 1958, S. 19.

<sup>13</sup> Vgl. Skiba, R.: Taschenbuch Arbeitssicherheit, 10., neu bearbeitete Auflage, Bielefeld 2000, S. 320, Tabelle: Meßgrößen und deren Einheiten in der Lichttechnik.

<sup>14</sup> Breidenstein, J.: Lichtstärken der Petroleumlampen, <http://www.petroleumlampen.de/>, Internetzugriff vom 12.10.2010.

Normkerze entsprach der Lichtstärke einer brennenden Paraffinkerze<sup>15</sup>. Als gesetzlich festgelegte Einheit für die Lichtstärke bestand in Deutschland im Zeitraum von 1896 bis 1942 die Einheit Hefnerkerze (HK). Eine Hefnerkerze entsprach etwa 0,8 deutschen Normkerzen.<sup>16</sup> Ab Anfang Juli 1942 bis zu Beginn des Jahres 1948 wurde die Einheit Neue Kerze (NK) verwendet. Die Neue Kerze entsprach der bis heute gültigen Einheit Candela (cd). Eine Candela entsprach etwa 1,1 HK.<sup>17</sup> Sie wird definiert als ein Sechzigstel der Lichtstärke, die ein Quadratcentimeter Platin bei einer Temperatur von 2.042,6 Kelvin abstrahlt.<sup>18</sup>

Die Lichtstärke einer Grubenlampe war nicht in alle Richtungen gleich groß. Zunächst ergab sich aus der inneren und äußeren Beschaffenheit der Glühlampe eine unterschiedlich verteilte Lichtstärke und Lichtstärkenminderung. Hinzu kam die Beschaffenheit der Grubenlampe, in der die Glühlampe eingebaut wurde. Durch die Konstruktion, d. h. durch das Schutzglas, die Stäbe usw. wurde eine weitere Veränderung der Verteilung und Minimierung der Lichtstärke hervorgerufen. Die Verteilung der Lichtstärke einer Grubenlampe wurde mit sogenannten Lampen-Lichtverteilungskurven dargestellt. Anhand dieser Diagramme ließ sich die Lichtstärke in beliebiger Strahlungsrichtung von null bis zum Maximalwert ablesen.<sup>19</sup>

### A.5 Lichtstärken von Grubenlampen

Lichtstärken von Grubenlampen, exemplarisch. Angaben um 1913:

- Öl-Wetterlampen mit Flachbrenner im sauberen Zustand 0,6 bis 0,8 HK<sup>20</sup>
- BWL mit Rundbrenner und doppeltem Drahtkorb im sauberen Zustand 0,7 bis 0,9 HK (mit Flachbrenner geringfügig mehr).<sup>21</sup> Die Lichtstärke wurde nahezu über die gesamte Schicht beibehalten, da BWL nicht rußten.
- Azetylen-Wetterlampen mit Einlochbrenner ca. 3 bis 4 HK<sup>22</sup>
- el. Grubenlampen 1,0 bis 1,5 HK<sup>23</sup>

### A.6 Beleuchtungsstärke und Lichtstrom

Maßgeblich für die Arbeitsplatzbeleuchtung unter Tage ist bis heute die Beleuchtungsstärke. Die Beleuchtungsstärke E (lx) errechnet sich aus dem auf eine Fläche treffenden Lichtstrom  $\Phi$  (lm) dividiert

---

<sup>15</sup> Genaue Zusammensetzung unbekannt.

<sup>16</sup> Vgl. Beyling, C.: Die Leuchtkraft der verschiedenen Arten von Sicherheitslampen, in: Glückauf – Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift 50, 1914, Nr. 39, S. 1426.

<sup>17</sup> Vgl. Universität Innsbruck: Zur Geschichte der photometrischen Einheiten, <http://www.uibk.ac.at/exphys/museum/html/lampen.html>, Internetzugriff vom 12.10.2010.

<sup>18</sup> Vgl. Skiba 2000, S. 320, Tabelle: Meßgrößen und deren Einheiten in der Lichttechnik.

<sup>19</sup> Vgl. Sander, O.: Der Grubenelektriker, Verden an der Aller [1957], S. 224 f.

<sup>20</sup> Vgl. Beyling 1914, S. 1426.

<sup>21</sup> Vgl. ebd., S. 1426 f.

<sup>22</sup> Vgl. ebd., S. 1427.

<sup>23</sup> Vgl. ebd.

durch die Flächengröße  $A$  ( $m^2$ ). Hierbei ist  $\Phi$  die von der Lichtquelle abgegebene Strahlungsleistung (Lichtmenge pro Zeiteinheit). Eine Vollmondnacht wird beispielsweise mit einer Beleuchtungsstärke von  $0,25$  lx angegeben.<sup>24</sup>

### A.7 Lichtausbeute

Die Lichtausbeute (lm/W) gibt den Wirkungsgrad, d. h. die Wirtschaftlichkeit einer Lichtquelle wieder. Der Wirkungsgrad wird bestimmt aus dem Lichtstrom  $\Phi$  (lm) dividiert durch die el. Lampenleistung in Watt (W).<sup>25</sup>

Die Lichtausbeute für eine el. Mannschafts-Oberlicht-Rundlichtlampe mit einer  $5,2$  W Glühlampe und einem gemittelten Lichtstrom von  $20$  lm betrug demzufolge etwa  $3,8$  lm/W.

### A.8 Geleucht allgemein

Das bergmännische Geleucht diente der Schaffung von Licht im Bergbau unter Tage. Es wurde unterschieden zwischen stationärem Geleucht (z. B. Pressluftlampen in Abbaubetrieben) und tragbarem Geleucht, das zur persönlichen Ausrüstung gehörte.

Tragbares Geleucht wurde in flammenbetriebene Grubenlampen (Flammenlampen) und el. Grubenlampen<sup>26</sup> unterteilt. Flammenlampen waren anhand des für die Lichterzeugung verwendeten Brennstoffs (Fett, Öl, Petroleum, Benzin oder Azetylgas)<sup>27</sup> zu unterscheiden. Bei el. Grubenlampen lag für die Lichterzeugung anstelle von Brennstoff und Flamme eine integrierte Stromquelle und Glühlampe vor.

### A.9 Sicherheitslampen

Bei allen Grubenlampen, die einen Schlagwetterschutz besaßen, z. B. BWL, handelte es sich um Sicherheitslampen. Flammenlampen ohne Schlagwetterschutz wurden als offene Grubenlampen/offenes Geleucht bezeichnet. El. Grubenlampen ohne Schlagwetter- oder Explosionsschutz wurden als ungeschützte Lampen bezeichnet. Bei den Grubenlampen, auf die in dieser Arbeit Bezug genommen wird, handelte es sich aufgrund ihres Einsatzumfeldes, dem Steinkohlenbergbau, ausschließlich um Sicherheitslampen.

<sup>24</sup> Vgl. Skiba 2000, S. 320, Tabelle: Meßgrößen und deren Einheiten in der Lichttechnik.

<sup>25</sup> Vgl. o. V.: Elektrische Beleuchtungsanlagen im Untertagebetrieb der Steinkohlenbergwerke, in: Der Bergbau-Angestellte – Fach-Zeitschrift der technischen und kaufmännischen Bergbau-Angestellten 6, 1955, Nr. 6 (Juni), S. 174.

<sup>26</sup> Im Sinne elektrotechnischer Normungen handelte es sich bei einer Lampe lediglich um das Leuchtmittel (z. B. die Glühlampe) und bei der Leuchte um die Konstruktion zur Aufnahme des Leuchtmittels. Eingebürgert hat sich jedoch der Begriff Grubenlampe.

<sup>27</sup> Die Lichtstärke war insbesondere abhängig vom Brennstoff. Unter den Flammenlampen waren mit Azetylgas die höchsten Lichtstärken zu erreichen.

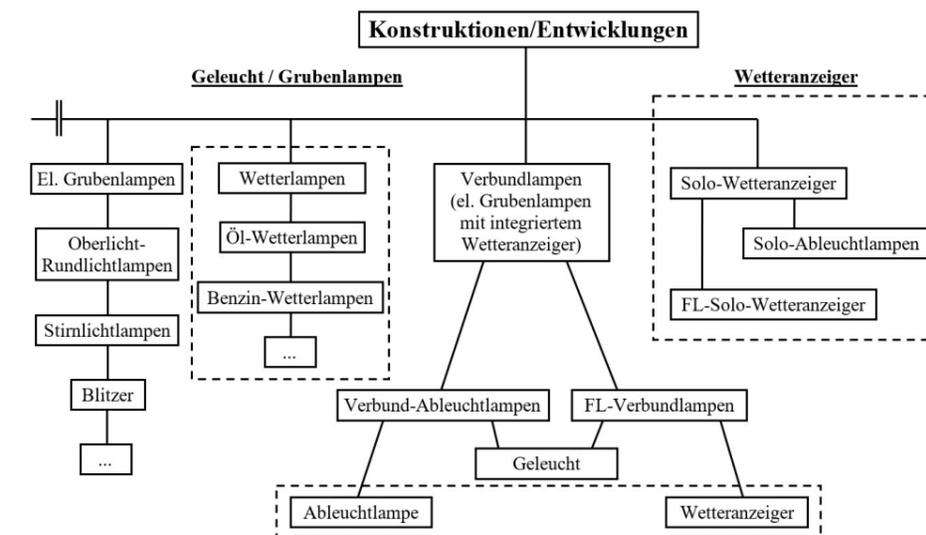
### A.10 Beamtenlampen

Beamtenlampen waren von ihrer Konstruktion her in erster Linie für die Tätigkeiten des Aufsichtspersonals der Zeche,<sup>28</sup> d. h. für das Fahren und Kontrolltätigkeiten, ausgelegt. Einem besonders rauen Betriebseinsatz unter Tage hielten sie nur bedingt stand. Aus Sicherheitsgründen waren Beamtenlampen durch das OBA nur für diesen Personenkreis zugelassen. Bei den in Verwendung stehenden el. Beamtenlampen handelte es sich ab Anfang der 1930er-Jahre überwiegend um Blitzer.

### A.11 Mannschaftslampen

Mannschaftslampen können als allgemeine Belegschaftslampen angesehen werden, die durch das OBA in der Regel für jeden Personenkreis zur Verwendung unter Tage zugelassen waren.<sup>29</sup> Sie waren von ihrer Konstruktion her für einen rauen Betriebseinsatz unter Tage, beispielsweise für die Ausleuchtung des Arbeitsplatzes eines Hauers, geeignet. El. Mannschaftslampen waren überwiegend Oberlicht-Rundlichtlampen.

### A.12 Tragbare Konstruktionen/Entwicklungen, Begriffe



### A.13 Elektrische Grubenlampen

El. Grubenlampen waren gegenüber den BWL deutlich schlagwettersicherer, da sie keine Flamme und keine Zündvorrichtung hatten, die durchschlagen konnte. Im Allgemeinen waren sie außerdem heller

<sup>28</sup> Aufsichtspersonen entsprechend der üblichen Rangordnung waren der Bergwerksdir./Betriebsführer, Obersteiger, Fahrsteiger (Abteilungssteiger), Reviersteiger und Schichtsteiger (Betriebsschichtführer). Ferner alle Fachgebietssteiger, wie z. B. Wettersteiger, Elektrosteiger und Schießsteiger.

<sup>29</sup> Zum Mannschaftspersonal gehörte z. B. der Ortsälteste Hauer, Hauer, Schlepper und Elektrohandwerker sowie mit der Schießarbeit betraute Personen, in erster Linie Schießmeister und Schießhauer.

(anfänglich nur geringfügig, später, in den 1930er-Jahren, erheblich), sie leuchteten während einer Schicht mit nahezu gleicher Lichtstärke, konnten gekippt werden, ohne dass die Helligkeit darunter litt, konnten durch den Wetterzug nicht ausgelöscht werden, es gab weniger Beweggründe für ein unerlaubtes Öffnen und der Gefahrstoff Benzin in der Lampenstube und unter Tage entfiel.

#### **A.14 Oberlicht-Rundlichtlampen**

Oberlicht-Rundlichtlampen gaben ihr Licht im Wesentlichen in horizontaler Ebene rundum zu allen Seiten ab. Oberlicht-Rundlichtlampen wurden in verschiedenen Größen hergestellt und waren hauptsächlich für das Mannschaftspersonal vorgesehen.

Typische Oberlicht-Rundlichtlampen waren zylindrisch bauend und in Ober- und Unterteil durch eine Gewindeverschraubung zerlegbar. In seltenen Fällen kam anstelle der Verschraubung ein Bajonettverschluss zum Einsatz. Im Unterteil (Topf) war eine Stromquelle (Primärelement oder Akkumulator) eingeschweißt oder mittels Gewinding festgeschraubt. Die Blechstärke des Unterteils betrug 1 bis 2 mm. Der Fuß des Unterteils wurde z. B. aufgedrückt. Das Oberteil bestand aus einem 1-stufigen Rundstabgerüst, bei dem vier bis fünf gleiche Stäbe (bei schweren Lampen im Allgemeinen vier Stück mit 6 mm Durchmesser) unten mit dem Verschlussring und oben mit einem Schutzdach vernietet waren. Zur Befestigung und zum Tragen der Lampe war in der Mitte des Schutzdachs eine Öse mit einem bergmännischen Gesteinshaken befestigt. Die Form des Schutzdachs war abhängig vom Grubenlampenhersteller und -typ. Andere Lampen-Oberteile, z. B. mit Flachstabgerüsten oder aus Aluminiumguss, sind ebenso bekannt geworden.

Im Inneren des Oberteils war eine Rundlicht-Baueinheit untergebracht. Die Baueinheit bestand aus einer el. nichtleitenden Kontaktplatte<sup>30</sup> auf der oben eine Glühlampenfassung mit der Glühlampe, erforderliche el. Leiter und ein Reflektor untergebracht waren. Die Bauteile wurden von einer Glasglocke (4 bis 6 mm Wanddicke) geschützt, die ebenfalls zur Rundlicht-Baueinheit gehörte. Nach unten war die Kontaktplatte mit den el. Kontakten für die Verbindung zu den Polen der Stromquelle versehen (Kontaktsystem).<sup>31</sup> Die Rundlicht-Baueinheit wurde bei geöffneter Lampe von unten in das Oberteil eingesetzt und von innen im Verschlussring mit einem Gewinding luft- und staubdicht verschraubt.

Das Kontaktsystem war abhängig vom Grubenlampenhersteller und -typ. Unterschieden wurde das Zentrische-, Druckfeder- und Klemmschienen-Kontaktsystem.<sup>32</sup> Durch das Kontaktsystem wurde in der Regel auch die Ein- und Ausschaltung (Drehen von Oberteil gegen Unterteil) realisiert. Die Sicherung gegen unerlaubtes Öffnen der Lampe (Auseinanderschrauben) erfolgte in der Regel durch einen

vertikalen Federbolzen-Magnetverschluss, dessen Gehäuse am Verschlussring des Oberteils befestigt war und dessen Verschlussbolzen formschlüssig in das Unterteil einrastete.

#### **A.15 Richtlampen**

Richtlampen (Scheinwerferlampen) gaben das Licht gebündelt in eine Richtung ab. Mit diesen Lampen war es möglich, einen Bereich gezielt auszuleuchten.

##### **A.15.1 Stirnlichtlampen**

Stirnlichtlampen waren für z. B. Grubenhandwerker und Aufsichtspersonen gut geeignet, kamen in großen Ausführungen aber auch als Mannschaftslampen zum Einsatz. Im Vergleich zur Oberlicht-Rundlichtlampe war anstelle von Rundlicht und Stabgerüst auf dem Verschlussring eine robuste Haube aufgesetzt, in der ein zylindrischer Scheinwerfer (Lichtstrahl horizontal) untergebracht war. Der Scheinwerfer bestand aus Glühlampenfassung, Glühlampe und einem hochglanzpolierten Reflektor zur Bündelung des Lichtstrahls.<sup>33</sup> Die Bauteile waren in einem Scheinwerfergehäuse untergebracht und nach vorn von einem runden, je nach Lampentyp, 4 bis 8 mm dicken Glas (plan oder gewölbt, teilweise mit optischen Schliff) geschützt. Das Scheinwerfergehäuse wurde mit dem Glas unter Verwendung einer oder mehrerer Flachdichtungen mit einem Scheinwerfer-Verschraubungsring von außen luft- und staubdicht verschlossen. Die Reflektoren hatten eine Größe von etwa 40 bis 90 mm Durchmesser. Innerhalb der Haube waren die aus dem Scheinwerfergehäuse geführten el. Leiter mit der Kontaktplatte verbunden. Bei einigen Stirnlichtlampen wurde auf das Scheinwerfergehäuse verzichtet. Die Scheinwerferbauteile waren bei diesen Ausführungen unmittelbar in die Haube montiert. Zur Befestigung und zum Tragen der Lampe war in der Mitte der Haube eine Öse mit einem bergmännischen Gesteinshaken befestigt. Lampen mit Handgriff (Tragbügel) waren ebenso üblich.

Die möglichen Kontaktsysteme und das Verschlussystem glichen denen der Oberlicht-Rundlichtlampen. Zur Sicherung des Scheinwerfer-Verschraubungsringes gegen unerlaubtes Öffnen wurde meistens ein Sperr-Schraubstift verwendet, der nur bei abgeschraubtem Oberteil zugänglich war.

##### **A.15.2 Blitzer**

Ebenso wie die Stirnlichtlampen waren die Blitzer mit einem zylindrischen Scheinwerfer (Lichtstrahl horizontal) ausgestattet. Die hochglanzpolierten Reflektoren hatten abhängig vom Lampentyp eine Größe von etwa 40 bis 70 mm Durchmesser. Bei modernen Lampentypen konnte der Glühlampenglas-Kopf durch Verstellen (Drehen) des Reflektors genau im Brennpunkt positioniert werden (z. B. Typ *OKF* der CEAG). Bekannt sind Lampentypen mit und ohne Scheinwerfergehäuse.

<sup>33</sup> Bei einigen Lampentypen war der Reflektor und die Glühlampenfassung aus einem Teil gefertigt.

<sup>30</sup> Bestehend aus Hartgummi/Kautschuk oder anderen Isoliermaterialien.

<sup>31</sup> Die Kontaktplatte hatte außerdem die Aufgabe, die el. Leiter vom Lampengehäuse zu trennen. Nur bei sehr früh einzuordnenden el. Grubenlampen ist die Verwendung des Lampengehäuses als el. Leiter (Minuspol) wiederzufinden.

<sup>32</sup> Das Zentrische-Kontaktsystem war typisch für CEAG-Lampen. Das Klemmschienen-Kontaktsystem war eher FW zuzuordnen.

Blitzer wurden mit einem Lederriemen um den Hals vor der Brust getragen. Der Lederriemen war mit dem Lampen-Tragbügel oder mit einer Tragetasche, ebenfalls aus Leder, in der der Blitzer Platz fand, verbunden. Einige Lampentypen hatten weitere Befestigungsmöglichkeiten, z. B. einen hakenförmig ausgebildeten Tragbügel oder einen rückseitigen Gürtelklipp. Blitzer wurden in der Regel vom Aufsichtspersonal, in einigen Fällen aber auch von Grubenhandwerkern, wie z. B. Grubenelektrikern, verwendet. Sie waren im Allgemeinen nicht für das Mannschaftspersonal zugelassen.

Der Begriff „Blitzer“ ist darauf zurückzuführen, dass durch die Bewegung der Lampe beim Fahren (Gehen) der Lichtstrahl schnell hin und her wechselte, wodurch ein Flackern/Blitzen hervorgerufen wurde.<sup>34</sup>

Typische Blitzer waren an die eckigen Konturen von Klein-Akkumulatoren angepasst und dadurch kastenförmig bauend. Primärelemente wurden nicht verwendet.<sup>35</sup> Um an die inneren Teile zu gelangen, vor allem aber, um den Akkumulator zum Laden herausnehmen zu können, war das Blitzer-Gehäuse nach dem Entriegeln eines Sicherheitsverschlusses, in der Regel ein Federbolzen-Magnetverschluss, zu öffnen.

Die el. Leiter im Inneren bestanden z. B. aus Blechstreifen, die auf individuell geformten Isolierkörpern befestigt waren. Für die el. Verbindung zum Akkumulator (Blitzer-Kontaktsystem) bediente man sich überwiegend Blech-Federkontakten. Die Blech-Federkontakte pressten auf die beiden Pole des Akkumulators und ermöglichten durch ihre Form und Flexibilität das Einsetzen und Wiederherausnehmen dessen. Die Ein- und Ausschaltung erfolgte in der Regel durch einen Schraubenschalter oben am Lampengehäuse. Schraubenschalter waren sehr einfach aufgebaute, funkenarme Dauerschalter, mit denen der Stromkreis geschlossen wurde, indem ein leicht vorgespanntes, el. leitendes Blech durch eine Schraube (z. B. Rändelschraube) niedergedrückt wurde. Sofern der Lampentyp mit einem Scheinwerfer-Verschraubungsring ausgestattet war, wurde für diesen zur Sicherung gegen unerlaubtes Öffnen meistens ein Sperr-Schraubstift verwendet, der nur bei geöffneter Lampe zugänglich war. Als Schutzglas wurde ein rundes, je nach Lampentyp 3 bis 6 mm starkes Glas (plan oder gewölbt, teilweise mit optischen Schliff) verwendet. In seltenen Fällen wurden auch Glasglocken, ähnlich den Oberlicht-Rundlichtlampen, jedoch um 90 Grad gedreht, verwendet, um gleichzeitig eine Rundum-Lichtverteilung zu erreichen. Die Gehäuseklappe überlappte mit den Rändern das Blitzer-Gehäuse. Die

Gehäuse und Klappen wurden in der Regel durch Tiefziehen gefertigt und bestanden aus Stahl (beschichtet), Nickel oder Edelstahl. Die Blechstärken betragen 0,7 bis 1,3 mm.

### **A.15.3 Kopflampen**

Kopflampen bestanden aus einem kastenförmigen Gehäuse mit dem Akkumulator und einem Kopfstück (Scheinwerfergehäuse). Kopfstück und Gehäuse waren baulich voneinander getrennt und nur über ein flexibles el. Kabel miteinander verbunden. Das Kopfstück wurde an der Vorderseite der Schutzkappe oder des Schutzhelms befestigt. Das Gehäuse wurde im Bereich der Hüfte an einem Gürtel getragen.

### **A.15.4 Handscheinwerfer**

Typische Handscheinwerfer waren kastenförmig bauend und hatten einen am Lampengehäuse befestigten Griff zum Tragen. Im Allgemeinen befand sich an der Vorderseite oder auf dem Lampengehäuse das Scheinwerfergehäuse. Handscheinwerfer wurden im OBB Dortmund nur selten eingesetzt. Im Vergleich zu den anderen el. Grubenlampen hatten sie sich nicht durchsetzen können.

### **A.21 Wetteranzeiger**

Die in dieser Arbeit betrachteten Wetteranzeiger waren tragbar und in die Wetterüberwachung des Grubenbetriebes involviert. Sie waren dafür vorgesehen, gelegentlich in den Wettern auftretende, unerwünschte Gase, nach Möglichkeit in einem kurzen Erfassungszeitraum, an festgelegten Punkten im Grubengebäude, an den Arbeitsplätzen vor Ort und auf Verdacht, aufzuspüren. Besonders wichtig war es, im Hinblick auf die Bildung einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre, die Wetter auf Grubengasanreicherungen zu untersuchen. Fast ebenso wichtig war die Feststellung von O<sub>2</sub>-Mangel, um der Gefahr des Erstickens zu entgehen.

Wetteranzeiger für die Feststellung von Grubengas wurden als Grubengasanzeiger oder Schlagwetteranzeiger bezeichnet. Lange Zeit gab es keinen festgelegten Begriff. Unabhängig von der feststellbaren Grubengaskonzentration bürgerte sich zunächst der Begriff „Schlagwetteranzeiger“ ein. Die Bezeichnung wurde von der BVS, aber beispielsweise auch bei den Preisausschreiben von 1912 und 1921 gewählt.

Erst Anfang der 1940er-Jahre wurde vom OBA Dortmund eine scharfe Begriffsabgrenzung gefordert. Die Bezeichnung „Schlagwetteranzeiger“ durfte nur noch für Konstruktionen verwendet werden, die Schlagwetter, also bereits explosionsfähige Grubengas-Luft-Gemische anzeigten. Für Konstruktionen, die in der Lage waren diese außerhalb des explosionsfähigen Bereiches, insbesondere unterhalb der UEG, anzeigen zu können, war die Bezeichnung „Grubengasanzeiger“ zu wählen.<sup>36</sup>

<sup>36</sup> Vgl. Schreiben der BVS an die GFNI, Kiel vom 13.02.1942, BVS Tgb.-Nr. 358/42; DBM-BBA B200/31.

<sup>34</sup> Vgl. Arbeitskreis Grubenlampen; Weinberg, H.-J. (Hrsg.): Die Grubenlampe – Von Zwickau in die ganze Welt, Dokumentation der Ausstellung über Produkte der Firma Friemann & Wolf im Städtischen Museum Zwickau, Lessingstraße 1, 08058 Zwickau [vom] 01.06. bis 20.07.1997, 2., korrigierte Auflage, Göttingen 1998, S. 123.

<sup>35</sup> Die ersten el. Grubenlampen in Blitzer-Bauform sind J. Treptow aus Zwickau in Sachsen zuzuordnen. Treptow benötigte für spezielle untertägige Markscheiderarbeiten eine Richtlampe, die leicht, handlich und eisenfrei war. Er konstruierte daraufhin auf der Basis kleiner und eckiger Pb-Akkus mehrere Lampen. Nach einigen Jahren Entwicklungszeit wurde die Treptow-Lampe 1909 in zwei Ausführungen von der Accumulatoren-Kleinbeleuchtung GmbH, Berlin angeboten. Vgl. Treptow, J.: Die elektrische Grubenlampe System Treptow, in: Glückauf – Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift 45, 1909, Nr. 35, S. 1271 f.

### Art der Anzeige

Über den gesamten Betrachtungszeitraum sind eine Vielzahl von Wetteranzeigern entwickelt worden. Die Anzeige erfolgte optisch oder akustisch, in außergewöhnlichen Fällen auch durch Gerüche. Ein Wetteranzeiger konnte mehrere Arten der Anzeige in sich vereinen. Die Interpretation der Anzeige erfolgte subjektiv oder objektiv:

Subjektiv: Die Ermittlung der Gaskonzentration erforderte eine Bewertung/Abschätzung, d. h., im Allgemeinen waren mehr Geschick und Erfahrung erforderlich.

Objektiv: Es war ein Messwert abzulesen oder ein deutliches Warnsignal wahrzunehmen.

### A.22 Diffusionsdruck-Wetteranzeiger (passiv)

Systeme, die es sich zunutze machten, dass ein leichtes Gas von geringer Dichte schneller durch bestimmte poröse Materialien dringt als ein schweres.

Kernstück war eine Diffusionsdruckkammer mit poröser Trennwand, z. B. aus Ton. Bei der Anwesenheit von Grubengas entstand infolge des  $\text{CH}_4$  ein Überdruck in der Diffusionsdruckkammer, da es die Luft verdrängte, die nicht mit der gleichen Geschwindigkeit nach außen gelangen konnte wie das  $\text{CH}_4$  nach innen. Die Druckveränderung wurde auf ein Anzeigesystem übertragen. Bei den meisten Diffusionsdruck-Wetteranzeigern wurde zur Anzeige ein U-Rohr-Manometer aus Glas verwendet. Eine Öffnung des U-Rohrs war mit der Diffusionsdruckkammer verbunden, die andere Öffnung kommunizierte nach außen zur Atmosphäre. Im U-Rohr befand sich ein Dichtmedium, z. B. gefärbtes Wasser, das sich infolge des Druckunterschieds verlagerte. Verlagerte sich das Dichtmedium bei der Messung mehr in den einen, beispielsweise linken Schenkel, war dies ein Anzeichen für Grubengas, verlagerte es sich in den rechten Schenkel ein Anzeichen für  $\text{CO}_2$ . Mithilfe einer an den Schenkeln angebrachten Skalierung konnten bei entsprechender Kalibrierung die Gaskonzentrationen abgelesen werden.

Ein Vorteil von Diffusionsdruck-Wetteranzeigern war, dass sie auch auf  $\text{CO}_2$  reagierten. In diesem Falle entstand ein Unterdruck in der Diffusionsdruckkammer. Mit dieser Eigenschaft brachten sie eine gewisse Analogie zur BWL mit sich.

Eine andere Art Diffusionsdruck-Wetteranzeiger waren sogenannte Grubengaswaagen. Bei diesen Konstruktionen trat ebenso eine Druckveränderung ein, zunutze machte man sich hierbei jedoch die Gewichtsveränderung.

### A.23 Platindraht-Wetteranzeiger (aktiv/passiv)

Systeme, bei denen katalytisch wirkende Edelmetalle, in der Regel Platin oder Platinlegierungen<sup>37</sup>, zur Anwendung kamen, die von Natur aus leichte Gase, wie das  $\text{CH}_4$  im Grubengas, gut absorbieren und in Form eines dünnen Drahtes oder einer dünnen Drahtspirale vorlagen.<sup>38</sup>

Zur Steigerung der Aktivität wurde der Draht mit el. Strom so weit vorgewärmt, dass seine Temperatur die Verbrennungstemperatur des verdichteten  $\text{CH}_4$  erreichte.<sup>39</sup> Hierdurch wurde, vorausgesetzt, ausreichend Luftsauerstoff lag vor, das  $\text{CH}_4$  katalytisch verbrannt. Die entstehende Wärme bewirkte ein Erglühen des Drahtes. Anhand der Glühintensität konnte die Grubengaskonzentration abgeschätzt werden. Das Erglühen wurde beispielsweise auch zum Durchbrennen von Fäden oder Aufweichen von Lot verwendet. Möglich war es außerdem, die Änderung des el. Widerstandes oder Ausdehnung des Drahtes zu erfassen. Messbare Änderungen traten hierbei bereits vor dem Erreichen der Verbrennungstemperatur des verdichteten  $\text{CH}_4$  ein.

Die Erfindung des aktiven Platindraht-Wetteranzeigers mit el. Vorwärmung ging nach Ansicht von BR. Peter Best aus Saarbrücken auf den Engländer Liveing zurück. Liveing stellte die Erfindung in den 1880er-Jahren vor. Er verwendete sogar bereits einen zusätzlichen Vergleichsdraht, der in reiner Luft untergebracht war.<sup>40</sup>

Bekannt sind außerdem passive Platindraht-Wetteranzeiger, deren Draht nicht el. vorgewärmt wurde. Eine geringfügige Temperaturerhöhung trat auch in diesem Fall ein. Wetteranzeiger, die auf diesem Prinzip beruhten, erwiesen sich jedoch durchweg als ungeeignet.

### A.24 Platinmohr-Wetteranzeiger (aktiv/passiv)

Systeme, bei denen anstelle von Platindraht katalytisch wirkendes Platinmohr verwendet wurde. Die Problematik hierbei bestand darin, dass sich die katalytisch wirkende Masse technisch schwierig vorwärmen ließ und ohne Vorwärmung eine Grubengaserfassung allenfalls nur weit oberhalb der oberen Explosionsgrenze (OEG) möglich war. Aktive und passive Platinmohr-Wetteranzeiger erwiesen sich bereits in den 1910er-Jahren als unbrauchbar.<sup>41</sup>

<sup>37</sup> Platin legiert mit Iridium oder Ruthenium.

<sup>38</sup> Mehrere Forscher hatten sich schon sehr früh mit den katalytischen Eigenschaften des Platins und deren industrieller Nutzung beschäftigt. Vgl. Oberingenieur Franck: Über flammenlose Verbrennung, in: ZBHSW 62, 1914, Teil B, S. 315 ff. Grundlegende Erkenntnisse sind interessanterweise auf Davy zurückzuführen. Dies geht aus Davys Beschreibungen von 1817 hervor. „Er hatte entdeckt, daß erwärmtes Platin in einem brennbaren Gasluftgemisch ins Glühen gerät.“ Ebd., S. 316. Ideen, die katalytischen Eigenschaften des Platins für die Anzeige von Grubengas zu nutzen, sind jedoch erst viele Jahre später bekannt geworden.

<sup>39</sup> Anmerkung: Die Zündtemperatur des  $\text{CH}_4$  wird aufgrund der Verdichtung herabgesetzt.

<sup>40</sup> Vgl. Schreiben von Bergrat Best, Saarbrücken (Anfrage) an die BVS vom 22.02.1925, S. 5, BVS Tgb.-Nr. 366/25; DBM-BBA B200/{25}. Best experimentierte Mitte der 1920er-Jahre selbst mit Platindraht-Wetteranzeigern. Zunächst mit Flammen-Vorwärmung, später mit el. Vorwärmung.

<sup>41</sup> Vgl. Forstmann, R.: Die verschiedenen Bauarten von Wetteranzeigern, in: Glückauf – Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift 49, 1913, Nr. 26, S. 1009 ff. Auch die Kombination von Platindrähten und Platinmohr führte zu keinen brauchbaren

### **A.25 Kontraktions-Wetteranzeiger (aktiv)**

Systeme, bei denen eine katalytische Verbrennung am el. beheizten Platindraht in einer geschlossenen Brennkammer erfolgte und die dabei auftretenden Volumen- und Druckveränderungen mithilfe eines Anzeigesystems, in der Regel ein U-Rohr-Manometer, sichtbar gemacht und gemessen wurden. Für eine Erhöhung der Volumenverminderung wurde das Verbrennungsprodukt  $\text{CO}_2$  durch ein Absorptionsmittel, z. B.  $\text{KOH}$ , absorbiert.

### **A.26 Kompressions-Wetteranzeiger (aktiv)**

Systeme, bei denen die Wetterprobe in einer Explosionskammer gezündet wurde und die dabei auftretenden Druck-, Volumen- oder Temperaturveränderungen mithilfe eines Anzeigesystems sichtbar gemacht wurden. Bei einigen Wetteranzeigern wurde die Wetterprobe vorkomprimiert, um den Explosionsbereich nach unten zu erweitern.

### **A.27 Elektrisches Grubengas-Messgerät auf Basis der Wärmeleitung (aktiv)**

Systeme, bei denen man es sich zunutze machte, dass Gase unterschiedliche Wärmeleitfähigkeiten aufweisen. Festgestellt wurde die Wärmeleitfähigkeit der Wetterprobe mithilfe von erwärmten Messdrähten.

In einer wheatstoneschen Brückenschaltung waren z. B. zwei Analysedrähte und zwei Vergleichsdrähte, jeweils gegenüberliegend angeordnet, eingebunden. Die Analysedrähte waren in Analysekkammern und die Vergleichsdrähte in hermetisch verschlossenen und mit reiner Luft gefüllten Vergleichskammern untergebracht. Es erfolgte eine Temperaturabsenkung der Analysedrähte, sobald sie mit dem  $\text{CH}_4$  des Grubengases umspült wurden. Diese Temperaturabsenkung hatte eine Widerstandsabsenkung der Analysedrähte zur Folge, wodurch die Brücke verstimmt wurde. Die Brückenstromstärke wurde als Maß für die  $\text{CH}_4$ -Konzentration herangezogen. Die Anzeige erfolgte anhand eines Amperemeters, bei dem anstelle der Stromstärke die  $\text{CH}_4$ -Konzentration in V% aufgetragen war.

### **A.28 Elektrisches Grubengas-Messgerät auf Basis der Wärmetönung (aktiv)**

Systeme, bei denen man es sich zunutze machte, dass sich der el. Widerstand eines el. erwärmten Platindrahts erhöhte, wenn er mit dem  $\text{CH}_4$  des Grubengases umspült wurde. Die Erhöhung trat infolge der frei werdenden Wärme durch die Verbrennung des  $\text{CH}_4$  ein.

### **A.29 Grubengas-Interferometer und -Refraktometer (optische Wetteranalyse, passiv)**

Das System des Grubengas-Interferometers beruhte darauf, dass lichtdurchflutete Grubengas-Luft-Gemische und reine Luft unterschiedliche Interferenz-Bilder hervorrufen. Aus dem Vergleich der Bilder konnte auf die Grubengaskonzentration geschlossen werden. Das System des Grubengas-Refraktometers beruhte darauf, dass ein Lichtstrahl, der auf ein hohl gefertigtes Prisma gerichtet wird, eine Richtungsablenkung erfährt, wenn das Prisma mit einem Grubengas-Luft-Gemisch geflutet wird.<sup>42</sup>

### **A.30 Akustische Luftpfeifen-Wetteranzeiger (passiv)**

Durch gleichzeitiges Anblasen zweier identischer Labialpfeifen mit unterschiedlichen Gasgemischen (Grubengas-Luft-Gemisch und reine Luft) wurden akustische Schwebungen hervorgerufen.

### **A.31 Funkenstrecken-Wetteranzeiger (aktiv)**

Systeme, bei denen eine el. erzeugte Funkenstrecke zur Wetteranzeige genutzt wurde. Bei der Anwesenheit von Grubengas bildete sich über der Funkenstrecke eine Aureole, die eine Abschätzung der Grubengaskonzentration ermöglichte. Die Funkenstrecke war in einem Brennraum untergebracht und erforderte eine FDS.

### **A.32 Wetterlampen**

Eine besondere Form unter den Wetteranzeigern stellten die Wetterlampen dar. Wetterlampen waren Flammen-Sicherheitslampen, die mit wenigen Ausnahmen gleichzeitig als Geleucht, zur Bestimmung der Grubengaskonzentration, als Grubengas-Warner und  $\text{O}_2$ -Mangel-Warner eingesetzt werden konnten.

Bekannt sind Wetterlampen, die z. B. mit Öl, Benzin, Petroleum oder Azetylgas betrieben wurden. Die mit Benzin betriebene Wetterlampe (BWL) erwies sich als besonders geeignet. Sie hatte gute Wetteranzeigeeigenschaften, eine relativ hohe Lichtstärke und die Benzinflamme ließ sich mithilfe einer Zündvorrichtung bei geschlossener Lampe wieder anzünden.

#### **A.32.1 Technischer Aufbau am Beispiel der Benzin-Wetterlampe**

Typische BWL waren zylindrisch bauend und in Ober- und Unterteil durch eine Gewindeverschraubung (in der Regel ein Flachgewinde) zerlegbar. In seltenen Fällen kam anstelle dieser Verschraubung ein Bajonettverschluss zum Einsatz. Das Unterteil war ein mit Watte gefüllter, tiefgezogener Blechtopf (Benzintank), der oben mit einer massiven Basisplatte verschlossen war. Auf der Basisplatte war ein

Ergebnissen. Vgl. Schultze-Rhonhof, H.: Schlagwetteranzeiger. Zusammenfassende Darstellung aller bisher zum Nachweis von Grubengas in Bergwerken in Vorschlag gebrachten Verfahren, in: Glückauf – Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift 60, 1924, Nr. 22, S. 446.

<sup>42</sup> Vgl. Küppers, E. (WBK): Die Bestimmung des Methangehaltes der Wetterproben mit Hilfe des tragbaren Interferometers, in: Glückauf – Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift 49, 1913, Nr. 2, S. 47.

nach oben in den Brennraum gerichtetes, zentrisch angeordnetes Docht-Überrohr (Brenner)<sup>43</sup> angeordnet. Im Docht-Überrohr war ein Dochtrohr mit dem Docht gelagert, das mittels einer Spindel auf und ab bewegt werden konnte (Dochtverstellung). Zu Bedienen war die Dochtverstellung in einer Vertiefung an der Blechtopfunterseite. Die Zündvorrichtung, von el. Zündvorrichtungen mal abgesehen, war entweder in einer Zünderdose auf der Basisplatte oder in einer benzindichten Tasche, die in die Basisplatte eingelötet war und weit in den Blechtopf ragte, untergebracht. Die Aktivierung der Zündvorrichtung erfolgte in der Regel durch eine Zündwelle, die in einer Hülse gelagert durch den Boden des Blechtopfes geführt wurde und neben der Dochtverstellung positioniert war (Flügelmutter oder Ring). Die Füllung des Blechtopfes mit Benzin erfolgte durch eine Füllöffnung mit Schraubverschluss auf der Basisplatte, die nur bei geöffneter Lampe zugänglich war. Bei einer Vielzahl von BWL war dieser Schraubverschluss und der Brenner als ein Bauteil ausgebildet („Bochumer Art“). Auf die Basisplatte wurde mit der Planseite ein Glaszylinder gesetzt. Bei BWL der „Bochumer Art“ wurde vorher zunächst der Dosenzünder aufgelegt; bei anderen BWL beispielsweise zunächst ein Drahtgeflecht-Ring für die untere Luftzufuhr. Auf den Glaszylinder wiederum wurde ein unten offener und nach oben konisch zulaufender Drahtkorb (ggf. doppelt) aufgesteckt. Das obere Ende des Drahtkorbs schloss plan ab (gefaltete Drahtgeflecht-Krone). Unten war das Drahtgeflecht in einem Blechring eingefasst.

Das Oberteil einer BWL bestand aus einem 2-stufigen, vernieteten Rundstabgerüst mit vier bis fünf Stäben je Stufe. Die Stäbe der ersten Stufe stellten die Verbindung zwischen dem Verschlussring mit dem Mittelring dar, die Stäbe der zweiten Stufe die des Mittelrings und Schutzdachs. Zur Befestigung und zum Tragen der Lampe war in der Mitte des Schutzdachs eine Öse mit einem bergmännischen Gesteinshaken befestigt. Das Oberteil wurde mit dem Verschlussring auf den Basisplattenrand geschraubt und presste dabei mit dem Mittelring über einen losen Wellring (zwecks gleichmäßiger Kräfteverteilung) den Drahtkorb auf den Glaszylinder. Der Glaszylinder wiederum presste auf das aufgelegte Bauteil, z. B. den Dosenzünder. Zwischen die Auflageflächen wurden in der Regel Dichtungen gesetzt. Diese bestanden z. B. aus *Klingerit*, Asbest, Leder oder beschichteter Pappe. Die Sicherung gegen unerlaubtes Öffnen einer BWL (Auseinanderschrauben) erfolgte durch einen Sicherheitsverschluss, in der Regel ein Magnetverschluss.

Infolge des technischen Aufbaus konnte die Benzinflamme gut durch den Glaszylinder beobachtet werden und das Licht nach außen gelangen. Die Luftzufuhr und -abfuhr erfolgte durch den Drahtkorb. Bei BWL mit unterer Luftzufuhr traten die Wetter in Höhe des Verschlussrings ein, passierten eine FDS (Drahtgeflecht-Ring) und wurden über den Drahtkorb nach oben abgeführt.

<sup>43</sup> Unterschieden wurden Rund- und Flachbrenner.

### A.32.2 Schlagwetterschutz

Der Schlagwetterschutz einer BWL basierte auf dem Prinzip des englischen Chemikers Humphrey Davy.<sup>44</sup> Das in die BWL eintretende Grubengas-Luft-Gemisch verbrannte mit sehr hoher Temperatur, über 2.000 °C, an der Flamme im Inneren der Lampe und eine Entzündung des Gemisches außerhalb der Lampe wurde verhindert. Der nützliche Effekt wurde erreicht, da das Grubengas-Luft-Gemisch am metallischen Drahtgeflecht unterhalb der Zündtemperatur blieb. Das Drahtgeflecht nahm die Wärme auf und übertrug einen Teil davon auf die gesamte Lampenkonstruktion. Entscheidend neben der Eigenschaft, Wärme aufzunehmen, war die Öffnungsweite. Jede einzelne Öffnung durfte eine bestimmte Weite nicht überschreiten.<sup>45</sup>

### A.32.3 Grubengas- und Schlagwetteranzeige

Anhand der Flammerscheinungen der Benzinflamme konnte man abschätzen, welche Grubengaskonzentration im Grubengas-Luft-Gemisch vorlag. Im rheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbau war es üblich, mit klein geschraubter Flamme abzuleuchten. Zum Ableuchten gut geeignet waren Rundbrenner.<sup>46</sup>

- Die Benzinflamme wurde in frischen, grubengasfreien Wettern so eingestellt, dass oberhalb des Dochts lediglich ein flacher bläulicher Saum zu erkennen war. Im Zentrum des Saumes grenzte sich ein Flammenkern ab.
- Bis zu etwa 1,0 V% Grubengas wurde der bläuliche Saum etwas breiter und über diesem allmählich eine kleine weißlich-blaue Aureole (Flammenkegel) sichtbar.

<sup>44</sup> Davy hatte die Idee, eine Lampenflamme in einem zylinderförmigen Drahtgeflecht zu kapseln. Veröffentlicht wurde diese Variante (Davy-Wetterlampe) Anfang 1816 in England. Die Grundlage stützte sich auf die zuvor von Davy ausgeführten Versuche, bei denen er feststellte, dass die von ihm verwendeten explosiblen Gas-Luft-Gemische in Röhren mit einem Durchmesser von < 1/8 Zoll nicht zur Explosion gebracht werden konnten. Nach Versuchen mit Lampen mit engen Röhren für die Luftzufuhr und -abfuhr, ging Davy zu gelochten Blechen über und gelangte schließlich zum Drahtgeflecht. Vgl. Niemann, W.: Die ersten Sicherheitslampen, in: Glückauf – Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift 45, 1909, Nr. 11, S. 372.

<sup>45</sup> Nachdem die Davy-Wetterlampe erfunden war, verwendete man sie trotz ihrer Gefährlichkeit auf etlichen schlagwettergefährdeten Schachtanlagen in England. Vor allem die Durchblässicherheit war bei der Lampe nicht sehr hoch, da die Wetter ungehindert von der Seite auf die Flamme zuströmen konnten. Vgl. Schwartz, F.: Entwicklung und gegenwärtiger Stand der Grubenbeleuchtung, in: Der Bergbau – Bergtechnische Wochenschrift 27, 1914, Nr. 30, S. 541. 1840 wusste man aus den Versuchen der Belgischen Schlagwetter-Kommission, dass schon 1,7 m/s Wettergeschwindigkeit ausreichten, um die Flamme durchblasen zu lassen. Abhilfe führte 1839 Clanny herbei. Er ordnete bei seiner Lampe der Davy-Wetterlampe unterhalb des Drahtkorbes in Höhe der Flamme einen Glaszylinder an (wetterlampentypisches 2-stufiges Oberteil). Durch den Glaszylinder wurde die Lampe durchblässicherer und außerdem viel heller. Vgl. ebd., S. 542. Die Clanny-Wetterlampe und davon abgewandelte Lampenkonstruktionen (mit Glaszylinder) kamen anschließend in England und anderen Ländern vielfach zum Einsatz. In England anfänglich nur als Lampe für die Aufsichtspersonen. Später auch als Mannschaftslampe. Vgl. ebd., S. 542 f., 556 ff., 577 ff., 593 ff.

<sup>46</sup> Vgl. Fritzsche, C. H.: Lehrbuch der Bergbaukunde mit besonderer Berücksichtigung des Steinkohlenbergbaues, 1. Band, 8. Auflage, Berlin 1942, S. 546 f. Sowie: Haarmann, K.; Hilberg, J.; Nattkemper, W.; Ortmeier, W.; Senft, F.: Der Bergmannsfreund. Ein Ratgeber zur Bekämpfung der Unfallgefahren im Steinkohlenbergbau, 2., verbesserte Auflage, Bochum 1934, S. 276 f. einschließlich Schautafel.

Das Erkennen von 1,5 V% Grubengas war ohne Weiteres möglich. Geübtes Personal konnte bereits etwa 1,0 V% feststellen.<sup>47</sup> Mit der Öl-Wetterlampe war im Vergleich dazu Grubengas erst ab etwa 2,0 V% erkennbar.<sup>48</sup>

- Bei 2,0 V% Grubengas war die Aureole einige Millimeter in die Höhe gewachsen, gut ausgeformt und sehr deutlich zu erkennen.
- Bei 3,5 V% Grubengas reichte die Aureole bei einer BWL mit normaler Glaszylinderhöhe bereits nahezu an den oberen Rand des Glases und bei etwa 4,5 V% Grubengas reichte sie bei Doppelkorb-BWL bis in die Krone des inneren Drahtkorbs. Beim Kontakt zwischen Aureole und Drahtkorb geriet dieser nach etwa 10 bis 15 Minuten ins Glühen (Materialabhängig).<sup>49</sup>
- Mit dem Erreichen der UEG erlosch die Flamme, wodurch der Lampenträger gewarnt wurde. Es bestand jedoch die Möglichkeit, dass die Schlagwetter im Lampeninneren weiter brannten, sofern die Lampe nicht aus dem Bereich der Grubengasansammlung entfernt wurde.

Brennenden Schlagwettern konnte der Drahtkorb nicht lange standhalten. Ferner drohte eine Schlagwetterexplosion aufgrund von Durchblasen infolge von Herunterfallen, unvorsichtiger Bewegung oder eines technischen oder natürlichen Wetterzuges.<sup>50</sup>

Erkannte man heftig brennende Schlagwetter in der BWL war es bei geringer Wettergeschwindigkeit immer noch möglich, eine Explosion zu verhindern. In dieser Situation durfte man die Nerven nicht verlieren und musste die BWL langsam aus dem Gemisch heraus bewegen.<sup>51</sup>

#### A.32.4 O<sub>2</sub>-Mangel-Anzeige

Die BWL konnte, neben den Eigenschaften in Grubengas, sehr gut O<sub>2</sub>-Mangel anzeigen. Die Flamme reagierte in umgekehrter Weise, sie wurde kleiner. Das Abschätzen der O<sub>2</sub>-Konzentration war jedoch nur sehr eingeschränkt möglich.

Eine unruhige, flackernde Flamme bedeutete, dass die O<sub>2</sub>-Konzentration noch soeben genügte. Maßgeblich war das Erlöschen der Flamme. Dies zeigte an, dass die O<sub>2</sub>-Konzentration zu gering war und der Bereich sofort verlassen werden musste.<sup>52</sup> Bei einer voreingestellten Flamme von ca. 30 bis 35 mm

<sup>47</sup> Vgl. Schreiben der BVS an die W<sup>we</sup>. Joh. Schumacher GmbH, Maschinen- und Armaturenfabrik, Metallgiesserei, Köln vom 27.11.1914, S. 1, BVS Tgb.-Nr. 983/14; DBM-BBA B200/{23}.

<sup>48</sup> Vgl. Heise, F.; Herbst, F.: Lehrbuch der Bergbaukunde mit besonderer Berücksichtigung des Steinkohlenbergbaues, 1. Band, 2. Auflage, Berlin 1911, S. 476.

<sup>49</sup> Vgl. Haarmann et al. 1934, S. 277.

<sup>50</sup> Vgl. ebd.

<sup>51</sup> Vgl. Schwartz, F.: Entwicklung und gegenwärtiger Stand der Grubenbeleuchtung, in: Der Bergbau – Bergtechnische Wochenschrift 27, 1914, Nr. 30, S. 541.

<sup>52</sup> Vgl. Deutscher Ausschuss für das Grubenrettungswesen: Die Atmung des Menschen. Die unter Tage auftretenden Gase, Februar 1958, S. 14.

Höhe erlosch diese unter Laborbedingungen bei einer O<sub>2</sub>-Verdrängung durch CO<sub>2</sub> bei 17,8 V% O<sub>2</sub> und durch N<sub>2</sub> bei 16,0 V% O<sub>2</sub>.<sup>53</sup>

#### A.32.5 Azetylen-Wetterlampen

Azetylen-Wetterlampen waren anstelle eines Brennstofftanks für Benzin, Öl o. Ä. mit einem Azetylen-Entwickler ausgestattet. Der Entwickler bestand aus einem Wassertank und einem Calciumkarbid-Behälter. Mittels einer Wasserregulierung wurde das Wasser aus dem Wassertank auf das Calciumkarbid dosiert, wodurch sich im Calciumkarbid-Behälter infolge einer chemischen Reaktion ein Druck aufbaute und Azetylen entstand. Das Azetylen wurde in den Brennraum geleitet und dort durch eine Zündvorrichtung entzündet. Azetylen-Wetterlampen waren im Vergleich zu allen anderen Wetterlampen-Arten bedeutend heller und erloschen bei höheren Wettergeschwindigkeiten, z. B. in Wetterstrecken, nicht so leicht.<sup>54</sup> Diesen Vorteilen schlossen sich jedoch eine ganze Reihe von Nachteilen an, wodurch Azetylen-Wetterlampen keine große Verbreitung fanden. Von Nachteil war insbesondere, dass die Azetylenflamme in O<sub>2</sub>-armen Wettern nicht erlosch. Als Warn-Wetterlampe vor O<sub>2</sub>-Mangel war die Lampe ungeeignet.<sup>55</sup> Im Vergleich zur BWL war die Azetylen-Wetterlampe außerdem unhandlicher und teurer.

#### A.33 Solo-Ableuchtlampen

Bei den Solo-Ableuchtlampen handelte es sich um Flammen-Sicherheitslampen, die speziell für die Wetteruntersuchung/das Ableuchten konstruiert waren. Sie waren nicht als Geleucht, allenfalls als Not-Geleucht, vorgesehen, wodurch das Mitführen einer el. Grubenlampe erforderlich wurde. Solo-Ableuchtlampen waren überwiegend benzinbetrieben. Einige Lampentypen waren so klein und handlich, dass sie in der Jackentasche mitgeführt werden konnten.

##### A.33.1 Pieler-Lampen

Eine besondere und frühe Form der Solo-Ableuchtlampen stellten die Pieler-Lampen, benannt nach dem Erfinder Franz Pieler, Bergmeister a. D., dar. Es handelte sich um Lampen ohne Glaszylinder mit hohem, einfachem Drahtkorb, ähnlich den sehr frühen Öl-Wetterlampen von Davy. Sie waren mit einem breiten Rundbrenner ausgestattet und wurden mit Alkohol (Spiritus) betrieben.<sup>56</sup> Der Anzeigebe-

<sup>53</sup> Vgl. Winter, K.: Handmeßgeräte zur Bestimmung von Grubengas im Steinkohlenbergbau unter Tage, Teil I: Wetterlampen, in: SCHLÄGEL UND EISEN – FACHZEITSCHRIFT FÜR BERGBAU UND BERGBAUBEDARF, 1955, Nr. 4 (April), S. 122, Abbildung 2.

<sup>54</sup> Vgl. o. V.: Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preußen während des Jahres 1903, in: ZBHSW 52, 1904, Teil B, S. 320 f. Betriebserfahrungen aus dem Jahre 1903 mit einer Azetylen-Wetterlampe von FW, System Stuchlik, im Saarrevier (Grube Dechen) und im OBB Dortmund, Bergrevier Dortmund 1 (Zeche Königsborn).

<sup>55</sup> Vgl. Schreiben der BVS (Antwort) an Bergrat Best, Saarbrücken vom 06.03.1925, S. 7, BVS Tgb.-Nr. 366/25; DBM-BBA B200/{25}.

<sup>56</sup> Pieler experimentierte in [Würselen-]Grevenberg bereits 1881 mit Alkohol-Brennstoffen. Im darauffolgenden Jahr wurde darüber berichtet, dass Pieler Erfolge im Hinblick auf die Anzeige geringer Grubengaskonzentrationen aufzeigen konnte. Vgl.

reich reichte von etwa 0,25 bis 2,25 V% Grubengas. Bei 2,25 V% Grubengas reichte die Aureolen-Spitze bis weit oben in den Drahtkorb.<sup>57</sup>

### A.33.2 Wasserstoff-Lampen

Bei den H<sub>2</sub>-Lampen handelte es sich um selten zur Anwendung gekommene Solo-Ableuchtlampen, die mit H<sub>2</sub> betrieben wurden. Durch ihre klare Flamme eigneten sie sich besonders gut, Grubengas zu erfassen. Auch Erfassungen < 0,25 V% waren möglich. Zu den bekanntesten H<sub>2</sub>-Lampen gehört die Clowes-Lampe (Inflammable Gas Detector von Dr. Frank Clowes). Hierbei handelte es sich um eine spezielle Öl-Wetterlampe englischer Bauart, die für die Erfassung der Grubengas-Konzentration zeitweise (mit gesondertem Brenner) mit H<sub>2</sub> betrieben wurde.<sup>58</sup> Das Mitführen einer el. Grubenlampe entfiel bei dieser Lampe, solange die Geleucht-Eigenschaften einer Öl-Wetterlampe ausreichten.

### A.34 Hilfsmittel für Benzin-Wetterlampen zur Anzeige von Grubengas

#### a) Salztift von von Rosen

Es handelte sich um eine Kochsalzperle von kleinem Durchmesser, mit der es infolge der Flammenverfärbung möglich war, geringe Konzentrationen an Grubengas, < 1 V%, leichter zu erkennen.<sup>59</sup>

#### b) Zusatzstoffe im Lampenbrennstoff

Zur Hervorhebung der Aureole beim Ableuchten wurden zahlreiche Zusatzstoffe, die dem Lampenbrennstoff beizumischen waren, entwickelt. Im Jahre 1914 wurden z. B. von Prof. Dr. Karl Andreas Hofmann auf der BVS Alkoholproben mit Zusatzstoffen untersucht. Hofmann erreichte, dass die Aureole heller wurde und eine bestimmte Färbung erhielt.<sup>60</sup>

#### c) Sonstige

Andere Hilfsmittel waren z. B. Drahtleitern oder dünne Bleche über der Flamme, Vergrößerungsgläser zur Hervorhebung der Flamme, Umlenkspiegel zur Beobachtung der Flamme in Sümpfen und Bohrlöchern (umgangssprachlich: Brunnenlampen).

### A.35 Zündvorrichtungen für benzinbetriebene Flammen-Sicherheitslampen

#### a) Explosivpillenband-Schlagzündung

Die Zündvorrichtungen beruhten auf Zündpillen, die aus einer explosionsfähigen Masse (z. B. chlor-saurem Kali und rotem Phosphor) bestanden und in gleichmäßigen Abständen auf einem Papp- oder Papierband aufgebracht waren. Bei Betätigung der Zündvorrichtung bekam eine Zündpille einen mechanischen Hammerschlag, wodurch eine kleine Explosion hervorgerufen wurde, die im Stande war, die Benzinflamme zu entzünden. Das Band blieb in der Lampe unverbrannt zurück. Unterschieden wurde zwischen der umlaufenden Schlagzündung und der Schlagzündung mit aufsteigendem Explosivpillenband.<sup>61</sup>

#### b) Explosivpillenband-Reibzündung

Die Beschaffenheit des Explosivpillenbands war der Explosivpillenband-Schlagzündung gleichzusetzen. Bei Betätigung der Zündvorrichtung wurde die Zündpille z. B. mit einer Nadel, Kralle oder Gabel (Anreißwerkzeug) mechanisch angeritzt, wodurch eine kleine Explosion hervorgerufen wurde, die imstande war, die Benzinflamme zu entzünden. Ebenso wie bei der Explosivpillenband-Schlagzündung blieb das Band in der Lampe unverbrannt zurück.<sup>62</sup>

#### c) Phosphorpillenband-Reibzündung

Die explosionsfähige Masse der Zündpillen dieser Zündart bestand überwiegend aus weißem Phosphor. Die Zündpillen waren auf einem schmal gehaltenen Leinenband aufgebracht, das mit Paraffin, chlorsaurem Kali und Schwefel getränkt war. Bei Betätigung der Zündvorrichtung wurde die Zündpille mit einem Anreißwerkzeug angeritzt, wodurch eine kleine Explosion und das Abbrennen eines Band-Teilstücks hervorgerufen wurden. Die Zündvorrichtungen waren immer als Reib-Zündvorrichtungen ausgeführt, da die Zündenergie der Schlagzündung im Allgemeinen nicht ausreichte, um die paraffin-getränkte Zündpille zu aktivieren. Das mitabbrennende Band unterstützte die Entzündung der Flamme, wodurch diese Zündart auch für Öl-Wetterlampen zum Einsatz kommen konnte.<sup>63</sup>

o. V.: Versuche und Verbesserungen bei dem Bergwerksbetriebe in Preussen während des Jahres 1881, in: ZBHSW 30, 1882, Teil B, S. 253.

<sup>57</sup> Vgl. Heise; Herbst 1911, S. 477.

<sup>58</sup> Bezüglich des Systems vgl. DRP 72759 (Erfinder Frank Clowes, Dr. S. Boverton Redwood und Sidney Waters), patentiert vom 05.01.1893 ab: Verfahren und Apparat zur Bestimmung von in der Luft enthaltenen brennbaren Gasen und Dämpfen, S. 1 ff.; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 10.10.2008.

<sup>59</sup> Vgl. Schreiben der WBK, Bochum (Gutachten zur verbesserten Schlagwetterperle) an Dipl. Bergingenieur von Rosen, Bochum vom 22.02.1913, BVS Tgb.-Nr. 926/12; DBM-BBA B200/{23}.

<sup>60</sup> Vgl. Untersuchungsbericht der BVS vom 01.05.1914: Versuche mit dem Verfahren von Prof. Dr. Hofmann zum Nachweis von Grubengas in den Grubenwettern, S. 1 ff., BVS Tgb.-Nr. 312/14; DBM-BBA B200/{28}.

<sup>61</sup> Vgl. Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund in Gemeinschaft mit der Westfälischen Berggewerkschaftskasse und dem Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikat (Hrsg.): Die Entwicklung des Niederrheinisch-Westfälischen Steinkohlen-Bergbaues in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts, Band VII, Berlin 1904, S. 273 f., 277 ff., 282 ff.

<sup>62</sup> Vgl. ebd., S. 273 f., 281 f., 284 ff.

<sup>63</sup> Vgl. ebd., S. 273 f., 288 ff.

#### d) Metallfunken-Zündung

Bei Betätigung der Zündvorrichtung wurde ein vorgespannter Zündstift mit einem Reibrad oder einer Reibfeile auf der Stirnseite angerieben, wodurch Funken entstanden, die im Stande waren, die Benzinflamme zu entzünden. Die pyrophore Legierung des Zündstiftes setzte sich zusammen aus Cer und in geringfügigem Maße anderen seltenen Erden sowie Aluminium, Magnesium, Eisen und Silizium. Die Zündtemperatur lag bei etwa 250 °C.<sup>64</sup>

Alle genannten Zündvorrichtungen gab es sowohl in horizontaler (aufliegender) und vertikaler (hochstehender) Ausführung.

#### e) Elektro-Zündung

1.) Glühdraht-Zündung mit el. erwärmter Drahtspirale aus Platin bzw. Platinlegierungen (Durchmesser 0,08 bis 0,12 mm):

- starre Glühdraht-Zündung: Die Drahtspirale befand sich unbeweglich in unmittelbarer Nähe des Brenners (Anordnung horizontal). Beim Zündvorgang wurde der Docht heraufgeschraubt oder das Docht-Überrohr abgesenkt.
- bewegliche Glühdraht-Zündung: Beim Zündvorgang wurde der Glühdraht vertikal oder horizontal in einer linearen oder kreisförmigen Bewegung an den Brenner herangeführt.

2.) Induktionsfunken-Zündung: Zwischen einer Elektrode und dem Brenner oder Dochtrohr wurde eine Funkenstrecke erzeugt, die im Stande war, die Benzinflamme zu entzünden.

Die Elektro-Zündung war schnell, sauber, verursachte keine Minderung der Lichtstärke und erzeugte keine unerwünschten Zündgase. Vor allem aber blieben keine Zündbandreste oder Abriebpartikel im Inneren der Lampe zurück.<sup>65</sup> Erfahrungswerte zur Glühdraht-Zündung belegten, dass auch die kleinen Funken, die durch den Schaltvorgang hervorgerufen werden konnten, nicht gefährlich waren.<sup>66</sup>

#### A.36 Flammendurchschlagsicherungen

Nachfolgende Flammendurchschlagsicherungen (FDS) wurden über den gesamten Betrachtungszeitraum festgestellt:

- 1.) gasdurchlässige (poröse) Steine als Platten oder in Kuppelform
- 2.) Glassplitterplatten bestehend aus zusammengepressten kleinen Glassplittern

<sup>64</sup> Vgl. o. V.: Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preußen während des Jahres 1910, in: ZBHSW 59, 1911, Teil B, S. 148.

<sup>65</sup> Vgl. Schreiben der Accumulatoren-Fabrik Aktiengesellschaft, Werk Oberspree, Berlin an die BVS vom 11.01.1904, o. BVS Tgb.-Nr.; DBM-BBA B200/01}. Sowie: Beyling, C.: Über die verschiedenen Arten der Sicherheitslampen-Zündung, insbesondere die Cereisen-Zündung, in: Glückauf – Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift 44, 1908, Nr. 48, S. 1691.

<sup>66</sup> Vgl. Gutachten der BVS vom 30.04.1924: Verwendbarkeit der Grubenlampe von H[ermann] Asendorf, Bochum, S. 1, BVS Tgb.-Nr. 471/24; DBM-BBA B200/25}.

3.) Labyrinth/Plattenschutz-Kapselungen (versuchsweise nur von DOMINIT)

4.) Drahtgeflecht:

- (ZDK): zylindrischer doppelter Drahtkorb, gefalzt
- konisch-zylindrischer doppelter Drahtkorb, gefalzt (typischer BWL-Drahtkorb)
- (ZKD): doppelter Drahtkorb, innen konisch-zylindrisch, außen zylindrisch, gefalzt
- individuell geformter Drahtkorb, gefalzt
  - kastenförmiger gerader doppelter Drahtkorb (FW)
  - kastenförmiger doppelter Drahtkorb, an den Schmalseiten schräg zulaufend, oben rund (DOMINIT)
  - (DGR): kastenförmiger doppelter Drahtkorb (Stahl, vernickelt), an den Schmalseiten gerade und oben halbkreisförmig abgerundet. Das Beobachtungsglas war mittig aufgenietet (DOMINIT, modernste Bauform).
  - (KDB): kastenförmiger doppelter Drahtkorb (Stahl, vernickelt), an den Schmalseiten zunächst gerade, dann schräg zulaufend und oben rund. Auf der Rundungsmitte war zur Schonung des Drahtgewebes ein Blechstreifen eingearbeitet, über den sich beim Schließen des Lampengehäuses ein Sicherungsbolzen schob (DOMINIT).
- individuell geformte Hauben mit eingearbeitetem Drahtgeflecht
  - (KHD): kastenförmige Haube (Stahlblech) mit doppeltem Drahtgeflecht an den Schmalseiten und oben (DOMINIT)
  - (KHS): kastenförmige Haube (Stahlblech, autogengeschweißt), an den Schmalseiten zunächst gerade, dann schräg zulaufend und oben rund. Das doppelte Drahtgeflecht (Stahl, vernickelt) befand sich in der Beobachtungsglasseite (Ausparung neben dem Glas), an den Schmalseiten und oben im Bogen. Die Haube konnte zu Wartungs- und Reinigungszwecken aufgeschraubt werden (DOMINIT).
  - (KHT): kastenförmige Haube, an den Schmalseiten gerade und oben halbkreisförmig abgerundet. Zwischen der Hauben-Vorderseite und -Rückseite war ein der Randkontur entsprechendes doppeltes Drahtgeflecht (Stahl, vernickelt) fest eingenetet. Rechts und links vom Beobachtungsglas hatte die Haube eine längliche, vertikale, 10 mm breite Öffnung. Die Langlöcher waren mit dem gleichen doppelten Drahtgeflecht hinterlegt wie die Randkontur.
- eingefasste Drahtgeflecht-Scheiben

Die Drahtgeflecht-Abstände bei VAL betragen zwischen 1,5 und 5,0 mm.

5.) FDS-Bohrungen in Blechen, Blechkörpern und Gussteilen

- zylindrische Hauben, oben kuppelförmig

- (VLH): viereckige Hauben, oben kuppelförmig
- (ZKO): konisch-zylindrische Hauben
- individuell geformte Hauben
  - (KLS): kastenförmige Haube, an den Schmalseiten zunächst gerade, dann schräg zulaufend und oben rund. Die FDS-Bohrungen befanden sich in der Beobachtungsglasseite, an den Schmalseiten und oben im Bogen (DOMINIT).
  - (KLT): kastenförmige Haube, an den Schmalseiten gerade und oben halbkreisförmig abgerundet (Tor-Bogenform, FW, Messing)
  - (KLH): kastenförmige Haube mit großem Beobachtungsglas (FW, Messing)
  - eingefasste Bleche

#### 6.) Glaswolle

Schutzhauben mit Luftlöchern ähnelten oftmals den Hauben mit FDS-Bohrungen. Die Luftlöcher waren jedoch größer (2,0 bis 3,5 mm) und boten keinen Schlagwetterschutz.

#### A.37 Durchblasen und Zünd-Durchschlag

Das Durchblasen stellte eine besondere Form des Durchschlagens dar. Unter Durchblasen wurde verstanden, dass ein in einer Flammen-Sicherheitslampe (Wetterlampe, Solo-Ableuchtlampe oder Ableuchtlampe einer VAL) brennendes Grubengas-Luft-Gemisch infolge der Wettergeschwindigkeit durch die FDS nach außen getragen wurde.

Kam es infolge der Zündvorrichtung zu einem Durchschlagen der Flammen-Sicherheitslampe, handelte es sich um einen Zünd-Durchschlag. Zwei Varianten sind zu unterscheiden:

- a) Es befand sich ein Schlagwettergemisch in der Flammen-Sicherheitslampe, das beim Zünden entzündet wurde und durch die FDS nach außen durchschlug.
- b) Heiße, zündfähige Partikel der Zündvorrichtung schlugen beim Zünden durch die FDS nach außen durch.

Die Zünd-Durchschlagsicherheit war insbesondere von der Zündart abhängig.

#### A.38 Sicherheitsverschlüsse

Sicherheitsverschlüsse waren eine Sicherheitsmaßnahme gegen absichtliches, unerlaubtes Öffnen einer Grubenlampe/eines Wetteranzeigers (Auseinanderschrauben, Aufklappen) unter Tage. Zahlreiche verschiedenartige Sicherheitsverschlüsse wurden entwickelt und verwendet.

Das Motiv für das unerlaubte Öffnen einer Wetterlampe lag in erster Linie darin, eine erloschene Lampenflamme wieder anzuzünden. Bekannt geworden sind aber auch schlichte Gründe, wie z. B. das Öff-

nen für das Anzünden einer Pfeife oder Zigarette. Bei el. Grubenlampen diente der Sicherheitsverschluss in erster Linie dafür, nicht an die Stromquelle zu gelangen. Nachfolgende Arten von Sicherheitsverschlüssen sind zu erwähnen:

- Magnetverschlüsse: Diese erwiesen sich als besonders wirksam.<sup>67</sup> Sie sind im Laufe der Zeit zur Standardausrüstung für jede Art von Grubenlampe und Wetteranzeiger geworden. Bei Magnetverschlüssen wurde ein formschlüssig greifendes Sperrelement (Anker oder Bolzen) mit der Kraft einer Feder (Blech- oder Schraubenfeder) im Gegenstück gehalten. Die Entriegelung aus der Sperrposition gegen die Kraft der Feder konnte nur mit einem Magneten über Tage in der Lampenstube erfolgen. Die ersten Magnetverschlüsse waren mit Dauermagneten zu öffnen. Später kamen Konstruktionen hinzu, die noch sicherer waren, d. h. kräftigere Federn hatten und nur mit Elektromagneten geöffnet werden konnten.<sup>68</sup> In den 1920er-/1930er-Jahren waren Elektromagnete in den Lampenstuben üblich.
  - einfache Schraubverschlüsse mit Vierkant- oder Dreikantschraubenkopf
  - Drahtplomben- und Druckluftverschlüsse (in dieser Arbeit vernachlässigbar)

#### A.39 Verbundlampen

Die Basis für die Konstruktion einer Verbundlampe, d. h. eine el. Grubenlampe in Kombination mit einem Wetteranzeiger, stellte meistens eine herkömmliche, in der Regel bereits bewährte el. Grubenlampe dar. Eine häufige Ausführungsform der Verbundlampe war die Verbund-Ableuchtlampe (VAL). Unter VAL sind alle Kombinationen zu verstehen, mit denen abgeleuchtet werden konnte, d. h. solche, die mit einer Ableuchtlampe ausgestattet waren.

Tatsächlich wurden die Kombinationen zunächst als Schlagwetter- oder Grubengasanzeiger bezeichnet. Der Begriff „Verbundlampe“ kam erst in den 1920er-Jahren auf und stand für alle el. Grubenlampen mit integrierter benzinbetriebener Ableuchtlampe.<sup>69</sup> Der Begriff festigte sich zumindest bei der BVS und den Bergbehörden.<sup>70</sup> In den 1930er-/1940er-Jahren wurde begonnen, diese Kombinationen gleichermaßen als VAL zu bezeichnen.

Bei den Grubenlampenherstellern zählten die Verbundlampen zu den Spezialprodukten mit hohem Entwicklungsaufwand und in der Regel geringen Produktionsstückzahlen. Verbundlampen hatten die

<sup>67</sup> Im Saarrevier war man bereits 1881 dieser Ansicht und setzte auf die Weiterentwicklung dieser Sicherheitsverschlussart. Vgl. o. V.: Versuche und Verbesserungen bei dem Bergwerksbetriebe in Preussen während des Jahres 1881, in: ZBHSW 30, 1882, Teil B, S. 253.

<sup>68</sup> Vgl. Wintermeyer, F.: Benzin- oder elektrische Grubenlampen, in: Der Bergbau – Bergtechnische Wochenschrift 34, 1921, Nr. 20, S. 554.

<sup>69</sup> Vgl. Schultze-Rhonhof 1924, S. 417.

<sup>70</sup> „Die Verbundlampe ist dadurch gekennzeichnet, daß eine elektrische Grubenlampe, die im Dauerbetrieb als Geleucht dient, mit einer kleinen Flamm[en]lampe verbunden ist, die in der üblichen Weise zum Ableuchten verwandt wird.“ Bergreferendar Grewen, R.: Relationsarbeit vom 26.09.1938, S. 33; StAMs OBA Dortmund, Nr. 2219.

Besonderheit, dass, bis auf einige Ausnahmen, Geleucht und Wetteranzeiger von einer Stromquelle gespeist wurden. Für den Träger boten sie den Vorteil, dass sich Geleucht und Wetteranzeiger auf einen Ausrüstungsgegenstand reduzierte. Von Nachteil war im Allgemeinen das höhere Gewicht, zum einen für den Träger und zum anderen für die Lampe selbst im Falle des Herabfallens.

Nicht zu den Verbundlampen zählten tragbare Wetteranzeiger, die mit einer el. Glühlampe ausgestattet waren, die nicht als Geleucht diente, sondern nur für das System oder die Anzeige erforderlich war. Diese Apparate sind den Solo-Wetteranzeigern zuzuordnen (z. B. FL-Solo-Wetteranzeiger *Grubengas-Interferometer* von Carl Zeiss Jena).

Verbundlampen mit einer anderen Funktion, d. h. solche, die nicht für die Wetteranzeige konstruiert waren, z. B. Pressluft-Akkumulator-Verbundlampen, sind nicht Bestandteil dieser Arbeit.

### **Kombinationsarten von Verbundlampen**

Über den gesamten Betrachtungszeitraum wurden folgende Verbundlampen-Kombinationsarten festgestellt:

a) El. Grubenlampen mit voll integriertem Wetteranzeiger (Geleucht und Wetteranzeiger waren fest miteinander verbunden):

(VV1): Oberlicht-Rundlichtlampen, bei denen der Wetteranzeiger in das Oberteil eingebaut war.

(VV2): Oberlicht-Rundlichtlampen, bei denen der Wetteranzeiger auf dem oder seitlich am Oberteil angebaut war. Der Wetteranzeiger hatte ein autarkes Gehäuse.

(VV3): Oberlicht-Rundlichtlampen, bei denen der Wetteranzeiger in das Unterteil eingebaut war.

(VV4): Oberlicht-Rundlichtlampen, bei denen der Wetteranzeiger am Unterteil angebaut war. Der Wetteranzeiger hatte ein autarkes Gehäuse.

(VV5): Stirnlichtlampen, bei denen der Wetteranzeiger in das Oberteil (in die Haube) eingebaut war.

(VV6): Stirnlichtlampen, bei denen der Wetteranzeiger rückseitig am Oberteil (an der Haube) angebaut war. Der Wetteranzeiger hatte ein autarkes Gehäuse.

(VV7): Kastenförmige Richtlampen mit eingebautem Wetteranzeiger (hier ausschließlich Ableuchtlampen) auf der Basis einer neuen Lampengehäuse-Konstruktion. Der Wetteranzeiger-Einsatz war ggf. herausnehmbar.

(VV8): Kastenförmige Richtlampen mit seitlich oder rückseitig angebautem Wetteranzeiger (hier ausschließlich Ableuchtlampen) auf der Basis eines herkömmlichen, bereits bewährten Blitzers.<sup>71</sup>

(VV9): BWL mit eingebauter el. Grubenlampe im Unterteil.

(VV10): Nicht zuordenbar.

b) El. Grubenlampen mit halb integriertem Wetteranzeiger (der Wetteranzeiger ließ sich von der el. Grubenlampe zur besseren Handhabung unter Tage abtrennen):

(VH1): Konstruktionen, bei denen der Wetteranzeiger (hier ausschließlich Ableuchtlampen) durch eine el. Steckverbindung mit der el. Grubenlampe verbunden war.

(VH2): Konstruktionen, bei denen der Wetteranzeiger (hier ausschließlich Ableuchtlampen) durch eine el. Kabel-Steckverbindung (flexibles Kabel mit Stecker-Enden) mit der el. Grubenlampe verbunden war.

(VH3): El. Grubenlampen mit herausnehmbarem Wetteranzeiger im Unterteil (hier ausschließlich FL-Verbundlampe von Haupt mit Diffusionsdruck-Wetteranzeiger).

VH-Konstruktionen benötigten in der Regel einen gesonderten (zusätzlichen) Magnetverschluss für den Wetteranzeiger.

<sup>71</sup> Betreffend VV7 und VV8 gab es um 1938 für die gebräuchlichen Kombinationen (VAL) bereits eine Definition: „Die Verbindung ist einmal eine räumliche, indem die Flamm[en]lampe über oder hinter der elektrischen Lampe in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet ist (FW 723 und SAW, OKW[5]) oder neben dieser in einem eigenen Gehäuse untergebracht ist (OKW 3, 4, 4a).“ Grewen 1938, S. 33.

## **B: Unternehmensprofile**

### **B.1 DOMINIT, AFA, VARTA und DEAC**

Belegt durch eine Handelsregistereintragung wurden im Jahre 1904 die Sprengstofffabriken Hoppecke AG, Köln gegründet. Das Unternehmen produzierte zunächst nur Sprengstoffe, zum einen in Hoppecke, im Kreis Brilon in Westfalen und zum anderen in Würgendorf im Kreis Siegen in Westfalen.<sup>72</sup>

In Hoppecke wurde die Produktion im Sprengstoff-Betriebsteil Hoppecke-Berg im Jahre 1908 aufgenommen. Im zweiten Hoppecker Betriebsteil, unten im Tal, Betriebsteil Brenecketal, erfolgte ab 1915 im Dauerschichtbetrieb die Laborierung von Geschossen für den Kriegseinsatz. Bekannt wurden die Hoppecker Betriebe durch mehrere Explosionen sehr starken Ausmaßes.<sup>73</sup>

Nach dem Ersten WK wurden beide Betriebsteile in Hoppecke als Delaborierungseinrichtungen weiterbetrieben. Auch am Standort in Würgendorf erfolgten Delaborierungen.<sup>74</sup> Hoppecke war prädestiniert für diese Arbeiten, da hier bereits im Ersten WK Artilleriegeschosse für die Materialrückgewinnung zerlegt wurden.

Die anstehenden Mengen an Munition nach dem Ersten WK waren erheblich, dennoch wusste man, dass es nach der Auftragsbefreiung für die Anlagen keinen Nutzen mehr geben würde. Frühzeitig suchte man daher nach Produkten, für die es eine Nachfrage gab und auf die man sich in Hoppecke anlagen- und bautechnisch umstellen konnte.

Letztendlich beschloss man im Betriebsteil Hoppecke-Berg, Akkumulatoren herzustellen, und gründete Ende 1920 die Accumulatorenfabrik Dominit AG als eine Abteilung der Sprengstofffabriken Hoppecke AG, Köln.<sup>75</sup> Das Verkaufsangebot erstreckte sich auf Akkumulatoren in mehreren Größen, u. a. wurden Akkumulatoren für die Automobilhersteller gefertigt.<sup>76</sup> Kurze Zeit später, Mitte Mai 1921,<sup>77</sup> gründete man eine weitere Abteilung, die Grubenlampenfabrik Dominit<sup>78</sup> AG, für deren Grubenlam-

---

<sup>72</sup> Vgl. Trinks, K.: Werksgegeschichte der Dominitwerke Aktiengesellschaft, um 1938, S. 1.

<sup>73</sup> Vgl. Explosion in Hoppecke, in: Sauerlandkurier vom 15.02.2012, der Kurier digital, <http://www.sauerlandkurier.de/print/vermischtes/explosion-in-hoppecke>, Internetzugriff vom 21.07.2015.

<sup>74</sup> Vgl. Forschungsbericht 299 76 240 / Umweltbundesamt: Prof. Dr. Preuß, Johannes und Eitelberg, Frank und weitere Personen, Firma HGN Hydrogeologie GmbH, Nordhausen: Modellhafte Altlastenuntersuchung an ausgewählten Standorten der Munitionszerlegung und -vernichtung nach dem Ersten Weltkrieg, Berlin 2002, S. 14, Tabelle 3: Bestehende Entlade- und Zerlegestellen für Munition im September 1919.

<sup>75</sup> Vgl. Otterson, K.: Gemeinsamer Ursprung – getrennte Wege. Die DOMINITWERKE, in: Briloner Heimatbund e.V. (Hrsg.): Briloner Heimatbuch, Band II, Brilon 1992, S. 87.

<sup>76</sup> Vgl. Werbeanzeige der Sprengstofffabriken Hoppecke Aktiengesellschaft, Köln, in: Bergwerks-Jahrbuch Glückauf, 1921–1922, S. 521.

<sup>77</sup> Im gleichen Jahr hatte die BVS die erste DOMINIT-Grubenlampe geprüft und für brauchbar und schlagwettersicher befunden. Vgl. Bescheinigung der BVS vom 30.09.1921: Elektrisch[e] Grubenlampe MO, BVS Tgb.-Nr. 2047/21; Handakte des OBA Dortmund: Tragbare Grubenlampen und Wetteranzeiger, Bescheinigungen der Versuchsstrecke in Derne, S. 24. Weitere Lampentypen folgten.

<sup>78</sup> Die Bezeichnung leitete sich ab von Dynamit. Vgl. DOMINITWERKE GmbH (Hrsg.): Pulsschlag eines jungen Werkes (Festschrift 1921–1961), Wiesbaden 1961, S. 8.

pen zunächst Akkumulatoren aus dem Betriebsteil Hoppecke-Berg verwendet wurden. Die Grubenlampenfabrik wurde im Betriebsteil Bremecketal eingerichtet.<sup>79</sup>

Die Grubenlampenfabrik bestand anfänglich aus einzelnen Häusern auf dem Gelände, beispielsweise für die Lampenproduktion (Lampenbau-Halle) sowie für die Verwaltung und Lagerung.<sup>80</sup> Es sollen lediglich drei Dutzend Beschäftigte gewesen sein, mit denen die Produktion aufgenommen wurde.<sup>81</sup> Den Vorstand der Grubenlampenfabrik übernahmen Gustav Dupuis (Dir.) und Victor Pawelecki (techn. Bereich, Obering.).<sup>82</sup> In Dortmund wurde eine Verwaltung eingerichtet, die gleichzeitig als Vertriebs- und Lampenwirtschaftsstelle fungierte.<sup>83</sup> El. Grubenlampen zu produzieren, bot sich zu dieser Zeit an, da sich der Steinkohlenbergbau im Prozess der allgemeinen Einführung der el. Grubenlampe befand. Der Bedarf war hoch und konnte allein durch die bereits bestehenden großen Hersteller CEAG und FW nicht gedeckt werden. Inwieweit die im Betriebsteil Bremecketal befindlichen Maschinen zur Munitionsherstellung bzw. -zerlegung für die Grubenlampenherstellung genutzt werden konnten, ist nicht bekannt. Die Form und Größe von Granathülsen unterschieden sich nicht wesentlich von den Unterteilen der ersten el. DOMINIT-Grubenlampen.

Am Standort Würgendorf konzentrierte man sich wieder auf die Herstellung von Sprengstoffen. Das Verkaufsangebot beinhaltete z. B. Dynamit- und Sicherheits-Sprengstoffe für den Bergbau.<sup>84</sup>

Von Anfang an bot DOMINIT sogenannte Lampenwirtschaftsverträge an.<sup>85</sup> Bei diesen Verträgen wurden die Grubenlampen und Lampenstuben-Einrichtungen vom Hersteller gewartet und repariert und der Zeche leihweise zur Verfügung gestellt. Die Abrechnung erfolgte in Lampenschichten. Das Personal wurde ebenfalls vom Hersteller gestellt und war auf der Zeche verantwortlich für die Ausgabe von sauberen und einwandfrei zusammengebauten Lampen.

Anfang April 1922<sup>86</sup> hatte man die ersten el. Grubenlampen, 2.000 Stück, an eine Zeche im OBB Dortmund geliefert. Schnell kamen weitere Zechen hinzu, sodass 1925 etwa 30.000 DOMINIT-

Grubenlampen in Bewirtschaftung standen.<sup>87</sup> Im gleichen Jahr weitete man die Produktion auf die Herstellung von Kleinspannungs-Transformatoren aus.<sup>88</sup> Außerdem kamen neue Lampentypen hinzu.<sup>89</sup> Nicht lange danach folgte allerdings ein herber Rückschlag. Die Dynamit Nobel AG übernahm die Sprengstofffabriken Hoppecke AG und hatte kein Interesse an den Hoppecker Betriebsteilen. Diese wurden zur Dominitwerke AG umfirmiert und zum Verkauf angeboten. Erst nach etwa zwei Jahren, es müssen zähe Verhandlungen in der Führungsebene der Unternehmen gewesen sein, gab es ein Aufatmen.<sup>90</sup> Im Jahre 1927 wurden die Dominitwerke AG von der finanzkräftigen Accumulatoren-Fabrik AG (AFA),<sup>91</sup> Hauptsitz Berlin, vollständig erworben.<sup>92</sup> Im Grunde war es eine Rückkehr des Unternehmens nach Hoppecke, denn es befand sich zuvor zeitweise bereits im Besitz des Geländes des Betriebsteils Hoppecke-Berg. Die Produktion von Akkumulatoren war zum Zeitpunkt der Übernahme allerdings längst eingestellt.<sup>93</sup>

Die AFA wurde am 1. Januar 1890 gegründet. Sie entstand aus einer Umwandlung der Accumulatoren-Fabrik Tudorschen Systems Müller & Einbeck, vormals Firma Büsche & Müller,<sup>94</sup> gegründet am 27. Dezember 1887,<sup>95</sup> in eine AG. An der Umwandlung beteiligt waren die Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft (AEG) und die Firma Siemens.<sup>96</sup> Die Führung der AFA wie auch der Vorgängerunternehmen lag in den Händen von Adolph Müller. Hergestellt wurden Tudor-Pb-Akkus, später durch die AFA weiterentwickelte Pb-Akkus und die bei der Deutschen Edison-Akkumulatoren-Company GmbH (AFA-Tochter; DEAC) produzierten alkalischen Edison-Akkumulatoren<sup>97</sup> (NiFe-Akkus).<sup>98</sup>

Die AFA hatte bis zu Beginn des Ersten WK eine meisterliche Unternehmensgeschichte geschrieben. Es waren weitgehend nur Erfolge mit steigenden Umsatz- und Beschäftigtenzahlen<sup>99</sup> zu verbuchen. Neben der DEAC hatte die AFA in In- und Ausland noch viele andere Firmen/Werke erworben oder neu gegründet.<sup>100</sup> Von großer Bedeutung im Inland war im Jahre 1904 die Gründung des Tochterunternehmens VARTA Accumulatoren-Gesellschaft mbH in Oberschöneweide, heute Berlin-Oberschöneweide, für die Herstellung von Pb-Akkus kleineren Formates (tragbar).<sup>101</sup> Die VARTA

<sup>79</sup> Vgl. Otterson 1992, S. 87.

<sup>80</sup> Vgl. Dominitwerke GmbH (Hrsg.): Pulsschlag eines jungen Werkes (Festschrift 1921–1961), Wiesbaden 1961, S. 6 f.

<sup>81</sup> Vgl. Dominitwerke GmbH (Hrsg.): Die Geschichte eines jungen Werkes, Brilon 1970, S. 1.

<sup>82</sup> Vgl. Aktenvermerk der BVS vom 26.07.1921: [Besprechung mit Vertretern der Firma DOMINIT], BVS Tgb.-Nr. 1178/21; DBM-BBA B200/{10}.

<sup>83</sup> Vgl. Dominitwerke GmbH (Hrsg.): Pulsschlag eines jungen Werkes (Festschrift 1921–1961), Wiesbaden 1961, S. 8.

<sup>84</sup> Standort Hansastraße, Ecke Gerberstraße, Dortmund. Vgl. Aktenvermerk der BVS vom 14.02.1924: [Telefonat Beyling/Pawelecki], BVS Tgb.-Nr. 209/24; DBM-BBA B200/{10}.

<sup>85</sup> Vgl. Werbeanzeige der Sprengstofffabriken Hoppecke Aktiengesellschaft, Köln, in: Bergwerks-Jahrbuch Glückauf, 1921–1922, S. 521.

<sup>86</sup> Vgl. Dominitwerke GmbH (Hrsg.): Pulsschlag eines jungen Werkes (Festschrift 1921–1961), Wiesbaden 1961, S. 8.

<sup>87</sup> Vgl. Nadolny; Treue 1964, S. 45 f.

<sup>88</sup> Vgl. ebd., S. 40.

<sup>89</sup> Vgl. ebd., S. 48.

<sup>90</sup> Vgl. ebd., S. 60.

<sup>91</sup> Vgl. ebd., S. 38 ff.

<sup>92</sup> Vgl. ebd., S. 57.

<sup>93</sup> Vgl. ebd., S. 48 ff.

<sup>94</sup> Vgl. ebd., S. 55 (VARTA stand für Vertrieb, Aufladung, Reparatur Transportabler Accumulatoren).

<sup>95</sup> Vgl. ebd., S. 8 f.

<sup>96</sup> Vgl. ebd., S. 49.

<sup>97</sup> Vgl. Otterson 1992, S. 87.

<sup>98</sup> Vgl. Nadolny; Treue 1964, S. 48 f.

<sup>99</sup> Vgl. ebd., S. 48.

<sup>100</sup> Vgl. ebd., S. 60.

<sup>101</sup> Vgl. ebd., S. 38 ff.

entwickelte an diesem Standort außerdem mehrere el. Grubenlampen und darüber hinaus Verbundlampen, die auf AFA-Patenten fundierten.

Auf den Ersten WK war die AFA nur wenig vorbereitet. Der Produktabsatz ging zurück, ausgebildete Beschäftigte mussten den Wehrdienst antreten und die Rohstoffe wurden schnell knapp.<sup>102</sup> Unter schwierigen Bedingungen wurde die Produktion auf die Herstellung von Akkumulatoren für Militärfahrzeuge, die Nachrichtentechnik und Kriegsmarine ausgerichtet und die bestehende Produktion für Stromversorgungsunternehmen, die Eisenbahn usw. beibehalten. Die Akkumulatoren-Produktion für den Bergbau, für Akkumulator-Grubenlokomotiven und el. Grubenlampen musste außerdem an die höhere Rohstoffförderung angepasst werden. Außerordentlich problematisch war die Situation im Krieg für die DEAC. Es fehlte an wichtigen Rohstoffen für die Produktion von alkalischen Akkumulatoren (Nickel und Cadmium) und an Personal.<sup>103</sup> Die aufrechterhaltene Produktion war ab 1917 nahezu nur noch auf militärische Zwecke ausgerichtet. Hergestellt wurden alkalische Akkumulatoren z. B. für Beleuchtungszwecke im Feld und für Funkgeräte.<sup>104</sup>

Zum Zeitpunkt der Übernahme der Dornitwerke AG hatte die AFA die Nachkriegs- und Inflationszeit überstanden und befand sich wieder auf Expansionskurs. Geführt wurde die AFA inzwischen von Dr. Günther Quandt<sup>105</sup>. Er wurde am 25. Oktober 1922 in den Aufsichtsrat der AFA gewählt und übernahm im Jahre 1923 dessen Vorsitz.<sup>106</sup> Die gute wirtschaftliche Lage und die hohe Nachfrage nach Pb-Akkus, z. B. für Stromversorgungsanlagen, el. betriebene Fahrzeuge, aber z. B. auch alkalische Akkumulatoren für Grubenlokomotiven und el. Grubenlampen bewegten Quandt zur Expansion des Unternehmens im In- und Ausland. Die Erweiterung der AFA betraf jedoch längst nicht nur die Herstellung von Akkumulatoren, sondern wurde auch auf das Gebiet der Produkte, in denen sie zur Anwendung kamen sowie andere wirtschaftlich erfolversprechende el. Produkte ausgerichtet.<sup>107</sup> Die Gründe für die Übernahme der Dornitwerke AG lagen wohl darin, dass sich die DOMINIT-Produkte bei den Zechen durch ihre gute Qualität ausgezeichnet hatten. Vor allem aber ließen sich mit der Lampenbewirtschaftung gute Einnahmen erzielen und mit der Modernisierung des Steinkohlenbergbaus im OBB Dortmund war einer langfristigen Grubenlampennachfrage entgegenzusehen. Im Übrigen gewann durch die Übernahme die DEAC einen weiteren Geschäftspartner auf dem Grubenlampensektor.<sup>108</sup>

In den Händen der AFA wurde die Dornitwerke AG modernisiert und erweitert. 1929 begann man beispielsweise mit der Herstellung von elektropneumatischen Selbstanlassern und el. Regulierwiderständen. Außerdem kamen mehrere neue Transformatorentypen hinzu.<sup>109</sup> Hergestellt wurden vor allem Sicherheitstransformatoren, die in verschiedenen Größen, ungeschützt und schlagwettergeschützt, angeboten wurden.<sup>110</sup>

Das Lampen-Fertigungsprogramm wurde ebenfalls angepasst. 1934/1935 konnte DOMINIT eine umfangreiche Typenvielfalt präsentieren, darunter Weiterentwicklungen der Mannschafts-Oberlicht-Rundlichtlampen, Typen *MOAH 0*, *MOAH 1* und *MOAH 2*, mehrere Blitzer, Typ *H* etc., neue Kopflampen, Typen *MüA 0* und *MüA 1*, Lokomotivlampen und Speziallampen.<sup>111</sup> Besonders stolz war man auf die vielfach im Einsatz befindlichen el. Mannschaftslampen und auf die VAL vom Typ *SAW 6*.<sup>112</sup> Kurze Zeit später gab es ein zusätzliches el. Luftschutzlampen-Angebot,<sup>113</sup> das sich aus den Grubenlampentypen ableitete und gleichermaßen für die Streitkräfte eignete. Mitte 1938 war es möglich, insgesamt etwa 35.000 bis 40.000 Lampen pro Jahr zu produzieren.<sup>114</sup> Zu Anfang des Zweiten WK, am 26. Oktober 1939, wurden die Dornitwerke AG zur DOMINITWERKE GmbH<sup>115</sup> umfirmiert.<sup>116</sup> Das Lampen-Fertigungsprogramm wurde nochmals ergänzt und weiter militärisch ausgerichtet.

Die DEAC wurde am 3. April 1905 von Sigmund Bergmann, ein befreundeter Edisons, in Berlin gegründet und produzierte zunächst NiFe-Akkus in Lizenz von Edison.<sup>117</sup> Während NiFe-Akkus in den USA schnell Anklang gefunden hatten und dort auch bereits vor der Gründung der DEAC erfolgreich verkauft wurden, wurden in Deutschland, u. a. aufgrund des höheren Preises im Vergleich zum Pb-Akku, erst ab etwa 1909 nennenswerte Produktabsätze erreicht. Um 1910 begann man in Oberschlesien und in Böhmen und Mähren el. Grubenlampen mit DEAC-NiFe-Akkus einzusetzen. Andere Anwendungsgebiete für DEAC-NiFe-Akkus vor dem Ersten WK waren z. B. Autos, Elektrofahrzeuge und Lokomotiven. DEAC-NiFe-Akkus mit positiven Röhrenplatten konnte man bei der DEAC ab 1911 herstellen.<sup>118</sup> Nach der Übernahme durch die AFA sollte die DEAC schnell, d. h. zum Ende des Jahres 1914, vollständig von Berlin in das AFA-Stammwerk nach Hagen umziehen, damit die Entwicklung der alkalischen Akkumulatoren und deren Fertigung vorangebracht werden konnte. In Hagen

<sup>109</sup> Vgl. Trinks 1938, S. 1.

<sup>110</sup> Vgl. ebd., S. 3.

<sup>111</sup> Vgl. Katalog der Dornitwerke Aktiengesellschaft, Dortmund: Elektrische Lampen (1935) mit Anhang Handlampen (1934), S. 3 (Typ MOAH), Anhang (Typ H etc.), S. 19 (Typ MüA), S. 17 (Typ SAW 6).

<sup>112</sup> Vgl. Trinks 1938, S. 2. Typ SAW 6 angenommen; wird im Dokument nicht genannt.

<sup>113</sup> Vgl. Prospekt der Dornitwerke Aktiengesellschaft, Dortmund: Dornit-Luftschutzlampen (Sch), 1937.

<sup>114</sup> Vgl. Trinks 1938, S. 1.

<sup>115</sup> Vgl. Wirtschaftsgruppe Eisen-, Stahl- und Blechwaren-Industrie (Hrsg.): Deutsches Bildmarken-Archiv, Band 1, 2. Ausgabe, Berlin 1943.

<sup>116</sup> Vgl. Otterson 1992, S. 88.

<sup>117</sup> Vgl. Nadolny; Treue 1964, S. 58.

<sup>118</sup> Vgl. ebd., S. 59.

<sup>102</sup> Vgl. Nadolny; Treue 1964, S. 69.

<sup>103</sup> Vgl. ebd., S. 71.

<sup>104</sup> Vgl. ebd., S. 72.

<sup>105</sup> Dr.-Ing. e. h. 1927.

<sup>106</sup> Vgl. Accumulatoren-Fabrik Aktiengesellschaft und Industrie-Werke Karlsruhe Aktiengesellschaft (Hrsg.): IN MEMORIAM GÜNTHER QUANDT (Nachrufsschrift zu seinem Tode am 30.12.1954), Frankfurt am Main 1955, S. 13. Sowie: Dr.-Ing. e. h. Günther Quandt gestorben, in: Westfalenpost, Nr. 1 vom 03.01.1955, Teil Westdeutschland. Bestellung zum Vorstandsvorsitzenden der AFA im Jahre 1938. Sowie: 125 Years VARTA – Geschichte der VARTA Microbattery GmbH, 2012, S. 3.

<sup>107</sup> Vgl. Nadolny; Treue 1964, S. 86 ff.

<sup>108</sup> Vgl. Otterson 1992, S. 87 f.

war der gesamte Forschungs- und Entwicklungsapparat der AFA untergebracht. Durch den Ersten WK verzögerte sich der Umzug jedoch.<sup>119</sup> Die DEAC wurde erst im Jahre 1920 im Rahmen des AFA-Wiederaufbauprogramms nach dem Krieg nach Hagen verlegt.<sup>120</sup>

In Hagen konzentrierte sich die DEAC u. a. auf die Entwicklung brauchbarer alkalischer NC-Akkus für verschiedene Verwendungsbereiche.<sup>121</sup> Die allgemeinen Vorteile des NC-Akkus gegenüber den NiFe-Akkus waren z. B., dass sich bei der Entladung keine Gase entwickelten, die geringe Selbstentladung und das gute Tieftemperatur-Verhalten.<sup>122</sup>

Praktische Versuche mit neu entwickelten 2-zelligen DEAC-NC-Akkus für el. Oberlicht-Rundlichtlampen begannen 1925 zusammen mit der CEAG. Die CEAG stattete auf Schachtanlagen, die CEAG-Lampen in Gebrauch hatten, Hunderte von Lampen zu Versuchszwecken damit aus. Die Besonderheit war, dass in einen Teil der Lampen Taschenplatten- und in einen anderen Teil Röhrenplatten-Akkumulatoren eingesetzt wurden.<sup>123</sup> Beim Röhrenplatten-Akkumulator, der dem NiFe-Röhrenplatten-Akkumulator sehr ähnelte, bestanden die positiven Elektroden-Platten aus aneinandergereihten dünnen Röhren. Diese waren aus vernickelten Stahlblechstreifen gefertigt, spiralförmig gedreht und gleichmäßig perforiert. Bei der Herstellung wurde in die Röhren abwechselnd Nickel(II)-hydroxid ( $\text{Ni}(\text{OH})_2$ ) als aktive Masse und Nickelflitter (sehr feine Reinnickel-Plättchen) zur Leitfähigkeitsverbesserung eingestampft. Wie auch bei der Edison-Zelle war die aufwendige Konstruktion insbesondere erforderlich, um der Ausdehnung der aktiven Masse mechanisch entgegenzuwirken<sup>124</sup>. Die negativen Elektroden-Platten waren klassische Taschenplatten, bei denen Cadmiumhydroxid ( $\text{Cd}(\text{OH})_2$ ) als aktive Masse in länglich perforierte, vernickelte Bleche eingepresst war.<sup>125</sup>

Um 1927 schloss sich DOMINIT den DEAC-CEAG-Versuchen an. Insgesamt dauerte die versuchsweise Einführung unter Tage drei Jahre. Das Ergebnis beider Firmen (CEAG und DOMINIT) war eindeutig. Beide Akkumulator-Arten waren für den Einsatz unter Tage gut geeignet. Der Röhrenplatten-Akkumulator hatte jedoch den großen Vorteil, erheblich langlebiger zu sein. Damit war der Akkumulator wirtschaftlich unübertroffen, obwohl er in der Anschaffung teurer war. Nicht lange nach den Versuchen kamen viele el. Mannschafts-Oberlicht-Rundlichtlampen mit diesem Akkumulator zum

<sup>119</sup> Vgl. Nadolny; Treue 1964, S. 71.

<sup>120</sup> Vgl. ebd., S. 74.

<sup>121</sup> Vgl. Deutsche Edison-Akkumulatoren-Company GmbH (Hrsg.): DEAC 1905–1955, Festschrift zum 50jährigen Bestehen, Frankfurt/Main 1955, S. 24 ff.

<sup>122</sup> Vgl. Deutsche Edison-Akkumulatoren-Company GmbH (Hrsg.): DEAC STAHL-AKKUMULATOREN mit Röhrenplatten und Taschenplatten, Typenliste 115, Frankfurt/Main 1961, S. 5.

<sup>123</sup> Vgl. Deutsche Edison-Akkumulatoren-Company GmbH (Hrsg.): DEAC 1905–1955, Festschrift zum 50jährigen Bestehen, Frankfurt/Main 1955, S. 24 f.

<sup>124</sup> Vgl. ebd., S. 12.

<sup>125</sup> Vgl. Katalog der Concordia Elektrizitäts-AG, Grubenlampenfabrik Dortmund: CEAG-LAMPEN MIT KONZENTRISCHER STROMZUFÜHRUNG, um 1928, S. 12 und Datenblatt KD. Sowie: Gesamtkatalog der DOMINITWERKE GmbH, Dortmund: GRUBENLAMPEN, 1943, S. 8 ff.

Einsatz. Um 1929 erweiterte die DEAC das Produktprogramm auf Röhrenplatten-Akkumulatoren für kastenförmige Lampen.<sup>126</sup> Für Blitzer und VAL bewährte sich insbesondere der 2-zellige Akkumulator vom Typ 2 TC8/50.

Ab 1932 wurden zwischen der DEAC und der CEAG wie auch DOMINIT sehr enge Geschäftsbeziehungen gepflegt.<sup>127</sup> Die tragbaren el. Grubenlampen der beiden Hersteller wurden zunächst fast ausschließlich, später nur noch mit DEAC-Akkumulatoren ausgerüstet.

## B.2 CEAG

Die Gründung der Concordia Elektrizitäts-AG (CEAG) erfolgte am 27. Juni 1906. Der Stammsitz befand sich in Köln (1907 Verlegung nach Düsseldorf). Das Unternehmen entstand aus der Bergmann Elektrizitätswerke AG (vormals Sigmund Bergmann & Co.)<sup>128</sup>, Berlin, die sich mit drei Ingenieur-Vertretungen einigte. Im Vordergrund stand die Anpassung des Produktvertriebes nach den Vorstellungen der Bergmann Elektrizitätswerke AG. Die Ingenieur-Vertretungen waren zuvor Konkurrenten, ihnen unterstand bereits der Alleinvertrieb der Bergmann-Produkte in Nordwest-Deutschland. Bei den Produkten handelte es sich hauptsächlich um el. Maschinen und andere Elektroartikel für Zechen und Hüttenwerke. Die Leitung der CEAG erhielten Fritz Färber, Oskar Vollmann und Wilhelm Steinert.<sup>129</sup> Färber machte sich von Anfang an für ein neues Produkt stark, el. Grubenlampen. Mit sehr viel Ehrgeiz arbeitete er an einer Lampe, die sich für den Steinkohlenbergbau eignen sollte. Die frühen Entwicklungen Färbers hatten einen Pb-Akku und waren in Oberlicht-Rundlichtlampen-Bauform mit kastenförmigem Unterteil ausgeführt. Bereits 1907 kamen einige Lampen der CEAG, Typ A, für Grubenwehrzwecke zum Einsatz. Auf die Pb-Lampen folgten bald Oberlicht-Rundlichtlampen mit alkalischem NiFe-Akku. Das Besondere an Färbers Lampen war die Verwendung von Wolfram-Metallfaden-Glühlampen anstelle von Edison-Kohlefaden-Glühlampen.<sup>130</sup>

Ausgereift waren die Lampen der CEAG jedoch längst nicht. Vor allem die Akkumulatoren waren unwirtschaftlich, ihre Lebensdauer sehr gering. Eine deutlich verbesserte el. Grubenlampe brachte die CEAG im Jahre 1910 heraus, Typ R von 1910. Färber war zum Pb-Akku zurückgekehrt<sup>131</sup> und hatte den Akkumulator jetzt in einem runden Lampenunterteil untergebracht. Die Lampe hatte mehr Leis-

<sup>126</sup> Vgl. Deutsche Edison-Akkumulatoren-Company GmbH (Hrsg.): DEAC 1905–1955, Festschrift zum 50jährigen Bestehen, Frankfurt/Main 1955, S. 25.

<sup>127</sup> Vgl. ebd., S. 30.

<sup>128</sup> Vgl. ebd., S. 9.

<sup>129</sup> Vgl. Concordia Elektrizitäts-AG, Dortmund (Hrsg.): WIR DIENEN DER SICHERHEIT – CEAG – 1906–1956, Hoppenstedts Wirtschafts-Archiv, Darmstadt 1956, S. 18.

<sup>130</sup> Vgl. ebd., S. 21 f.

<sup>131</sup> Vgl. Schwartz 1914, S. 676.

tung und war robuster geworden. Der Pb-Akku war in ein Zelluloid-Gehäuse gefasst. Produziert wurden von diesem Typ mindestens 3.000 Stück.<sup>132</sup>

Eine gewisse Vollkommenheit erreichte die CEAG mit der noch robusteren Nachfolgerlampe Typ *R* von 1911. Diese Lampe einschließlich Akkumulator wurde nach einem Umzug in eine andere Fertigungsstätte in größeren Stückzahlen für die Zechen im In- und Ausland hergestellt. Als man der Akkumulatoren-Fertigung nicht mehr nachkam, kaufte man diese von der Berliner Firma Niehusen & Römpler (später ebenfalls CEAG) ein.<sup>133</sup>

Aufgrund von Unstimmigkeiten zwischen der Bergmann Elektrizitätswerke AG und der CEAG trennten sich die Vertragspartner am 30. Juni 1912. Die CEAG wurde unabhängiger, es fehlte jedoch schnell an finanziellen Mitteln, um die vor allem im Ausland gestiegene Nachfrage an el. Grubenlampen decken zu können. Schließlich erwarb die AFA am 31. Oktober 1913 CEAG-Anteile.<sup>134</sup> Diese wurden im Laufe der Jahre bis zur Mehrheitsbeteiligung immer weiter aufgestockt.<sup>135</sup> Mit Unterstützung der AFA wurde es möglich, die Grubenlampen-Produktion zu steigern und der Bezug von Pb-Akkus wurde gesichert. Niehusen & Römpler hätte der Akkumulatoren-Produktion allein nicht nachkommen können.<sup>136</sup>

Etwa zur gleichen Zeit hatte sich Färber verschiedene Konstruktionen für VAL patentieren lassen. Die Lampen beruhten auf der Basis des Typ *R*. Betriebsreife erlangten die Lampen nicht, sie stellten aber den ersten Entwicklungsschritt für den späteren VAL-Produktzweig der CEAG dar.

1917, mitten im Ersten WK, erfolgte eine Verlegung und Vergrößerung der Produktionsstätte. Die CEAG zog innerhalb Dortmunds um.<sup>137</sup> Infolge des Krieges und der bitteren Nachkriegsjahre ging der Absatz an CEAG-Lampen jedoch erheblich zurück. Die Einführung der CEAG-Lampe im deutschen Steinkohlenbergbau geriet massiv ins Stocken, Exporte wurden eingestellt und das Kapital im Ausland ging nahezu vollständig verloren. Es dauerte einige Jahre, bis sich die CEAG mithilfe der AFA davon wieder erholen konnte.<sup>138</sup>

Nach mehreren Zwischenentwicklungen, z. B. Typ *R* von 1916<sup>139</sup>, brachte die CEAG 1921 abschließend den Lampentyp *Rmc* heraus.<sup>140</sup> Die *R*-Typen der CEAG waren inzwischen gut zu gebrauchen

und wurden, wie es den Lampenbeständen auf den Zechen entnommen werden kann, in höheren Stückzahlen produziert.<sup>141</sup> Brauchbare Mannschaftslampen mit alkalischen Akkumulator konnte die CEAG noch nicht liefern.<sup>142</sup>

Im gleichen Jahr wurde die Leitung der CEAG Max Stoeck (kaufm.-org. Seite) und Walter Gossmann (techn. Seite, Dir.) übertragen. Fritz Färber blieb jedoch bis 1938<sup>143</sup> im Aufsichtsrat vertreten. Der Bedarf an el. Grubenlampen war aufgrund der Umstellung von BWL auf el. Geleucht hoch. Viele Zechen wurden in den Folgejahren auf der Basis von Lampenwirtschaftsverträgen mit CEAG-Lampen ausgerüstet.<sup>144</sup>

Ende der 1920er-Jahre war die Entwicklung so weit vorangeschritten, dass mehrere Blei- und Alkali-Lampen, letztere mit positiven Röhrenplatten, angeboten werden konnten. Ein Katalog um 1928 weist zahlreiche tragbare Lampentypen auf, darunter insbesondere weiterentwickelte Oberlicht-Rundlichtlampen, Typen *Vmc*, *KG*<sup>145</sup>, *KD*, *KC* etc., mehrere Stirnlichtlampen, Typen *Vmcs*, *KGs*, *KDs* etc., ein kastenförmiger Blitzler aus vernickeltem Messingblech für Grubenbeamte, Typ *D*, weitere Messing-Beamtenlampen, z. B. die Oberlicht-Rundlichtlampe vom Typ *Lco*, zwei Kopflampen, Typen *Am/Blei* und *MKD/alkalisch*, sowie andere Speziallampen. Ferner bot die CEAG die Martienssen-Entwicklungen *Wetterlicht III* und *Wetterlicht VI* an.<sup>146</sup>

Es folgte die Zeit der Weltwirtschaftskrise, unter der auch die Grubenlampenhersteller zu leiden hatten. Die CEAG musste ihre Verwaltung aus Kostengründen von Düsseldorf nach Dortmund verlegen und sich von der Hälfte ihres Personals trennen.<sup>147</sup> Unter der weitreichenden Einflussnahme von Quandt, seit 1928 Vorsitzender des CEAG-Aufsichtsrats,<sup>148</sup> wurde die Entwicklung dennoch vorangebracht. Ab etwa 1930 gab es eine schrittweise Anpassung des Lampenangebots. Patentschriften zufolge gingen einige Entwicklungen und Verbesserungen auf das Konto des CEAG-Mitarbeiters Albert Hoffmann.

<sup>140</sup> Vgl. Katalog der Concordia Elektrizitäts-AG, Grubenlampenfabrik Dortmund: CEAG-LAMPEN MIT KONZENTRISCHER STROMZUFÜHRUNG, um 1928, S. 4 ff., 14 f.

<sup>141</sup> Vgl. Verzeichnis der Zechen, auf denen CEAG-Lampen in Betrieb sind, S. 1 f.; Anlage zum Schreiben der CEAG, Dortmund an die BVS vom 05.10.1923, BVS Tgb.-Nr. 1271/23; DBM-BBA B200/{14}.

<sup>142</sup> Vgl. Katalog der Concordia Elektrizitäts-AG, Grubenlampenfabrik Dortmund: CEAG-LAMPEN MIT KONZENTRISCHER STROMZUFÜHRUNG, um 1928, S. 15.

<sup>143</sup> Vgl. Concordia Elektrizitäts-AG, Dortmund (Hrsg.): WIR DIENEN DER SICHERHEIT – CEAG – 1906–1956, Hoppenstedts Wirtschafts-Archiv, Darmstadt 1956, S. 85.

<sup>144</sup> Vgl. ebd., S. 31 f. Der erste Lampenwirtschaftsvertrag wurde 1913 mit der Zeche Radbod geschlossen. Vgl. ebd., S. 28.

<sup>145</sup> Lichtstärkste Alkali-Mannschaftslampe der CEAG mit 3 HK (4,3 kg). Vgl. Katalog der Concordia Elektrizitäts-AG, Grubenlampenfabrik Dortmund: CEAG-LAMPEN MIT KONZENTRISCHER STROMZUFÜHRUNG, um 1928, Datenblatt KG.

<sup>146</sup> Vgl. Katalog der Concordia Elektrizitäts-AG, Grubenlampenfabrik Dortmund: CEAG-LAMPEN MIT KONZENTRISCHER STROMZUFÜHRUNG, um 1928, Datenblätter *Vmc*, *KG*, *KD*, *KC*, *Vmcs*, *KGs*, *KDs*, *D*, *Lco*, *Am*, *MKD*, *Wetterlicht III* und *Wetterlicht VI*.

<sup>147</sup> Vgl. Concordia Elektrizitäts-AG, Dortmund (Hrsg.): WIR DIENEN DER SICHERHEIT – CEAG – 1906–1956, Hoppenstedts Wirtschafts-Archiv, Darmstadt 1956, S. 39.

<sup>148</sup> Vgl. ebd., S. 31.

<sup>132</sup> Vgl. Concordia Elektrizitäts-AG, Dortmund (Hrsg.): WIR DIENEN DER SICHERHEIT – CEAG – 1906–1956, Hoppenstedts Wirtschafts-Archiv, Darmstadt 1956, S. 22 f.

<sup>133</sup> Vgl. ebd., S. 23 f.

<sup>134</sup> Vgl. ebd., S. 27.

<sup>135</sup> Vgl. Nadolny; Treue 1964, S. 103.

<sup>136</sup> Vgl. Concordia Elektrizitäts-AG, Dortmund (Hrsg.): WIR DIENEN DER SICHERHEIT – CEAG – 1906–1956, Hoppenstedts Wirtschafts-Archiv, Darmstadt 1956, S. 27.

<sup>137</sup> Vgl. ebd.

<sup>138</sup> Vgl. ebd., S. 31 f.

<sup>139</sup> Vgl. Katalog der Concordia Elektrizitäts-AG, Grubenlampenfabrik Dortmund: CEAG-LAMPEN MIT KONZENTRISCHER STROMZUFÜHRUNG, um 1928, S. 14.

So wie es die Zeit verlangte, wurde der Schwerpunkt der neuen CEAG-Lampengeneration auf Alkali-Blitzer für das Aufsichtspersonal und lichtstarke Alkali-Mannschaftslampen gelegt.

Die el. Oberlicht-Rundlichtlampen aus der *K*-Reihe, insbesondere die Lampe vom Typ *KG*, wurden verbessert. 1937 erhielt z. B. die *KG 2* eine allgemeine bergrechtliche Zulassung für Mannschaften ( $\cong$  Zulassung ohne Einschränkung; Verwendung durch jede Person möglich). Auf diese folgte 1940 die *KG 4*. Eine neuwertige *KG 2* hatte einen aus Schichtanfang und -ende gemittelten Lichtstrom von ca. 20 lm und wog 4,5 kg. Die *KG 4* hatte ca. 22 lm und wog 5,5 kg.<sup>149</sup>

Der kastenförmige Blitzer vom Typ *D*, der mit 2- oder 4-Volt-Pb-Akku erhältlich war,<sup>150</sup> wurde durch die Alkali-Blitzer-Reihe *OK* abgelöst (Typen *OK I*, *OK II*, *OKF* und *OKL*).<sup>151</sup> Aus dem *OK I* entstand 1931 die VAL vom Typ *OKW*.

Die Entwicklung der el. Kopflampen wurde ebenfalls vorangebracht (Typen *Med Ia* und *Med II*, beide mit NC-Akku).<sup>152</sup> Die Kopflampen-Nachfrage war in Deutschland zu dieser Zeit jedoch noch gering. Ab etwa 1935 hatte die CEAG außerdem mehrere Luftschutz- und Streitkräfte-Lampen im Fertigungsprogramm, die größtenteils keine Neuentwicklungen waren, sondern sich aus den schlagwettergeschützten Grubenlampentypen ableiteten. Zu den anderen Produkten der CEAG gehörten Feuerlöscher (ab 1925) und Filter zur Luftreinhaltung (ab 1938).<sup>153</sup>

### B.3 WSB

Die Firma Wilhelm Seippel Grubensicherheitslampen- und Maschinenfabrik, Bochum (WSB) wurde 1858 gegründet und 1919 von der CEAG übernommen.<sup>154</sup> Im Zuge der Übernahme wurde das Unternehmen in eine GmbH umgewandelt.<sup>155</sup> Geschäftsbeziehungen zwischen den beiden Unternehmen bestanden bereits seit 1914.<sup>156</sup> WSB war ein großer Hersteller von offenem Geleucht und Wetterlampen aller Art. Nach der Übernahme bot WSB auch el. CEAG-Lampen an und rüstete entsprechende Zechen, z. B. solche, die von Benzin- auf Elektro-Geleucht umstellten, über Lampenwirtschaftsverträge damit aus.<sup>157</sup> Geführt wurde das Unternehmen von Wilhelm Seippel selbst. Nach seinem Tode im Jahre 1906 wurde das Unternehmen von seinem Sohn Robert Seippel bis in das Jahr 1919 weiterge-

führt.<sup>158</sup> Für die Schaffung eines geeigneten Ersatzes für die BWL spielte WSB keine große Rolle. Jedoch entwickelte, dem konstruktiven Aufbau zufolge, die CEAG einige Ableuchtlampen ihrer VAL gemeinsam mit WSB. Hierbei kamen der CEAG die langjährigen Erfahrungen von WSB auf dem Gebiet der Flammen-Sicherheitslampen zugute.

### B.4 Gewerkschaft Carl

Die Gewerkschaft Carl (vormals zwei Unternehmen; die Bochum-Lindener Zündwaren- und Wetterlampenfabrik mbH, Carl Koch und die Stachlampen-Gesellschaft mbH, Linden/Ruhr), produzierte ab etwa 1920 el. Grubenlampen, die die Stachlampen-Gesellschaft mbH entwickelt hatte, und Wetterlampen aller Art.<sup>159</sup> Nachdem die Einführung des el. Geleuchts zunahm, bot die Gewerkschaft Carl auch el. CEAG-Lampen an und rüstete einige Zechen damit aus. Ende 1934 hatte die CEAG eine Mehrheitsbeteiligung mithilfe von Quandt erlangt. Später vereinigte die CEAG WSB und die Gewerkschaft Carl. Es folgte eine noch engere Zusammenarbeit mit der CEAG und ein gemeinschaftliches Lampenangebot.<sup>160</sup>

### B.5 GFNI, N&K

Die Gesellschaft für nautische Instrumente GmbH<sup>161</sup> (GFNI)<sup>162</sup> war eine Tochtergesellschaft der Firma Neufeld & Kuhnke<sup>163</sup> (N&K). Zusammen mit N&K und weiteren N&K-Töchtern, z. B. der Spreng- und Tauchgesellschaft mbH, war die GFNI im sogenannten Werk Ravensberg in Kiel angesiedelt.<sup>164</sup> Es handelte sich um eine feinmechanische Werkstatt mit weniger als zehn Mitarbeitern und einem außerhalb des Geländes angemieteten Planungsbüro in der Kieler Rankestraße. In der Werkstatt war es nur möglich, Prototypen und Kleinserien herzustellen. Für die Fertigung von Leichtmetall-Gussteilen wurde auf die Gießerei von N&K zurückgegriffen. Geleitet wurde die GFNI spätestens ab 1920 von Dr. Oscar Martienssen<sup>165</sup>. Martienssen lehrte parallel zur Firmentätigkeit ab 1921 als außerordentlicher Professor für Physik an der Kieler Universität (Christian-Albrechts-Universität zu Kiel).<sup>166</sup> Die GFNI entwickelte Patentschriften zufolge zwischen 1913 und 1916 Geschoss-Abwurf-Zielvorrichtungen für Flugzeuge, des Weiteren Kreiselkompass und Messgeräte. 1917 kamen Ent-

<sup>149</sup> Vgl. Bergwerksgesellschaft Hibernia AG, interne Untersuchung: Durchschnittliche Lichtleistungen elektrischer Mannschaftsgrubenlampen, 1943/1946; Handakte des OBA Dortmund: Tragbare Grubenlampen und Wetteranzeiger, Bescheinigungen der Versuchsstrecke in Derne, Anhang.

<sup>150</sup> Vgl. Katalog der Concordia Elektrizitäts-AG, Grubenlampenfabrik Dortmund: CEAG-LAMPEN MIT KONZENTRISCHER STROMZUFÜHRUNG, um 1928, Datenblatt D.

<sup>151</sup> Vgl. Katalog der Concordia Elektrizitäts-AG, Grubenlampenfabrik Dortmund: CEAG-LAMPEN, um 1940, S. 3 f.

<sup>152</sup> Vgl. ebd., S. 3.

<sup>153</sup> Vgl. Concordia Elektrizitäts-AG, Dortmund (Hrsg.): WIR DIENEN DER SICHERHEIT – CEAG – 1906–1956, Hoppenstedts Wirtschafts-Archiv, Darmstadt 1956, S. 85.

<sup>154</sup> Vgl. ebd., S. 35.

<sup>155</sup> Vgl. Wilhelm Seippel GmbH (Hrsg.): 75 Jahre Seippel's Grubenlampen, Bochum 1933, S. 6.

<sup>156</sup> Vgl. Concordia Elektrizitäts-AG, Dortmund (Hrsg.): WIR DIENEN DER SICHERHEIT – CEAG – 1906–1956, Hoppenstedts Wirtschafts-Archiv, Darmstadt 1956, S. 85.

<sup>157</sup> Vgl. ebd., S. 35.

<sup>158</sup> Vgl. Wilhelm Seippel GmbH (Hrsg.): 75 Jahre Seippel's Grubenlampen, Bochum 1933, S. 6.

<sup>159</sup> Vgl. Gesamtkatalog der Gewerkschaft Carl, Bochum: Grubenlampen – Zündmaschinen – Metallguß, Katalog-Nr. 75, 1924, S. 5 ff., 25 ff.

<sup>160</sup> Vgl. Concordia Elektrizitäts-AG, Dortmund (Hrsg.): WIR DIENEN DER SICHERHEIT – CEAG – 1906–1956, Hoppenstedts Wirtschafts-Archiv, Darmstadt 1956, S. 35.

<sup>161</sup> Später, ab etwa 1933: Gesellschaft für nautische und tiefbohrtechnische Instrumente mbH.

<sup>162</sup> Zur Vereinfachung, kein Firmen-Kürzel.

<sup>163</sup> Gegründet im Jahre 1899. Umbenennung in Hanseatische Apparatebau-Gesellschaft ehemals Neufeld und Kuhnke GmbH (HAGENUK) im Jahre 1936.

<sup>164</sup> Vgl. Schreiben der GFNI, Kiel (Briefkopf) an die BVS vom 30.01.1924, BVS Tgb.-Nr. 159/24; DBM-BBA B200/{30}.

<sup>165</sup> Geboren am 17.03.1874, gestorben am 07.07.1957.

<sup>166</sup> Telefonische Auskunft von Oberstudienrätin a. D. Martienssen, Helga (Eutin, Tochter von Oscar Martienssen) vom 13.06.2007.

wicklungen für die Untertagetchnik des Erdölbergbaus hinzu. Erst ab 1921/1922 beschäftigte sich Martiensen mit der Entwicklung von tragbaren Wetteranzeigern für den Steinkohlenbergbau.<sup>167</sup> Bei der Umsetzung seiner Ideen in die technischen Ausführungen soll ihm vielfach der Mitarbeiter Krüger, ein erfahrener Feinmechaniker, behilflich gewesen sein. Unmittelbar in die Wetteranzeiger-Entwicklungen einbezogen war außerdem der Mitarbeiter Harms (Werkstattmeister). Infolge einer Auseinandersetzung mit dem damaligen Polizeipräsidenten von Kiel wurde Martiensen im Mai 1936 von der Universität abgesetzt. Martiensen widmete sich fortan auch aus finanziellen Gründen mehr der Firma. Wetteranzeiger wurden von der GFNI zusammen mit anderen Herstellern, wie N&K und der CEAG, bis in die 1950er-Jahre weiter produziert und verändert.<sup>168</sup> Der Schwerpunkt neuer Entwicklungen lag ab etwa 1928 jedoch mehr bei der Untertagetchnik für den Erdölbergbau.<sup>169</sup>

### B.6 FW, weltweit größter Grubenlampenhersteller

Die Friemann & Wolf, Maschinen- und Grubenlampenfabrik, Zwickau in Sachsen (FW), wurde im Jahre 1884 durch Carl Wolf sen.<sup>170</sup> und dem vermögenden Kaufmann Heinrich Friemann gegründet. Der Handelsregistereintrag erfolgte am 1. August 1884 in Zwickau in Sachsen.<sup>171</sup> Wolf entwickelte aus den zu dieser Zeit gebräuchlichen Öl-Wetterlampen mit Glaszylinder die erste BWL mit Zündvorrichtung im Inneren und Magnetverschluss gegen unerlaubtes Öffnen.<sup>172</sup> Sein erstes Patent (DRP) stammte aus dem Jahre 1882.<sup>173</sup> Weitere Wetterlampen-Patente folgten.<sup>174</sup> Im Jahre 1900 waren bereits 500.000 BWL weltweit im Einsatz (Deutschland, Österreich-Ungarn, England, Belgien, Amerika und Russland).<sup>175</sup> Neben einigen anderen Produkten, wie z. B. Handbohrmaschinen,<sup>176</sup> erstreckte sich das Angebot vor allem auf mehrere magnetverschlussgesicherte BWL mit unterer und oberer Luftzufuhr sowie auf spezielle benzinbetriebene Wetterlampen für die ortsfeste Beleuchtung und die Wetteruntersu-

chung (u. a. Pieler- und Clowes-Lampe).<sup>177</sup> Zum Angebot gehörte außerdem ein kastenförmiger Handscheinwerfer aus Stahlblech mit einem 3-zelligen Primärelement als Stromquelle.

Am 31. Dezember 1906 firmierte Friemann & Wolf zu einer Gesellschaft mit beschränkter Haftung (Friemann & Wolf GmbH, Maschinen und Grubenlampen, Zwickau in Sachsen).<sup>178</sup> Die Inhaber waren Carl Wolf sen., Sohn Paul Wolf (dritter Sohn, die beiden anderen Söhne waren bereits verstorben, Carl Wolf 1905 und Ernst Wolf 1910) und Hermann Siebeck. Heinrich Friemann war bereits im Jahre 1898 verstorben. Paul Wolf<sup>179</sup> wurde die Geschäftsführung übertragen.<sup>180</sup>

Aus den bestehenden Niederlassungen in Zwickau, Dortmund und Waldenburg sowie der Firma Hermann Siebeck GmbH in Duisburg gingen die

- Friemann & Wolf GmbH in Zwickau in Sachsen (weiterhin Stammwerk),
- Friemann & Wolf GmbH, Zweigniederlassung Dortmund,
- Friemann & Wolf GmbH, Zweigniederlassung Waldenburg in Schlesien und
- Friemann & Wolf GmbH, Zweigniederlassung Duisburg

hervor.<sup>181</sup>

Das Grubenlampenangebot beinhaltete zu dieser Zeit vor allem neue und verbesserte BWL, Zündvorrichtungen und Magnetverschlüsse.<sup>182</sup> Seit 1904<sup>183</sup> wurden außerdem offene Azetylen-Lampen hergestellt.<sup>184</sup> Zum Angebot gehörten außerdem inzwischen drei verschiedene el. Grubenlampen mit Pb-Akku (*Shamrock-Lampe* und *Bohres-Lampen*).<sup>185</sup>

Zukunftsweisend war die neu entwickelte und zum Preisausschreiben von 1912 eingereichte Mannschaftslampe (*Wolf's Alkalilampe*) mit NC-Akku mit Faltband-Platten (Erster Preis). Bei dem Akkumulator befand sich die wirksame Masse zwischen fest verpressten wellenartigen Streifen aus Nickel. Neben Robustheit und Langlebigkeit überzeugte der Akkumulator durch ein relativ geringes Gewicht und eine gute Leistung.<sup>186</sup> FW hatte mit den verwendeten Platten die Ausdehnung der aktiven Masse mehrere Jahre vor der CEAG in den Griff bekommen. Die ersten el. Grubenlampen von FW, die mit

<sup>167</sup> Vgl. Europäische Patent-Anmeldungen der Gesellschaft für nautische Instrumente GmbH, Trefferliste 1913 bis 1922; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 25.05.2009.

<sup>168</sup> Telefonische Auskunft von Oberstudienrätin a. D. Martiensen, Helga (Eutin, Tochter von Oscar Martiensen) vom 13.06.2007.

<sup>169</sup> Vgl. Europäische Patent-Anmeldungen der Gesellschaft für nautische und tiefbohrtechnische Instrumente mbH, Trefferliste 1923 bis 1960; DPMA DEPATISnet, Internetzugriff vom 25.05.2009.

<sup>170</sup> Geboren am 23.12.1838, gestorben am 30.01.1915. Vgl. Arbeitskreis Grubenlampen; Weinberg, Hans-Joachim (Hrsg.): Die Grubenlampe – Von Zwickau in die ganze Welt, Dokumentation der Ausstellung über Produkte der Firma Friemann & Wolf im Städtischen Museum Zwickau, Lessingstraße 1, 08058 Zwickau [vom] 01.06. bis 20.07.1997, 2., korrigierte Auflage, Göttingen 1998, S. 7, 10.

<sup>171</sup> Vgl. Arbeitskreis Grubenlampen; Weinberg 1998, S. 9.

<sup>172</sup> Vgl. o. V.: Versuche und Verbesserungen bei dem Bergwerksbetriebe in Preussen während des Jahres 1883, in: ZBHSW 32, 1884, Teil B, S. 305 ff.

<sup>173</sup> Vgl. Arbeitskreis Grubenlampen; Weinberg 1998, S. 8.

<sup>174</sup> Vgl. Katalog der Friemann & Wolf Maschinen- und Lampen-Fabrik, Abteilung A, Zwickau: Gruben-Sicherheitslampen, 1900, S. 2.

<sup>175</sup> Vgl. Katalog der Friemann & Wolf Maschinen- und Lampen-Fabrik, Abteilung A, Zwickau: Gruben-Sicherheitslampen, 1900, S. 9.

<sup>176</sup> Vgl. Arbeitskreis Grubenlampen; Weinberg 1998, S. 9.

<sup>177</sup> Vgl. Katalog der Friemann & Wolf Maschinen- und Lampen-Fabrik, Abteilung A, Zwickau: Gruben-Sicherheitslampen, 1900, S. 45 ff., 61 ff.

<sup>178</sup> Vgl. Katalog der Friemann & Wolf GmbH, Zwickau: WOLF'S GRUBEN-SICHERHEITSLAMPEN, 1907, S. 1.

<sup>179</sup> Geboren 1863, gestorben 1931. Vgl. Arbeitskreis Grubenlampen; Weinberg 1998, S. 11.

<sup>180</sup> Vgl. ebd., S. 10.

<sup>181</sup> Vgl. vorgefertigtes Rundschreiben von FW, Zwickau an die BVS vom 01.01.1907, o. BVS Tgb.-Nr.; DBM-BBA B200/03.

<sup>182</sup> Vgl. Katalog der Friemann & Wolf GmbH, Zwickau: WOLF'S GRUBEN-SICHERHEITSLAMPEN, 1907, S. 39 ff., 92 ff., 102 ff.

<sup>183</sup> Vgl. Arbeitskreis Grubenlampen; Weinberg 1998, S. 16.

<sup>184</sup> Vgl. Katalog der Friemann & Wolf GmbH, Zwickau: WOLF'S GRUBEN-SICHERHEITSLAMPEN, 1907, S. 91.

<sup>185</sup> Vgl. ebd., S. 84 ff.

<sup>186</sup> Vgl. Katalog der Friemann & Wolf GmbH, Zwickau: Die WOLF'sche ELEKTRISCHE Grubenlampe mit Nickel-Akkumulator als Lichtquelle für Schlagwettergruben und Räume, in denen sich feuer- und explosionsgefährliche Stoffe befinden, um 1930, S. 19.

dieser Plattenart bestückt wurden, soll es 1911 gegeben haben.<sup>187</sup> Die erste el. Grubenlampe mit NC-Akku soll von FW bereits 1907 produziert worden sein.<sup>188</sup> Nicht lange nach der Auszeichnung begann die Einführung von FW-Mannschaftslampen mit diesen Akkumulatoren zu Erprobungszwecken.

El. Mannschaftslampen mit Pb-Akku waren zu dieser Zeit auf einigen Schachtanlagen des OBB Dortmund bereits allgemein eingeführt. Der überwiegende Teil dieser Lampen stammte von FW (*Wolf's Blei-Lampen*).<sup>189</sup> Das FW-Angebot an el. Grubenlampen bestand z. B. aus der Oberlicht-Rundlichtlampe vom Typ Nr. 827 (längsgeripptes Unterteil, 2,30 kg, 1,5 NK), der Oberlicht-Rundlichtlampe vom Typ Nr. 827b (glattes Unterteil, 2,70 kg, 1,5 NK), der Stirnlichtlampe vom Typ Nr. 828 (längsgeripptes Unterteil, 2,25 kg, 10 NK) und kleinen Beamtenlampen.<sup>190</sup> Alle Lampen wurden noch mit flüssigem Elektrolyt betrieben. Bei den Lampen mit glattem Unterteil hatte der Akkumulator die gleichen Dimensionen wie der NC-Akku. Ein Austausch war ohne Veränderungen des Unterteils möglich.<sup>191</sup>

Der Erste WK brachte bei FW in Zwickau einige Produktionsumstellungen mit sich. Beispielsweise mussten zusätzlich Zünder für Granaten hergestellt werden.<sup>192</sup> Die gesamte Lampenfertigung litt vor allem unter der Materialknappheit. Messingteile mussten z. B. durch Stahlteile ersetzt werden.<sup>193</sup> Die Fertigung des NC-Akkus wurde im Laufe des Krieges vollständig eingestellt und dessen Weiterentwicklung geriet ins Stocken.

Nach dem Ersten WK waren die ausländischen Tochterunternehmen in England, Belgien, Frankreich und den USA verloren. Die FW-Werke in Weheditz und Mährisch Ostrau (1924 vereinigt zur Wolf-Lampengesellschaft mbH) verblieben in der 1918 gegründeten unabhängigen Tschechoslowakei.<sup>194</sup> Im Zuge der allgemeinen Einführung der el. Grubenlampe im OBB Dortmund musste FW schnellstmöglich höhere Stückzahlen an el. Mannschaftslampen produzieren können. Wie auch bei DOMINIT und der CEAG rüstete FW auf der Basis von Lampenwirtschaftsverträgen viele Zechen mit el. Lampen aus.

Um 1924 hatte FW el. Grubenlampen mit NC-Akku auf den Markt gebracht, die noch mehr Stabilität hatten und deren Akkumulator nicht mehr in das Unterteil eingeschweißt war, sondern zwecks Repara-

tur/Plattenaustausch herausgenommen werden konnte. Der Akkumulator wurde mit einem Gewindering im Unterteil befestigt. Es handelte sich um die Oberlicht-Rundlichtlampen vom Typ Nr. 950 und Typ Nr. 951. Letztere mit zusätzlichem Akkumulator-Behälter. Größe, Gewicht und Lichtstärke änderten sich nur unwesentlich.<sup>195</sup>

Der Typ Nr. 950 wurde ständig weiterentwickelt. Im Jahre 1930 gab es die Mannschaftslampe bereits in sechs verschiedenen Größen, Typen Nr. 950/III, Nr. 950/III0, Nr. 950/II, Nr. 950/I, Nr. 950/0 und Nr. 950/00. Die größte Lampe, Typ Nr. 950/00, war 300 mm hoch und mit einer Glühlampe mit 1,35 A ausgestattet.<sup>196</sup> Außerdem waren die Lampen mit Stirnlicht-Oberteil (*FW-Panzerhaubenlampe*) erhältlich, Typen Nr. 950a/III, Nr. 950a/III0, Nr. 950a/II, Nr. 950a/I, Nr. 950a/0 und Nr. 950a/00.<sup>197</sup>

Andere el. FW-Grubenlampen zu dieser Zeit waren z. B. eine ganze Reihe von kastenförmigen Alkali-Blitzern. Zu den wichtigsten gehörte die Beamtenlampe vom Typ Nr. 946 (ca. 1,5 kg) und die besonders kleine, in mehreren Ausführungen erhältliche Beamtenlampe vom Typ Nr. 966 (ca. 1 kg). Eine Alkali-Kopflampe hatte FW ebenfalls im Angebot. Es handelte sich um den Typ Nr. 830 mit Stahlblechgehäuse, den es sowohl mit einem metallischen Kopfstück als auch mit einem Bakelit-Kopfstück gab. Die Kopflampen mit Bakelit-Kopfstück vom Typ Nr. 830c und Nr. 830d hatten sogar bereits eine 2-Faden-Glühlampe.<sup>198</sup>

Das Unternehmen hatte sich von der Kriegs- und Nachkriegszeit sehr gut erholen können. Das gesamte Lampenangebot zusammen mit den Wetterlampen und dem ungeschützten Geleucht für schlagwetterfreie Gruben und übertägige Betriebe übertraf alle anderen Grubenlampenhersteller. Am Stammsitz in Zwickau waren im Jahre 1928 über 900 Beschäftigte<sup>199</sup> zu verzeichnen. Der Erfolgskurs wurde erst mit dem Eintritt der Weltwirtschaftskrise wieder gebremst. Der Absatz ging zurück und mehr als die Hälfte der Beschäftigten<sup>200</sup> hatte das Unternehmen verlassen müssen.

Ab 1932 wurde das Angebot an el. Grubenlampen erweitert und die Lampen allgemein als *FW-Lampen* anstelle von *Wolf-Lampen* bezeichnet.<sup>201</sup> Zu der neuen Generation gehörten z. B. die kastenförmigen Alkali-Blitzer für das Aufsichtspersonal vom Typ Nr. 624, Nr. 946 und Nr. 728 sowie die kastenförmige VAL vom Typ Nr. 723.<sup>202</sup> Die Erweiterung des Angebots an Oberlicht-

<sup>195</sup> Vgl. Prospekt der Friemann & Wolf GmbH, Zwickau: Welche elektrische Grubenlampe ist die beste?, AL. 46., 1925.

<sup>196</sup> Vgl. Katalog der Friemann & Wolf GmbH, Zwickau: Die WOLFsche ELEKTRISCHE Grubenlampe mit Nickel-Akkumulator als Lichtquelle für Schlagwettergruben und Räume, in denen sich feuer- und explosionsgefährliche Stoffe befinden, um 1930, S. 24.

<sup>197</sup> Vgl. ebd., S. 27.

<sup>198</sup> Vgl. ebd., S. 30 f. (Typ Nr. 966), 32 (Typ Nr. 946), 35 (Typ Nr. 830).

<sup>199</sup> Vgl. Arbeitskreis Grubenlampen; Weinberg 1998, S. 18.

<sup>200</sup> Vgl. ebd.

<sup>201</sup> Vgl. Schreiben von FW, Zweigniederlassung Dortmund an die BVS vom 08.08.1932, BVS Tgb.-Nr. 2160/32; DBM-BBA B200/{09}.

<sup>202</sup> Vgl. Katalog der Friemann & Wolf GmbH, Zwickau: FW GRUBENLAMPEN mit Nickel-Cadmium-Akkumulator, El. 42, 1938, S. 28 (Typ Nr. 624), 27 (Typ Nr. 728), 44 (Typ Nr. 723).

<sup>187</sup> Vgl. FRIWO Gerätebau GmbH, Ostbevern: Die FRIWO-Firmenhistorie, <http://www.friwo.de/de/ueber-uns/geschichte>, Internetzugriff vom 04.03.2016.

<sup>188</sup> Vgl. o. V.: Firmennachrichten. Friemann & Wolf GmbH, Duisburg, in: SCHLÄGEL UND EISEN – FACHZEITSCHRIFT FÜR BERGBAU UND BERGBAUBEDARF, 1959, Nr. 8 (August), S. 477.

<sup>189</sup> Vgl. o. V.: Die Bergwerksindustrie und Bergverwaltung Preußens im Jahre 1913, in: ZBHSW 62, 1914, Teil B, S. 379.

<sup>190</sup> Vgl. Katalog der Friemann & Wolf GmbH, Zwickau: Wolf's elektrische Blei-Lampe für Grubenbetriebe, o. J. [Vorkriegskatalog], S. 9 ff.

<sup>191</sup> Vgl. ebd., S. 7.

<sup>192</sup> Vgl. Arbeitskreis Grubenlampen; Weinberg 1998, S. 17.

<sup>193</sup> Vgl. Hubig, P.: 160 Jahre Wetterlampen – Lampen für die Sicherheit im Kohlenbergbau, Essen 1983, S. 109.

<sup>194</sup> Vgl. Arbeitskreis Grubenlampen; Weinberg 1998, S. 17.

Rundlichtlampen erfolgte auf der Grundlage des Typ *Nr. 950/00*. Im Wesentlichen kamen bis zum Ende des Zweiten WK zwei weitere, größere und lichtstärkere Ausführungen hinzu, Typ *Nr. 950/E* (BVS-Bescheinigung vom 16. Juli 1935 + 1 NT) und die gleichhohe Lampe Typ *Nr. 950/F* (BVS-Bescheinigung vom 20. August 1938 + 3 NT, zuletzt 1940).<sup>203</sup> Die Lampen waren ebenso wieder als Stirnlichtlampen, Typen *Nr. 950a/E* und *Nr. 950a/F*, erhältlich.<sup>204</sup> Eine neuwertige Oberlicht-Rundlichtlampe vom Typ *Nr. 950/00* hatte einen aus Schichtanfang und -ende gemittelten Lichtstrom von ca. 14,7 lm und wog 4,0 kg. Die Lampe vom Typ *Nr. 950/E* hatte ca. 15,3 lm und wog 4,7 kg. Die Lampe vom Typ *Nr. 950/F* hatte ca. 23,7 lm und wog 5,4 kg.<sup>205</sup> Die *Nr. 950er*-Oberlicht-Rundlichtlampen-Reihe stellte den Produktionsschwerpunkt unter den el. Grubenlampen dar. Bis etwa 1938 hatte FW hiervon mehr als 800.000 Stück gefertigt.<sup>206</sup> Neue Kopflampentypen kamen nicht hinzu. Es bestand keine Notwendigkeit. Mit dem Typ *Nr. 830* in den verschiedenen Ausführungen kam FW den Anforderungen bereits nach.

Außer den el. Grubenlampen hatte FW ab etwa 1935 mehrere el. Luftschutz- und Militärlampen mit NC-Akku im Fertigungsprogramm, die größtenteils keine Neuentwicklungen waren, sondern veränderte ungeschützte oder schlagwettergeschützte Lampentypen waren.<sup>207</sup> Das Angebot an BWL blieb umfangreich.

Einen maßgeblichen Anteil an den Neu- und Weiterentwicklungen der el. Grubenlampen einschließlich deren Akkumulatoren sowie der BWL und VAL hatte der Ingenieur Paul Stoppel<sup>208</sup>. Viele technische Raffinessen hatte das Unternehmen ihm zu verdanken. Stoppel hatte bei FW eine bemerkenswerte Karriere durchlaufen. In jungen Jahren hatte er bei FW eine Lehre absolviert. Anschließend hatte ihn noch Mitbegründer Carl Wolf sen. aufgrund seines Eifers und Könnens in Zwickau studieren lassen. Betriebsingenieur wurde er im Jahre 1904, Prokurist 1910, technischer Dir. 1923 und technischer Geschäftsführer 1930. Erst mit der Übernahme des Stammwerkes durch die Besatzer endete sein Aufstieg in Zwickau.<sup>209</sup>

<sup>203</sup> Vgl. Katalog der Friemann & Wolf GmbH, Zwickau: FW GRUBENLAMPEN mit Nickel-Cadmium-Akkumulator, El. 42, 1938, S. 16 (Typ Nr. 624), 27 (Typ Nr. 728), 44 (Typ Nr. 723).

<sup>204</sup> Vgl. ebd., S. 18.

<sup>205</sup> Vgl. Bergwerksgesellschaft Hibernia AG, interne Untersuchung: Durchschnittliche Lichtleistungen elektrischer Mannschaftsgrubenlampen, 1943/1946; Handakte des OBA Dortmund: Tragbare Grubenlampen und Wetteranzeiger, Bescheinigungen der Versuchsstrecke in Derne, Anhang.

<sup>206</sup> Vgl. Katalog der Friemann & Wolf GmbH, Zwickau: FW GRUBENLAMPEN mit Nickel-Cadmium-Akkumulator, El. 42, 1938, S. 15.

<sup>207</sup> Vgl. Prospekt der Friemann & Wolf GmbH, Zwickau: Die stets gebrauchsfertigen Gas- und Luftschutzlampen mit FW-Nickel-Cadmium Stahlakkumulatoren, 1935. Sowie: Prospekt der Friemann & Wolf GmbH, Zwickau: Verwendet die stets gebrauchsfertigen FW-ALKALI-NOTLAMPEN, Al. 363, 1938.

<sup>208</sup> Geboren am 14.02.1876, gestorben am 16.03.1957. Vgl. Arbeitskreis Grubenlampen; Weinberg 1998, S. 10 f.

<sup>209</sup> Vgl. Arbeitskreis Grubenlampen; Weinberg 1998, S. 10 f.

Wie schon dem Hauptdokument zu entnehmen (3.4.1.3, 4.7 und 4.8), nahm auch Prof. Dr. Hans Fleissner<sup>210</sup> einen besonderen Platz in der FW-Historie ein. Mehrere Entwicklungen des Erfinders und Hochschullehrers sind in die Konstruktionen von FW eingeflossen. Zu den heute bekanntesten Konstruktionen gehören die VAL vom Typ *Nr. 711* und die *Singende Wolf-Fleissner-Lampe* vom Typ *Nr. 713a* (Lampe mit Umlenkspiegel für Abwasserkanäle). Letztere hatte FW ab etwa 1932 im Angebot.<sup>211</sup>

Nach 1927 gab es keine neuen Fleissner-Entwicklungen mehr. Fleissner verstarb am 15. Juni 1928 in Karlsbad im Alter von nur 47 Jahren an einer Krankheit.<sup>212</sup> FW hielt an den Fleissner-Entwicklungen fest. Sie blieben Bestandteil des Produktprogramms, sein Name verschwand jedoch aus den Katalogen und Prospekten von FW.

### B.7 Sonstige Hersteller/Anbieter

Hersteller/Anbieter	Sitz	Bekannte Entwicklungen/Produkte
Accumulatoren-Kleinbeleuchtung GmbH	Berlin	Anbieter der Treptow-Lampe
Accumulatorenwerke C. Pollak & Co.	Frankfurt/M.	Entwicklung und Produktion von el. Grubenlampen mit Pb-Akku (Oberlicht-Rundlichtlampen)
Adolf Bohres	Hannover	Entwicklung von el. Grubenlampen mit OSRAM-Glühlampe
Akkumulatorenwerke Zinnemann & Co.	Berlin	Entwicklung und Produktion von Akkumulatoren und el. Grubenlampen
AUER: Deutsche Gasglühgesellschaft (Gründung 1892), später Deutsche Gasglühlicht AG, Auergesellschaft, 1934 angegliedert an DEGUSSA, 1958 Zusammenführung mit MSA. <sup>213</sup>	Berlin	Entwicklung und Produktion von Glühstrümpfen, Metallfaden-Glühlampen, el. Grubenlampen (mit Gülcher-Akkumulator), Apparaten für die Grubenwehr, el. Gas-Messgeräten etc.
Boschmann	Dortmund	Produktion von BWL
Carl Zeiss Jena	Jena	Produktion von FL-Solo-Wetteranzeigern
Dräger	Lübeck	Entwicklung und Produktion von Apparaten für die Grubenwehr, el. Grubenlampen etc.
Electric-Export-Werke	Berlin	- Entwicklung und Produktion von el. Grubenlampen (Oberlicht-Rundlichtlampen) mit Primärelement (System Mann) - Entwicklung und Produktion von el. Grubenlampen mit Platindraht-Wetteranzeiger
Gesellschaft für Elektrische Grubenlampen mit Wetter-Anzeiger mbH (GEGWA)	Essen	Entwicklung mindestens einer FL-Verbundlampe im Jahre 1914
Grüner & Grimberg	Bochum	Produktion von BWL
Gülcher-Akkumulatoren-Fabrik	Berlin	Entwicklung und Produktion von el. Grubenlampen; Vertretung in Duisburg durch L. Ohlenschlager
Piepenbring	unbekannt	Produktion von BWL
Schoeller & Co.	Frankfurt/M.	Entwicklung von el. Grubenlampen mit Diffusionsdruck-Wetteranzeiger
Venta, Akkumulatoren- und Grubenlampenfabrik AG	Leipzig	Produktion in Grossdeuben; insbesondere Akkumulatoren-Herstellung, z. B. für Automobile

<sup>210</sup> Studium an der Deutschen Technischen Universität in Prag (Dr. techn.). Nach der Gründung der unabhängigen Tschechoslowakei ging er nach Österreich. 1920 Professur für Angewandte und Analytische Chemie, insbesondere Gasanalytik. 1922 ordentlicher Professor für Physikalische Chemie und Chemische Technologie an der Montanistischen Hochschule in Leoben. Vgl. Pavel, V.: FLEISSNER, Hans (28.08.1881–15.06.1928). Biografie, [http://biography.hiu.cas.cz/Personal/index.php/Hlavn%C3%AD\\_strana](http://biography.hiu.cas.cz/Personal/index.php/Hlavn%C3%AD_strana), Internetzugriff vom 20.08.2019.

<sup>211</sup> Vgl. Katalog der Friemann & Wolf GmbH, Zwickau: FW FLAMMEN SICHERHEITS LAMPEN. BENZIN-LAMPEN für Bergwerksbetriebe und Orte, in denen sich Gas und feuergefährliche Stoffe befinden, Be 54, 1932, S. 26 f.

<sup>212</sup> Vgl. Osobnostisokolovskéhorevíru, HANS FLEISSNER, <http://smolal.webpark.cz/data/sodolosb.html>, Internetzugriff vom 10.05.2014.

<sup>213</sup> Vgl. Beitragssammlung von Örtel, Stefan: Dr. Carl Freiherr Auer von Welsbach und die Geschichte von Auergesellschaft und OSRAM, Berlin, in: Pressglas-Korrespondenz, PK 2008-2-07, S. 307 f.

## **C: Prüfdokumente und Prüfungen der BVS**

### **C.1 Bescheinigung der BVS**

Die Bescheinigung der BVS (Erstbescheinigung) beinhaltete eine Beurteilung des Grubenlampen- oder Wetteranzeigertyps über die Brauchbarkeit und Schlagwettersicherheit im Steinkohlenbergbau unter Tage. Erforderlich waren hierfür mindestens ein Prüfmuster sowie die dazugehörige Beschreibung und technische Zeichnung (jeweils in 2-facher Ausfertigung). Für die Beurteilung war es erforderlich, das Prüfmuster unter betriebsnahen Verhältnissen über Tage und ggf. unter Tage zu erproben. Für die Prüfungen wurden die Prüfvorschriften der BVS herangezogen. Die Prüfung war gebührenpflichtig. Mit der Erstbescheinigung war es möglich, eine Zulassung zwecks Erprobung oder eine allgemeine bergrechtliche Zulassung zu beantragen, damit der Typ unter Tage eingesetzt werden durfte.<sup>214</sup> Die Zulassungen konnten mit Auflagen behaftet sein. Diese waren von den Zechen einzuhalten und wurden vom zuständigen Bergamt überwacht.

### **C.2 Nachtrag zur Bescheinigung der BVS**

Wurden an einem Grubenlampen- oder Wetteranzeigertyp vom Hersteller Abänderungen vorgenommen, erlosch die Erstbescheinigung. Für eine weitere Verwendung musste die geänderte Konstruktion auf der BVS neu geprüft werden. Hierfür war ein Nachtragsantrag zur Erstbescheinigung bei der BVS zu stellen. Analog zur Erstbescheinigung erlosch die Zulassung der Bergbehörde. Für eine Weiterverwendung des Typs musste gleichermaßen ein Nachtrag zur Zulassung beantragt werden. Bei sehr geringfügigen Abänderungen sahen die BVS und das OBA von einem Nachtragsverfahren ab. Eine Dokumentation des Schriftwechsels reichte in diesem Falle für die Weiterverwendung des Typs aus.

Abänderungen oder Manipulationen, die seitens der Zechen durchgeführt wurden, machten die Erstbescheinigung und die Zulassung der Bergbehörde ebenfalls ungültig.

---

<sup>214</sup> Bereits kurz nach 1900 war es seitens des OBA Dortmund Bedingung, Grubenlampen vor ihrem Einsatz unter Tage bei der BVS prüfen zu lassen. Vgl. Schreiben von L. Ohlenschlager, Duisburg (Vertretung der Gülcher-Accumulatoren-Fabrik, Berlin) an die BVS vom 05.11.1903, o. BVS Tgb.-Nr.; DBM-BBA B200/{01}. Bis in die 1930er-Jahre gab es jedoch Bergbeamte, die neue Entwicklungen ohne vorherige BVS-Prüfung eigenverantwortlich unter Tage ausprobierten. Vgl. Aktenvermerke der BVS vom 09. und 14.04.1931: [Meerbeck-Rawe-Verbundlampe auf der Zeche Minister Stein], BVS Tgb.-Nr. 1122/31; DBM-BBA B200/{27}.

### C.3 Vor- und Nachprüfung

Bei der BVS bestand die Möglichkeit einer Vorprüfung auf Brauchbarkeit und Schlagwettersicherheit. Dies erfolgte nur anhand einer Beschreibung, Zeichnung, Skizze oder Patentschrift.<sup>215</sup> Zum Teil lag auch bereits ein Prüfmuster vor.

Die BVS begutachtete das vorliegende Material und äußerte sich in einer kurzen Stellungnahme. Gebühren wurden dafür in der Regel nicht erhoben.<sup>216</sup>

Eine Nachprüfung wurde erforderlich, wenn ein bereits in Betrieb befindlicher Typ unter Verdacht stand, ein Ereignis ausgelöst zu haben oder beim Gebrauch sicherheitstechnische Mängel festgestellt wurden. Die Prüfbestandteile richteten sich nach dem Grund der Einreichung. Auftraggeber war die Zeche, ggf. aber auch das OBA oder der Hersteller.

### C.4 Prüfbestandteile

Die Prüfung eines Grubenlampen- oder Wetteranzeigertyps auf der BVS setzte sich im Allgemeinen aus nachfolgenden Bestandteilen zusammen:

#### Prüfung auf Brauchbarkeit

- 1.) Anzeigefähigkeit (Art der Anzeige, Anzeige-Bereiche, Genauigkeit, Vor- und Nachteile gegenüber der BWL)
- 2.) Eignung der Zündvorrichtung (bei Flammen-Sicherheitslampen)
- 3.) Robustheit (Prüfung auf zerbrechliche Teile etc.)
- 4.) allgemeine Sicherheit, z. B. Gefahrenquellen, die zu Verletzungen führen konnten
- 5.) Bedienbarkeit aller Funktionen
- 6.) Handhabung (Größe, Form und Gewicht)
- 7.) Geleucht-Eigenschaften, sofern die Konstruktion als Geleucht vorgesehen war (Leucht- und Ladedauer<sup>217</sup>; Lichtstärke und Blendung, Ermittlung ggf. in Kooperation mit der WBK)
- 8.) Zerlegbarkeit und Aufwand in der Lampenstube (WIR)
- 9.) ggf. WIR-Kosten und Anschaffungskosten

#### Prüfung auf Schlagwettersicherheit

- 1.) Durchschlagssicherheit in ruhenden und bewegten Schlagwettern (insbesondere bei Flammen-Sicherheitslampen und Platindraht-Wetteranzeigern)

- 2.) Zünd-Durchschlagsicherheit (bei Flammen-Sicherheitslampen mit Zündvorrichtung)
- 3.) gefährliche Staubablagerungsmöglichkeiten
- 4.) el. Schlagwettersicherheit (in intaktem und defektem Zustand)<sup>218</sup>; Funkenenergien bei den Schaltvorgängen; Kurzschlussmöglichkeiten
- 5.) Robustheit im Hinblick auf den Schlagwetterschutz, z. B. Schutz der Glühlampe durch die Glasglocke bei Oberlicht-Rundlichtlampen

Für die Prüfung auf Schlagwettersicherheit, Anzeigefähigkeit und Eignung der Zündvorrichtung war es der BVS über Tage möglich, die Konstruktionen in ruhigen und bewegten Wettern bei unterschiedlichen Grubengas-Luft-Gemischen oder anderen Gaszusammensetzungen zu prüfen. Die Prüfungen in ruhigen Grubengas-Luft-Gemischen wurden in einem mit Mischeinrichtungen versehenen Explosionskasten, der in der Regel ein Volumen von etwa 80 dm<sup>3</sup> hatte, durchgeführt. Die Prüfungen in bewegten Grubengas-Luft-Gemischen wurden in einer Lampenuntersuchungslutte nach Dr. Schondorff mit Bedien-Möglichkeiten der Lampe/des Wetteranzeigers von außen<sup>219</sup> durchgeführt. Die Lutte eignete sich außerdem gut für Prüfungen in nahezu ruhigen Grubengas-Luft-Gemischen, bei denen man die Grubengaskonzentration allmählich ansteigen ließ. Prüfungen in Grubengas-Luft-Gemischen unter Tage wurden im Allgemeinen nur in ruhigen Wettern vorgenommen. Auch der Explosionskasten konnte zur Anwendung kommen.

<sup>215</sup> Vgl. Gutachten der BVS vom 30.04.1924: Verwendbarkeit der Grubenlampe von H[ermann] Asendorf, Bochum, S. 1 f., BVS Tgb.-Nr. 471/24; DBM-BBA B200/25.

<sup>216</sup> Schreiben der BVS (Antwort) an Friedrich Skerra, [Castrop-]Rauxel vom 01.12.1924, BVS Tgb.-Nr. 1733/24; DBM-BBA B200/25.

<sup>217</sup> Vgl. Bericht über die Verwaltung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse während des Rechnungsjahres vom 1. April 1906 bis zum 31. März 1907, S. 33 f.

<sup>218</sup> Vgl. Bericht über die Verwaltung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse während des Rechnungsjahres vom 1. April 1906 bis zum 31. März 1907, S. 33 f.

<sup>219</sup> Vgl. Beyling, C.; Zix, R.: Die Versuchsstreckenanlage in Derne, in: Glückauf – Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift 49, 1913, Nr. 12, S. 440 f.

## D: Ereignisse

Ursachen von Schlagwetterexplosionen und -abflammungen in den Jahren 1900 bis 1942 im Steinkohlenbergbau unter Tage (keine Kohlenstaubexplosionen; Mitwirkung von Kohlenstaub oder Übergang in eine Kohlenstaubexplosion jedoch nicht ausgeschlossen):

Epoche	Berichtsjahr	Summe der Ereignisse (alle OBB Preufens bzw. des DR)	bewiesen oder mutmaßlich												Ereignisse im Zusammenhang mit der Wetterlampe (oder VAL), Anteil in %				
			ohne Verschulden der Wetterlampe																
tödliche und nicht tödliche Schlagwetterexplosionen und -abflammungen			im Zusammenhang mit der Wetterlampe (oder VAL)																
			in Zusammenhang mit der Wetterlampe (oder VAL)																
			davon im Oberbergamtsbezirk Dortmund	davon in den Oberbergamtsbezirken Bonn und Saarbrücken	offenes Gelenk	elektrisches Gelenk, tragbares	Rauchen und Zündmittel für das Rauchen	Verbrennungsmotoren (bis 1929 = andere Ursachen)	Schießen	Funken, z. B. durch mechanische Gewinnungs- und Vortriebsarbeiten; Funken durch Gesteinsbewegungen; ab 1925 auch Funken durch Elektrizität / ab 1930 d. Anlagen <sup>220</sup> mit allen Zündquellenarten; Brände <sup>221</sup> ; andere Ursachen, offene Ermittlungen und unklare Sachverhalte	Aufmachen der Wetterlampe (mit und ohne Verschluss), in erster Linie unberechtigtes	defekte Wetterlampe durch betriebsmäßigen Einsatz unter Tage oder bereits vor den Auffahren <sup>222</sup>	Heißwerden des Drahtgeflechtes der Wetterlampe/Durchschlagen der Wetterlampen-Flamme	Glühminen Brand geraten von Partikeln oder Flüssigkeiten (Russ, Öl, Kleidung, etc.) am Drahtgeflecht der Wetterlampe (außer Zündpartikeln)	Wetterlampen-Zündung; Durchschlagen von Zündpartikeln (bis 1929 nur Bandzündungen mit Zündpfeilen)	Durchblasen der Wetterlampen-Flamme aufgrund „unvorsichtiger Bewegung“	Durchblasen der Wetterlampen-Flamme aufgrund hoher Wetergeschwindigkeit	andere Wetterlampen-Ursachen und [VAL]	
I	1900	59	45	4	11	-	2	-	13	1	3	13	1	-	-	13	-	2	54,2
	1901	40	25	9	5	-	1	-	14	2	4	4	-	-	3	7	-	-	45,0
	1902	22	18	2	1	-	1	-	9	-	-	4	-	-	-	5	-	2	50,0
	1903	30	24	6	-	-	-	-	4	2	-	12	2	-	-	7	1	2	80,0
	1904	35	27	6	2	-	2	-	11	3	1	9	-	-	-	5	-	2	48,6
	1905	27	18	9	1	-	2	-	3	2	-	4	-	-	-	14	-	1	70,4
	1906	28	22	5	1	-	1	-	4	1	1	9	2	-	-	9	-	-	75,0
	1907	26	22	2	-	-	-	-	6	2	-	8	-	-	-	7	2	1	69,2
	1908	36	31	4	1	-	-	-	12	4	-	13	-	-	-	6	-	-	52,8
	1909	22	20	1	-	-	1	-	6	1	-	8	-	-	-	4	1	1	63,6
1910	41	37	4	-	-	1	-	18	1	-	10	-	-	-	7	1	3	51,2	
II	1911	37	33	3	-	-	1	-	10	-	1	11	-	-	9	2	3	70,3	
	1912	22	20	2	-	-	1	-	8	-	-	8	2	1	-	2	-	-	59,1
	1913	15	9	5	-	-	1	-	1	2	1	7	-	-	-	3	-	-	73,3
	1914	20	9	7	3	-	1	-	3	2	-	8	1	-	-	1	1	-	55,0
	1915	25	16	7	-	-	-	-	9	1	-	9	-	-	-	4	-	2	60,0
	1916	24	18	5	-	-	-	-	3	2	-	15	-	1	-	2	-	1	79,2
	1917	54	39	11	7	-	1	-	9	2	4	14	2	1	-	10	3	1	64,8
	1918	44	31	8	4	-	2	-	3	2	5	14	1	1	-	8	-	4	75,0
	1919	35	24	6	1	-	-	-	4	3	7	14	-	-	-	3	1	2	77,1
	1920	29	20	6	1	-	-	-	8	3	1	11	-	-	-	2	-	3	58,6
III	1921	33	23	4	3	-	2	-	9	3	1	8	-	-	-	4	2	1	48,5
	1922	11	6	2	2	-	-	-	1	5	-	1	-	-	-	2	-	-	27,3
	1923	7	4	2	-	-	-	-	1	3	-	2	-	-	-	1	-	-	42,9
	1924	9	3	4	-	-	-	-	3	2	1	2	-	-	-	-	-	1	44,4
	1925	14	9	4	-	-	-	-	6	6	-	1	1	-	-	-	-	-	14,3
	1926	8	6	2	-	-	1	-	4	1	-	-	-	-	-	-	1	1	25,0
	1927	9	4	5	-	-	-	-	3	4	-	1	-	-	-	-	-	1	22,2
	1928	11	8	1	-	-	-	-	3	6	1	1	-	-	-	-	-	-	18,2
IV	1929	9	7	1	-	-	-	1	4	-	-	1	1	-	-	-	-	2	44,4
	1930	5	3	1	-	-	-	-	3	-	2	-	-	-	-	-	-	-	40,0
	1931	4	3	1	-	1	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0

<sup>220</sup> Stationäre Beleuchtungsanlagen, E-Motoren, Transformatoren, Schalter, el. Grubenbahnen etc.

<sup>221</sup> Vor 1903 auch Wetteröfen.

<sup>222</sup> Schließt Undichtigkeit aufgrund eines fehlerhaften Zusammenschlusses der Lampen-Einzelteile ein (ab 1930 eindeutig dieser Rubrik zugeordnet).

	1932	3	1	1	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	33,3
	1933	5	3	1	1	-	-	-	-	3 <sup>233</sup>	-	1	-	-	-	-	20,0	
	1934	4	4	-	-	-	-	-	-	3 <sup>234</sup>	-	1	-	-	-	25,0		
	1935	5	5	-	-	-	-	-	-	4 <sup>235</sup>	-	-	-	-	-	0,0		
	1936	10	8	1	-	-	-	-	-	3	5	-	-	1	-	[1 <sup>236</sup> ] 20,0		
	1937	5	4	1	-	-	-	-	-	3	2	-	-	-	-	0,0		
(Ausblick)	1938	6	5	-	-	-	-	-	-	3	-	1	1	-	-	1	50,0	
	1939	6	4	1	-	-	-	-	-	3	3	-	-	-	-	-	0,0	
	1940	11 <sup>237</sup>	5	-	1 <sup>238</sup>	1 <sup>239</sup>	2	-	2	5	-	-	-	-	-	-	0,0	
	1941	12 <sup>230</sup>	8	2	-	1 <sup>231</sup>	-	-	3	7	1	-	-	-	-	-	8,3	
	1942	11 <sup>232</sup>	4	1	-	-	2	-	5	5 <sup>233</sup>	-	-	-	-	-	-	0,0	
Datenerhebung gemäß amtlichen Berichterstattungen. <sup>234</sup>																		

<sup>223</sup> Ein Ereignis davon war auf eine stationäre el. Grubenlampe zurückzuführen (Friedrich Thyssen, Anhang D.3, Nr. 6).

<sup>224</sup> Ein Ereignis davon war auf eine stationäre el. Grubenlampe zurückzuführen (Prosper, Anhang D.3, Nr. 8).

<sup>225</sup> Bei einem Ereignis davon standen u. a. stationäre el. Pressluftlampen unter Verdacht (Mont-Cenis, Anhang D.3, Nr. 9).

<sup>226</sup> Das Ereignis war auf eine VAL von DOMINIT vom Typ SAW 6 zurückzuführen (König Wilhelm, Anhang D.3, Nr. 10). In den amtlichen Berichterstattungen konnten keine weiteren Ereignisse festgestellt werden, die im Zusammenhang mit VAL standen.

<sup>227</sup> Allein sechs Ereignisse im OBB Breslau. Anstieg aufgrund der „neuen“ Ostgebiete.

<sup>228</sup> Offene Karbidlampe (Sosnizagrube, Oberschlesien).

<sup>229</sup> Unberechtigtes Öffnen einer el. Grubenlampe (Myslowitzgrube, Oberschlesien). Fall nicht eindeutig geklärt.

<sup>230</sup> Zwei Ereignisse davon ereigneten sich in den „neuen“ Ostgebieten im OBB Breslau.

<sup>231</sup> Das Ereignis war mit großer Wahrscheinlichkeit auf den Metallfaden einer el. Grubenlampe zurückzuführen (Zollverein, Anhang D.3, Nr. 14).

<sup>232</sup> Vier Ereignisse davon ereigneten sich in den „neuen“ Ostgebieten im OBB Breslau.

<sup>233</sup> Ein Ereignis davon war auf einen el. Funken zurückzuführen, der sehr wahrscheinlich an einer Strebbeleuchtungsanlage entstand (Fritz-Heinrich, Anhang D.3, Nr. 16).

<sup>234</sup> Vgl. Die im Jahre 1900 auf den Steinkohlen-Bergwerken Preußens vorgekommenen Schlagwetter-Explosionen und Ersticken in Schlagwettern, in: ZBHSW 49, 1901, stat. Teil, S. 61, 69. Sowie: Die im Jahre 1901 auf den Steinkohlen-Bergwerken Preußens vorgekommenen Schlagwetter-Explosionen und Ersticken in Schlagwettern, in: ZBHSW 50, 1902, stat. Teil, S. 58, 65. Sowie: Die im Jahre 1902 auf den Steinkohlenbergwerken Preußens vorgekommenen Schlagwetter-Explosionen und Ersticken in Schlagwettern, in: ZBHSW 51, 1903, stat. Teil, S. 57, 64. Sowie: o. V.: Unglücksfälle durch Schlagwetter und Kohlenstaub auf den Steinkohlenbergwerken Preußens im Jahre 1903, in: ZBHSW 52, 1904, stat. Teil, S. 58, 64. Sowie: o. V.: Unglücksfälle durch Schlagwetter und Kohlenstaub auf den Steinkohlenbergwerken Preußens im Jahre 1904, in: ZBHSW 53, 1905, stat. Teil, S. 59, 65. Sowie: o. V.: Unglücksfälle durch Schlagwetter und Kohlenstaub auf den Steinkohlenbergwerken Preußens im Jahre 1905, in: ZBHSW 54, 1906, stat. Teil, S. 62, 68. Sowie: o. V.: Unglücksfälle durch Schlagwetter und Kohlenstaub auf den Steinkohlenbergwerken Preußens im Jahre 1906, in: ZBHSW 55, 1907, stat. Teil, S. 62, 68. Sowie: o. V.: Unglücksfälle durch Schlagwetter und Kohlenstaub auf den Steinkohlenbergwerken Preußens im Jahre 1907, in: ZBHSW 56, 1908, stat. Teil, S. 64, 70. Sowie: o. V.: Unglücksfälle durch Schlagwetter und Kohlenstaub auf den Steinkohlenbergwerken Preußens im Jahre 1908, in: ZBHSW 57, 1909, stat. Teil, S. 64, 70. Sowie: o. V.: Unglücksfälle durch Schlagwetter und Kohlenstaub auf den Steinkohlenbergwerken Preußens im Jahre 1909, in: ZBHSW 58, 1910, stat. Teil, S. 64, 70. Sowie: o. V.: Unglücksfälle durch Schlagwetter und Kohlenstaub auf den Steinkohlenbergwerken Preußens im Jahre 1910, in: ZBHSW 59, 1911, stat. Teil, S. 63, 69. Sowie: o. V.: Unglücksfälle durch Schlagwetter und Kohlenstaub auf den Steinkohlenbergwerken Preußens im Jahre 1911, in: ZBHSW 60, 1912, stat. Teil, S. 63, 69. Sowie: o. V.: Unglücksfälle durch Schlagwetter und Kohlenstaub auf den Steinkohlenbergwerken Preußens im Jahre 1912, in: ZBHSW 61, 1913, stat. Teil, S. 61, 67. Sowie: o. V.: Unglücksfälle durch Schlagwetter und Kohlenstaub auf den Steinkohlenbergwerken Preußens im Jahre 1913, in: ZBHSW 62, 1914, stat. Teil, S. 61, 67. Sowie: o. V.: Unglücksfälle durch Schlagwetter und Kohlenstaub auf den Steinkohlenbergwerken Preußens im Jahre 1914, in: ZBHSW 63, 1915, stat. Teil, S. 60, 66. Sowie: o. V.: Unglücksfälle durch Schlagwetter und Kohlenstaub auf den Steinkohlenbergwerken Preußens im Jahre 1915, in: ZBHSW 64, 1916, stat. Teil, S. 60, 66. Sowie: o. V.: Unglücksfälle durch Schlagwetter und Kohlenstaub auf den Steinkohlenbergwerken Preußens im Jahre 1916, in: ZBHSW 65, 1917, stat. Teil, S. 62, 68. Sowie: o. V.: Unglücksfälle durch Schlagwetter und Kohlenstaub auf den Steinkohlenbergwerken Preußens im Jahre 1917, in: ZBHSW 66, 1918, stat. Teil, S. 62, 68. Sowie: o. V.: Unglücksfälle durch Schlagwetter und Kohlenstaub auf den Steinkohlenbergwerken Preußens im Jahre 1918, in: ZBHSW 67, 1919, stat. Teil, S. 61, 68. Sowie: o. V.: Unfälle und Rettungswesen beim Bergwerksbetriebe Preußens im Jahre 1919, in: ZBHSW 68, 1920, Teil B, S. 135, 142. Sowie: o. V.: Unfälle und Rettungswesen beim Bergwerksbetriebe Preußens im Jahre 1920, in: ZBHSW 69, 1921, Teil B, S. 293, 300. [Die unfallstatistischen Angaben für 1921 und 1922 erfolgten beide in ZBHSW 71]: Sowie: Statistik der Unfälle im preußischen Bergbau im Jahre 1921, in: ZBHSW 71, 1923, Teil B, S. 34, 41. Sowie: o. V.: Unglücksfälle durch Schlagwetter und Kohlenstaub im preußischen Bergbau im Jahre 1922, in: ZBHSW 71, 1923, Teil B, S. 291, 298. Sowie: o. V.: Die Gas- und Kohlenstaubgefahr im preußischen Bergbau im Jahre 1923, in: ZBHSW 72, 1924, Teil B, S. 252, 259. Sowie: o. V.: Die Gas- und Kohlenstaubgefahr im preußischen

## D.1 Ausgewählte Schlagwetterexplosionen im Oberbergamtsbezirk Dortmund innerhalb der Epoche II

Nr.	Geschehen am	Zeche; Bergrevier	Ursache, bewiesen oder mutmaßlich	Tote
1 <sup>235</sup>	30.01.1914	Minister Achenbach; Dortmund 2	Defekte Wetterlampe. Der Beweis dafür stand jedoch aus.	24
2 <sup>236</sup>	11.09.1915	Bruchstraße; Witten	Ein Wettermann hatte nicht gesehen, dass der Glaszylinder seiner Wetterlampe beschädigt war, wodurch die Wetterlampen-Flamme beim Ableuchten zur Zündquelle wurde. Die Beschädigung war nur schwer zu erkennen.	8
3 <sup>237</sup>	04.02.1916	Freie Vogel und Unverhofft; Dortmund 1	Reibzündvorrichtung einer BWL (hier anzunehmen Explosivpillenband-Reibzündung)	7
4 <sup>238</sup>	05.09.1917	Mansfeld 4 (fünfte Sohle); Witten		13
5 <sup>239</sup>	28.02.1918	Friedrich der Große 1/2 (Fettkohlenflöz Hugo, fünfte Sohle); Heme	Defekte BWL. Seitens der Bergbehörden hieß es kurz nach dem Ersten WK: „Die Ursache der Explosion ist wahrscheinlich in der auch heutigen Tages noch unzulänglichen Beschaffenheit der Sicherheitslampen und der mangelhaften Beschaffenheit der während des Krieges eingeführten Ersatzdichtungsringe zu suchen.“ <sup>240</sup>	26
6 <sup>241</sup>	18.05.1918	Deutscher Kaiser 3/7 (Fettkohlenflöz 12, fünfte Sohle); Duisburg	BWL, näheres n/a	20

Bergbau im Jahre 1924, in: ZBHSW 73, 1925, Teil B, S. 446, 451. Sowie: o. V.: Die Gas- und Kohlenstaubgefahr im preußischen Bergbau im Jahre 1925, in: ZBHSW 74, 1926, Teil B, S. 333, 338. Sowie: o. V.: Die Gas- und Kohlenstaubgefahr im preußischen Bergbau im Jahre 1926, in: ZBHSW 75, 1927, Teil B, S. 551, 556. Sowie: o. V.: Die Gas- und Kohlenstaubgefahr im preußischen Bergbau im Jahre 1927, in: ZBHSW 76, 1928, Teil B, S. 343, 348. Sowie: o. V.: Die Gas- und Kohlenstaubgefahr im preußischen Bergbau im Jahre 1928, in: ZBHSW 77, 1929, Teil B, S. 572, 577. [Ab 1929 im Beiheft]: Sowie: Beiheft zum Preußischen Grubensicherheitsbericht 1929, in: ZBHSW 78, 1930, Teil B, S. 458, 463. Sowie: Beiheft zum Preußischen Grubensicherheitsbericht 1930, in: ZBHSW 79, 1931, Teil B, S. 642, 644. Sowie: Beiheft zum Preußischen Grubensicherheitsbericht 1931, in: ZBHSW 80, 1932, Teil B, S. 408, 411. Sowie: Beiheft zum Preußischen Grubensicherheitsbericht 1932, in: ZBHSW 81, 1933, Teil B, S. 420, 423. Sowie: Beiheft zum Preußischen Grubensicherheitsbericht 1933, in: ZBHSW 82, 1934, S. 450, 452. Sowie: Beiheft zum Preußischen Grubensicherheitsbericht 1934, in: ZBHSW 83, 1935, S. 370, 371. Sowie: Beiheft zum Preußischen Grubensicherheitsbericht 1935, in: ZBHSW 84, 1936, S. 386, 387. Sowie: Beiheft zum Grubensicherheitsbericht 1936, in: ZBHSW 85, 1937, S. 505, 506. Sowie: Beiheft zum Grubensicherheitsbericht 1937, in: ZBHSW 86, 1938, S. 397, 398. Sowie: o. V.: Das Grubensicherheitswesen im Deutschen Reich im Jahre 1938, in: ZBHSW 87, 1939, S. 254. Sowie: Beiheft zum Grubensicherheitsbericht 1938, in: ZBHSW 87, 1939, S. 334. Sowie: o. V.: Das Grubensicherheitswesen im Deutschen Reich im Jahre 1939, in: ZBHSW 88, 1940, S. 335. Sowie: Beiheft zum Grubensicherheitsbericht 1939, in: ZBHSW 88, 1940, S. 420. Sowie: o. V.: Das Grubensicherheitswesen im Deutschen Reich im Jahre 1940, in: ZBHSW 89, 1941, S. 215. Sowie: Beiheft zum Grubensicherheitsbericht 1940, in: ZBHSW 89, 1941, S. 304. Sowie: o. V.: Das Grubensicherheitswesen im Deutschen Reich im Jahre 1941, in: ZBHSW 90, 1942, S. 222. Sowie: Beiheft zum Grubensicherheitsbericht 1941, in: ZBHSW 90, 1942, S. 294. Sowie: o. V.: Das Grubensicherheitswesen im Großdeutschen Reich (ohne Protektorat) im Jahre 1942, in: ZBHSW 91, 1943, S. 155 f.

<sup>235</sup> Vgl. Die Schlagwetterexplosion auf dem Steinkohlenbergwerk Minister Achenbach I/II bei Dortmund am 30. Januar 1914, in: ZBHSW 62, 1914, Teil B, S. 428–442.

<sup>236</sup> Vgl. o. V.: Mitteilungen über einige der bemerkenswertesten Explosionen beim preußischen Steinkohlenbergbau im Jahre 1915, in: ZBHSW 64, 1916, Teil B, S. 231 ff.

<sup>237</sup> Vgl. o. V.: Mitteilungen über einige der bemerkenswertesten Explosionen beim preußischen Steinkohlenbergbau im Jahre 1916, in: ZBHSW 65, 1917, Teil B, S. 131 ff.

<sup>238</sup> Vgl. o. V.: Mitteilungen über einige der bemerkenswertesten Explosionen beim preußischen Steinkohlenbergbau im Jahre 1917, in: ZBHSW 66, 1918, Teil B, S. 177 ff. Es handelte sich um eine Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosion.

<sup>239</sup> Vgl. o. V.: Mitteilungen über einige der bemerkenswertesten Explosionen beim preußischen Steinkohlenbergbau im Jahre 1918, in: ZBHSW 67, 1919, Teil B, S. 112 ff.

<sup>240</sup> Ministerium für Handel und Gewerbe (Hrsg.): Jahresberichte der Preußischen Regierungs- und Gewerbeberäte und Bergbehörden für 1914–1918. Amtliche Ausgabe, Oberbergamtsbezirk Dortmund, Abschnitt L., S. 1434.

<sup>241</sup> Vgl. o. V.: Mitteilungen über einige der bemerkenswertesten Explosionen beim preußischen Steinkohlenbergbau im Jahre 1918, in: ZBHSW 67, 1919, Teil B, S. 118 ff.

7 <sup>242</sup>	01.04.1919	Zollverein (Flöz 12); Essen 2	Eine auf den Boden gefallene BWL war erloschen, lies sich aufgrund des fehlenden Ringes zur Aktivierung der Zündvorrichtung nicht mehr anzünden, wurde gewaltsam geöffnet und mit dem Gesteinshaken einer anderen Lampe im offenen Zustand gezündet, wodurch die Explosion ausgelöst wurde.	3
------------------	------------	-------------------------------	---	---

## D.2 Ausgewählte Schlagwetterexplosionen im Oberbergamtsbezirk Dortmund innerhalb der Epoche III

Nr.	Geschehen am	Zeche; Bergrevier	Ursache, bewiesen oder mutmaßlich	Tote
1 <sup>243</sup>	26.07.1920	Germania 1/4 (fünfte Sohle, Flöz 5); Dortmund 3	BWL mit doppeltem Drahtkorb, Flachbrenner und unterer Luftzufuhr (vermutlich FW, Typ Nr. 300). An der geschlossenen Lampe waren die Beschädigungen äußerlich nicht zu erkennen. Die Lampe war undicht, da das Gewinde des Lampentopfes so stark deformiert war, dass der Ring für die untere Luftzufuhr nicht mehr dicht auflag. Allerdings wurde die besagte Lampe vorher (über Tage) auch nicht auf Dichtheit geprüft. Der Lampenträger war ein aufsichtführender Steiger.	4
2 <sup>244</sup>	12.04.1921	Ver. Constantin der Große 6/7 (Flöz Sonnenschein); Nord-Bochum	Nach Abschluss der Ermittlungsarbeiten wurde vermutet, dass durch das Herunterfallen einer BWL die Flamme durchgeschlagen ist. Das Ereignis hatte u. a. zur Folge, dass die Wetterlampen durch el. Grubenlampen ausgetauscht wurden.	19
3 <sup>245</sup>	20.10.1921	Victoria Mathias	BWL, näheres n/a	10
4 <sup>246</sup>	08.04.1922	Tremonia	Unvorsichtige Bewegung der BWL beim Ableuchten.	1
5 <sup>247</sup>	25.04.1923	Freie Vogel und Unverhofft	Bei Schichtbeginn infolge einer defekten BWL.	-
6 <sup>248</sup>	12.07.1924	Bonifacius	Vermutlich durch Kippen/Umdrehen der BWL mit Metallfunken-Zündung bei heißem Drahtkorb. Auf dieser Zeche (Schachanlage 1/2) waren zu dieser Zeit noch BWL als Mannschaftslampen im Einsatz.	4
7 <sup>249</sup>	30.01.1926	Graf Bismarck 2/6/9 (Flöz B / Gasflammkohle)	Durchblasen einer intakten BWL eines Hauers. Die Lampe wurde auf der BVS untersucht und durch entsprechende Anlauffarben an den Drahtkörben als Ursache identifiziert. Die Lampe wurde von dem Hauer direkt vor oder in einer blasenden Wetterlutte, die Schlagwetter führte, gezündet. Aufgrund des relativ geringen Schlagwetterexplosionsrisikos war auf dieser Zeche die el. Grubenlampe noch nicht allgemein eingeführt.	-
8 <sup>250</sup>	02.03.1927	Humboldt (Flöz Geitling / Magerkohle)	Durchschlagen einer BWL. Bei der Lampe war das Gewinde des Lampentopfes etwas nach innen eingedrückt, wodurch der Drahtgeflecht-Ring nicht mehr plan auflag und die Lampe undicht wurde. In Anbetracht des Schlagwetterexplosionsrisikos der Zeche (reine Magerkohlenzeche) war es legitim, dass die Mannschaften mit BWL ausgerüstet waren.	-

<sup>242</sup> Vgl. o. V.: Unfälle und Rettungswesen beim Bergwerksbetriebe Preußens im Jahre 1919, in: ZBHSW 68, 1920, Teil B, S. 162 f.

<sup>243</sup> Vgl. o. V.: Unfälle und Rettungswesen beim Bergwerksbetriebe Preußens im Jahre 1920, in: ZBHSW 69, 1921, Teil B, S. 331 f.

<sup>244</sup> Vgl. Beschreibung bemerkenswerter Unfälle, in: ZBHSW 71, 1923, Teil B, S. 53 ff.

<sup>245</sup> Vgl. o. V.: Das Grubensicherheitswesen in Preußen im Jahre 1921, in: ZBHSW 71, 1923, Teil B, S. 5.

<sup>246</sup> Vgl. o. V.: Unglücksfälle durch Schlagwetter und Kohlenstaub im preußischen Bergbau im Jahre 1922, in: ZBHSW 71, 1923, Teil B, S. 305 f.

<sup>247</sup> Vgl. o. V.: Die Gas- und Kohlenstaubgefahr im preußischen Bergbau im Jahre 1923, in: ZBHSW 72, 1924, Teil B, S. 267.

<sup>248</sup> Vgl. o. V.: Die Gas- und Kohlenstaubgefahr im preußischen Bergbau im Jahre 1924, in: ZBHSW 73, 1925, Teil B, S. 462, 464.

<sup>249</sup> Vgl. o. V.: Die Gas- und Kohlenstaubgefahr im preußischen Bergbau im Jahre 1926, in: ZBHSW 75, 1927, Teil B, S. 560 ff.

<sup>250</sup> Vgl. o. V.: Die Gas- und Kohlenstaubgefahr im preußischen Bergbau im Jahre 1927, in: ZBHSW 76, 1928, Teil B, S. 356 f.

## D.3 Ausgewählte Schlagwetterexplosionen und -abflammungen im Oberbergamtsbezirk Dortmund und Bonn innerhalb der Epoche IV

Nr.	Geschehen am	OBB	Zeche; Bergrevier	Ursache, bewiesen oder mutmaßlich	Tote
1 <sup>251</sup>	08.02.1928	Dortmund	Dahlbusch 3/6 (Flöz Hugo)	Die BWL eines Wettermannes hatte im ersten und zweiten Drahtkorb eine Beschädigung, wodurch die Schlagwettersicherheit verloren gegangen war. Wie die Beschädigung zustande kam, konnte nicht genau ermittelt werden.	-
2 <sup>252</sup>	20.03.1929	Dortmund	Westfalen (Flöz M); Hamm	Explosion vermutlich durch Kippen/Umdrehen der BWL mit Metallfunken-Zündung bei heißem Drahtkorb. Bei dem Lampenträger handelte es sich um einen Wettermann mit Erfahrung. Er kam zu Tode.	1
3 <sup>253</sup>	26.11.1929	Dortmund	Matthias Stinnes 1/2; Essen 3	Bei der Zündursache ging man von der Metallfunken-Zündung aus. Es gab jedoch keine Hinweise darauf, ob die Bruchstücke durch das Drehen für das Wiederanzünden oder anderweitig, z. B. durch Herabfallen der Lampe, an die heißen Maschen kamen. Ein Wettermann, dem die BWL gehörte, verstarb einige Tage nach der Explosion an seinen Brandverletzungen.	1
4 <sup>254</sup>	22.03.1930	Dortmund	Ver. Rheinelbe-Alma, Schachanlage Alma; Wattenscheid	Abflammung mit einer ca. 5 m langen Flammenbildung ohne Personen- oder Sachschaden. Das Ereignis wurde durch einen Abteilungssteiger ausgelöst, der mit dem Ableuchten beschäftigt war. Seine BWL war undicht.	-
5 <sup>255</sup>	19.10.1931	Dortmund	Mont-Cenis 1/3 (Flöz Karl); Castrop Rauxel	Bei der Untersuchung des Ereignisses kam man zu dem Ergebnis, dass eine el. Oberlicht-Rundlichtlampe eines Hauers die Explosion ausgelöst hatte. Vermutlich durch Steinfall wurde die Glasglocke und das Glühlampenglas zerstört. Auf der BVS konnte belegt werden, dass der Metallfaden der Glühlampe erst nach der Zerstörung der beiden Gläser durchgebrannt war, da an ihm kleine geschmolzene Glasgebilde festzustellen waren, die aus den feinen Glasbruchstücken entstanden, die bei der Zerstörung anfielen. Aufgrund der Temperaturen, die beim Schmelzvorgang entstanden sein mussten, bestand auch kein Zweifel mehr daran, dass der Metallfaden in der Lage war, die Schlagwetter zu entzünden.	17 (und 26 Verletzte)
6 <sup>256</sup>	14.06.1933	Dortmund	Friedrich Thyssen (Schachanlage Beeckerwerth); Duisburg	Durch die Abflammung zog sich ein Hauer leichte Verbrennungen zu. Unter Berücksichtigung der Angaben des Hauers wurde geschlussfolgert, dass die Abflammung von einer defekten schlagwettergeschützten stationären el. Grubenlampe ausging (das Stromkabel wurde durch leichten Steinfall aus der Lampe gerissen).	-
7 <sup>257</sup>	30.06.1934	Dortmund	Concordia 4/5 (Flöz Mathias); Dinslaken-Oberhausen	Die Explosion wurde durch die BWL eines Wettermannes beim Ableuchten verursacht. Der Glaszylinder hatte oben einen muschelförmigen Abplatzer, wodurch die Lampe ihre Schlagwettersicherheit verloren hatte. Wie der Abplatzer zustande kam, wusste man nicht.	3
8 <sup>258</sup>	13.11.1934	Dortmund	Prosper 3 (Flöz Anna); Bottrop	Es handelte sich um eine Abflammung. Bei der Ursachenfindung kam man zu dem Ergebnis, dass eine defekte schlagwettergeschützte stationäre el. Grubenlampe das Ereignis ausgelöst haben muss.	1
9 <sup>259</sup>	04.10.1935	Dortmund	Mont-Cenis (Flöz Mathias 1); Castrop-Rauxel	Die Zündursache der Explosion konnte nicht eindeutig ermittelt werden. Unter Verdacht standen u. a. stationäre schlagwettergeschützte el. Pressluftlampen.	6

<sup>251</sup> Vgl. o. V.: Die Gas- und Kohlenstaubgefahr im preußischen Bergbau im Jahre 1928, in: ZBHSW 77, 1929, Teil B, S. 582.

<sup>252</sup> Vgl. Beiheft zum Preußischen Grubensicherheitsbericht 1929, in: ZBHSW 78, 1930, Teil B, S. 510, 512.

<sup>253</sup> Vgl. ebd., S. 518 f.

<sup>254</sup> Vgl. Beiheft zum Preußischen Grubensicherheitsbericht 1930, in: ZBHSW 79, 1931, Teil B, S. 677.

<sup>255</sup> Vgl. Beiheft zum Preußischen Grubensicherheitsbericht 1931, in: ZBHSW 80, 1932, Teil B, S. 439 ff., 443.

<sup>256</sup> Vgl. Beiheft zum Preußischen Grubensicherheitsbericht 1933, in: ZBHSW 82, 1934, S. 472.

<sup>257</sup> Vgl. Beiheft zum Preußischen Grubensicherheitsbericht 1934, in: ZBHSW 83, 1935, S. 380 f.

<sup>258</sup> Vgl. ebd., S. 382.

<sup>259</sup> Vgl. Beiheft zum Preußischen Grubensicherheitsbericht 1935, in: ZBHSW 84, 1936, S. 399, 402.

10 <sup>260</sup>	Montag 07.12.1936 gegen 8:30 Uhr	Dort- mund	König Wilhelm, Schachanlage Wolfsbank (Flöz Voss, sechste Sohle); Essen 1	Die Abflammung erfolgte beim Ableuchten mit einer VAL vom Typ SAW 6 durch den Fahrsteiger der Schachanlage. Das Beobachtungsglas der Lampe fehlte, sodass sich die Schlagwetter an der offenen Benzinflamme entzünden konnten. Die Lampe wurde am Samstagabend, den 05.12.1936 mit einem sehr verschmutzten Beobachtungsglas in der Lampenstube abgegeben. Um das Glas saubermachen zu können, versuchte ein Lampenstubenmitarbeiter es herauszuschoben. Bei diesem Vorgang zerdrückte er es. Die neuen Gläser lagerten in einem abgeschlossenen Ersatzteilmagazin, auf das an diesem Wochenende keiner Zugriff hatte. Die Lampe wurde daraufhin ohne Glas abgestellt. Maßgeblich, da es sich um den falschen Abstellplatz handelte, wurde die Lampe am darauffolgenden Montag dennoch zur Einfahrt vorbereitet und ausgegeben. Die Vorbereitung erfolgte in Gegenwart des Lampenmeisters und Fahrsteigers. Das fehlende Beobachtungsglas wurde übersehen. Die Hauptschuld wurde damals beim Lampenmeister gesehen. Er hätte die Lampe gemäß BPV so nicht ausgeben dürfen <sup>261</sup> . Die Abflammung hatte keine Personen- oder Sachschäden zur Folge.  Im Anschluss an das Ereignis wurde durch das OBA Dortmund über die Bergämter veranlasst, dass die Lampenmeister und Aufsichtspersonen eine anlassbezogene Unterweisung zu den Vorschriften für die Prüfung der VAL erhalten und in Kenntnis darüber gesetzt werden, dass sie sich an diese Vorschriften halten müssen. <sup>262</sup> DOMINIT trat an den Beobachtungsglas-Hersteller (Schott & Genossen) heran, um zu hinterfragen, inwieweit Abweichungen von der einzuhaltenden Glasdicke eintreten können und ob eine Strichkala eingebracht werden kann, damit das Glas besser wahrgenommen wird. <sup>263</sup>	-
11 <sup>264</sup>	13.10.1937	Dort- mund	Nordstern 1/2; Gelsenkirchen	Die Explosion wurde durch einen Grubenelektriker herbeigeführt. Er hatte in der untertägigen Werkstatt eine einfache Grubenlampe für Reparaturzwecke zusammengebaut, die aus einer verkabelten Glühlampenfassung einer stationären el. Grubenlampe und einer in die Fassung eingeschraubten Glühlampe bestand. Beim Anschließen der Grubenlampe an einen Verteiler-Klemmkasten vor Ort ist ein Funke entstanden, der zur Entzündung führte.	7
12 <sup>265</sup>	10.03.1938 (Ausblick)	Dort- mund	Fröhliche Morgen- sonne (Flöz Kref- tenscheer 2); Bochum 1	Als Zündursache der Explosion wurde das Durchblasen durch die Drahtkörbe der BWL eines Steigers festgestellt. Das Durchblasen erfolgte wahrscheinlich durch den Wetterzug einer Wetterlutte. Was sich genau abspielte, blieb unklar.	3
13 <sup>266</sup>	01.08.1938 (Ausblick)	Dort- mund	Heinrich (Flöz Geitling 2); Werden	Nach dem Ereignis wurde vor Ort eine aufgebrochene BWL gefunden. Eine andere Zündquelle als diese Lampe kam nicht infrage. Was sich genau abspielte, blieb unklar. Möglicherweise handelte es sich um den klassischen Fall, dass versucht wurde, die Lampe in geöffnetem Zustand mit anderen Zündmitteln anzuzünden.	2

14 <sup>267</sup>	26.02.1941 (Ausblick)	Dort- mund	Zollverein 6/9 (Flöz Mathias); Essen 2	Es handelte sich um eine Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosion mit anschließendem Grubenbrand. Als Explosionsursache kamen zwei Möglichkeiten in Frage. Eine Versager-Sprengpatrone <i>Wetter-Nobelit B</i> , die unbemerkt in einem Haufwerk lag, wurde von einem Bergmann mit der Hacke getroffen. Oder, die wahrscheinlichere Möglichkeit, durch eine el. Oberlicht-Rundlichtlampe eines Hauers, die aufgrund eines durchgerissenen Halsriemens gefallen war und deren Glasglocke und Glühlampe zerbrochen waren. Der Metallfaden der Glühlampe war erst nach der Zerstörung der beiden Gläser durchgebrannt. Den Beschreibungen zufolge war die Lampe nicht mit einer <i>Bruchsicherung</i> ausgestattet.	29
15 <sup>268</sup>	20.06.1941 (Ausblick)	Dort- mund	Langenbrahm 1/2; Werden	Als Ursache der Explosion wurde das unerlaubte Öffnen einer BWL festgestellt.	-
16 <sup>269</sup>	26.06.1942 (Ausblick)	Dort- mund	Fritz-Heinrich (Schachanlage Fritz, Flöz 5 Süd); Essen 3	Die Explosion wurde durch einen el. Funken, der sehr wahrscheinlich an einer Strebbeleuchtungsanlage entstand, ausgelöst. Die Anlage hatte ihren Schlagweterschutz vollständig verloren, da sie zuvor (vor der Explosion) durch hereinbrechendes Gestein beschädigt wurde.	45
17 <sup>270</sup>	04.02.1928	Bonn (Aus- blick)	Laurweg (Flöz Rauschenwerk); Aachen	Nach Aussage von Zeugen wurde die Explosion durch einen Schießmeister ausgelöst. Er hatte in einem von ihm als schlagwetterfrei geglaubten Bereich seine BWL geöffnet, um den Glaszylinder sauber zu machen und sie dann im auseinandergeschraubten Zustand angezündet.	1
18 <sup>271</sup>	21.10.1930	Bonn (Aus- blick)	Anna II; Aachen	Bei der Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosion handelte es sich um das zweitschwerste Grubenunglück in Preußen. Nur das Grubenunglück von 1908 auf Radbod war noch schwerwiegender. Außergewöhnlich war, dass sich die Explosion in erheblichem Maße über Tage entfaltete. 25 von den 271 Todesopfern und 37 von den 304 Verletzten entfielen auf über Tage. Die gesamte Schachanlage wurde völlig zerstört und das angrenzende Verwaltungsgebäude schwer in Mitleidenschaft gezogen. Unter Tage waren zwei Bausohlen betroffen und Zerstörungen bis zu 1 km vom Schacht entfernt eingetreten. Die Untersuchung des Ereignisses ergab, dass die Explosion unter Tage im Schacht oder Nahbereich des Schachtes ausgelöst wurde. Als Zündursache kamen nur die Füllortbeleuchtung oder eine Wetterlampe in Frage.	271 (und 304 Verletzte und hoher Sachschaden)
19 <sup>272</sup>	18.10.1932	Bonn (Aus- blick)	Sophia-Jacoba; Aachen	Zündursache der Explosion war die Metallfunken-Zündung einer BWL eines Schießmeisters.	7
20 <sup>273</sup>	14.11.1933	Bonn (Aus- blick)	Sophia-Jacoba (Aufbruch 104, Flöze 12 und 13); Aachen	Die Explosion wurde durch die BWL eines Wettermannes verursacht. Für eine Ableuchttätigkeit war es erforderlich, Leitern hinaufzusteigen. Auf einer Leiter rutschte er aus. Dabei durchbohrte der Gesteinshaken seiner Lampe beide Drahtkörbe. Die Lampe verlor sofort ihre Schlagwetersicherheit und wurde zur Zündquelle.	4
21 <sup>274</sup>	14.01.1936	Bonn (Aus- blick)	Eschweiler Reserve (Flöz Fomegel); Düren	Es handelte sich um eine Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosion. Als Zündursache wurde das Durchschlagen der BWL eines Schießmeisters festgestellt. Die Lampe wurde nach dem Ereignis in einer blasenden Wetterlutte gefunden. Was sich genau abspielte, blieb unklar.	3

<sup>260</sup> Vgl. Isselstein, Bergrevierbeamter des Bergreviers Essen I: Verhandlungsniederschrift vom 12.12.1936, Bergamt Essen I Az. 701w2/196; Isselstein, Bergrevierbeamter des Bergreviers Essen I: Gutachten, o. Dat., gl. Az.; Anlagen (Abschriften) zum Schreiben des Bergamts Essen I an die BVS vom 28.01.1937, BVS Tgb.-Nr. 411/37; DBM-BBA B200/22}. Sowie: Beiheft zum Grubensicherheitsbericht 1936, in: ZBHSW 85, 1937, S. 519.

<sup>261</sup> „Die Lampen sind den Bergleuten bei der Anfahrt gereinigt, unbeschädigt und wohlverschlossen zu übergeben.“ Bergpolizeiverordnung für die Steinkohlenbergwerke im Verwaltungsbezirk des Preußischen Oberbergamts in Dortmund vom 01.05.1935, Abschnitt 8, § 159, Abs. 1.

<sup>262</sup> Vgl. Rd.-Vfg. des Oberbergamts Dortmund an die Bergrevierbeamten vom 14.06.1937, OBA Az. I 3119/29, Bergamt Duisburg Az. 408/55; HStAD Bergamt Duisburg, Nr. 215. Sowie: Vorgang Bergamt Duisburg Az. 408/55; HStAD Bergamt Duisburg, Nr. 215.

<sup>263</sup> Vgl. Schreiben des Bergamts Essen I an die BVS vom 03.03.1937, Bergamt Essen I Az. 701w2/196-V-, BVS Tgb.-Nr. 905/37; DBM-BBA B200/22}. Sowie: Schreiben der BVS (Antwort) an das Bergamt Essen I vom 27.03.1937, BVS Tgb.-Nr. 905/37; DBM-BBA B200/22}. Sowie: Schreiben von DOMINIT, Dortmund an die BVS vom 31.03.1937, BVS Tgb.-Nr. 1275/37; DBM-BBA B200/22}.

<sup>264</sup> Vgl. Beiheft zum Grubensicherheitsbericht 1937, in: ZBHSW 86, 1938, S. 345 f.

<sup>265</sup> Vgl. Beiheft zum Grubensicherheitsbericht 1938, in: ZBHSW 87, 1939, S. 284 f.

<sup>266</sup> Vgl. ebd., S. 286.

<sup>267</sup> Vgl. Beiheft zum Grubensicherheitsbericht 1941, in: ZBHSW 90, 1942, S. 250 f.

<sup>268</sup> Vgl. o. V.: Das Grubensicherheitswesen im Deutschen Reich im Jahre 1941, in: ZBHSW 90, 1942, S. 222.

<sup>269</sup> Vgl. Beiheft zum Grubensicherheitsbericht 1942, in: ZBHSW 91, 1943, S. 178 f.

<sup>270</sup> Vgl. o. V.: Die Gas- und Kohlenstaubgefahr im preußischen Bergbau im Jahre 1928, in: ZBHSW 77, 1929, Teil B, S. 581.

<sup>271</sup> Vgl. Beiheft zum Preußischen Grubensicherheitsbericht 1930, in: ZBHSW 79, 1931, Teil B, S. 678. Sowie: o. V.: Das Grubensicherheitswesen in Preußen im Jahre 1930, in: ZBHSW 79, 1931, Teil B, S. 585 f.

<sup>272</sup> Vgl. Beiheft zum Preußischen Grubensicherheitsbericht 1932, in: ZBHSW 81, 1933, Teil B, S. 441 f.

<sup>273</sup> Vgl. Beiheft zum Preußischen Grubensicherheitsbericht 1933, in: ZBHSW 82, 1934, S. 473.

<sup>274</sup> Vgl. Beiheft zum Grubensicherheitsbericht 1936, in: ZBHSW 85, 1937, S. 513.

## E: Bestände

### E.1 Anzahl an elektrischen Grubenlampen im Oberbergamtsbezirk Dortmund

Berichtsstand	Gesamte Stückzahl an el. Grubenlampen	Anzahl der Schachtanlagen, auf denen die el. Grubenlampen allgemein eingeführt waren	Anzahl der Schachtanlagen, bei denen el. Grubenlampen in Verwendung standen	Gesamte Belegschaft unter Tage
01.01.1921	59373	19	52	311635
01.01.1922	109407	43	87	350941
01.07.1922	144245	66	103	355194
01.01.1923	198079	86	141	372450
01.01.1924	298181	143 (120+23)	173	330000 <sup>275</sup>
[Erhebung gemäß OBA-Daten]. <sup>276</sup>				

In der Anfangszeit gelangte die el. Grubenlampe auf den Nichtschlagwetterschachtanlagen eher aus wirtschaftlichen Gründen, d. h. aufgrund der hohen Benzinpreise, zur Einführung.<sup>277</sup>

### E.2 Anzahl an Verbund-Ableuchtlampen im Oberbergamtsbezirk Dortmund

Stand	VAL, alle Typen
1. Februar 1934	809
1. August 1934	1368
15. Januar 1935	2291
1. August 1935	2651
31. Januar 1936	2878
1. Juli 1936	3066
1. Januar 1937	3122
1. Juli 1937	n/a
1. Februar 1938	3232
1. August 1938	3073
[Erhebung gemäß OBA-Daten]. <sup>278</sup>	

Die Stückzahl an VAL war nicht gleichbedeutend mit der Stückzahl an verdrängten BWL.

<sup>275</sup> 90,36 % der Belegschaft unter Tage waren mit el. Grubenlampen ausgerüstet.

<sup>276</sup> Vgl. o. V.: Die Grubenbeleuchtung, in: Der Bergbau – Bergtechnische Wochenschrift 38, 1925, Nr. 1, S. 4.

<sup>277</sup> Vgl. o. V.: Kurze Mitteilungen. Preisausschreiben für einen Schlagwetteranzeiger, in: ZBHSW 70, 1922, Teil B, S. 97.

<sup>278</sup> Vgl. Nehring, K.: Die Verwendung von Wetteranzeigern im Steinkohlenbergbau des Oberbergamtsbezirks Dortmund, in: Glückauf – Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift 75, 1939, Nr. 12, S. 260.

**E.3 Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund, abgesehen von Radbod und Hermann, auf denen die elektrische Grubenlampe innerhalb der Epoche II in Verwendung stand (Auszug)**

Nr.	Zeche; Bergrevier	Einführung	Jahr	Bemerkung
1 <sup>279</sup>	Baldur; West-Recklinghausen	teilweise	1911	Die Einführung erfolgte zum Ende des Jahres, vermutlich auf Schacht 1.
2	Westfalen; Hamm	teilweise	vor 1913	Im September 1914 standen auf der Zeche etwa 2.000 CEAG-Lampen in Verwendung. <sup>280</sup>
3 <sup>281</sup>	Ver. Rhein-Elbe und Alma, Schachanlage Rhein-Elbe 3; Wattenscheid	gesamte Belegschaft	1913	Auf der Zeche Rhein-Elbe waren bereits im Jahre 1911 insgesamt 500 Primärelement-Grubenlampen (trocken) der Electric-Export-Werke versuchsweise in Gebrauch. <sup>282</sup> 1912 stieg man auf CEAG-Lampen um. <sup>283</sup> Auf Rhein-Elbe 3 hatte man im Jahre 1912 100 Stück davon in Gebrauch. Die Lampen zeigten, dass sie durchaus geeignet waren, sodass man dort im Jahre 1913 die gesamte unter Tage tätige Belegschaft damit ausstattete. Mit der Einführung des el. Geleuchts wurden dort BWL nur noch von Aufsichtspersonen, Sicherheitsmännern und Schießberechtigten verwendet. <sup>284</sup>
4 <sup>285</sup>	Ver. Rhein-Elbe und Alma; Wattenscheid	versuchsweise	1913	Es handelte sich um 200 <sup>286</sup> el. Grubenlampen mit NC-Akku von FW. <sup>287</sup> Die Einführung für die gesamte Belegschaft erfolgte (abgesehen von den Revieren in der Gaskohlen-gruppe des Schachtes Rhein-Elbe 4) bis spätestens 1920. <sup>288</sup> Rhein-Elbe 1/2 erhielt ebenfalls solche Lampen. Die Lampenwirtschaft der Schachtanlagen übernahm FW. <sup>289</sup>
5 <sup>290</sup>	Emscher Lippe 3/4; Ost-Recklinghausen	gesamte Belegschaft	1913	–
6 <sup>291</sup>	Ewald Fortsetzung; Ost-Recklinghausen	gesamte Belegschaft	1913	Für Arbeiten im schlagwettergefährdeten Nordfeld hatte man bereits im Jahre 1911 Akkumulator-Mannschaftslampen allgemein eingeführt. <sup>292</sup>
7 <sup>293</sup>	Emscher Lippe 1/2; Ost-Recklinghausen	teilweise	1913	370 Stück el. Grubenlampen, näheres n/a.
8 <sup>294</sup>	Waltrup; Ost-Recklinghausen	teilweise	1913	400 Stück el. Grubenlampen, näheres n/a.
9 <sup>295</sup>	Preußen II; Dortmund 2	versuchsweise	1913	Es handelte sich um el. Grubenlampen von Stach.
10 <sup>296</sup>	Minister Achenbach; Dortmund 2, später Lünen	teilweise	1913	Einführung für die gesamte Belegschaft bis spätestens 1920. <sup>297</sup>

<sup>279</sup> Vgl. o. V.: Der Bergwerksbetrieb im Preußischen Staate während des Jahres 1911, in: ZBHSW 60, 1912, stat. Teil, S. 86.  
<sup>280</sup> Vgl. Verzeichnis vom September 1914: Kunden, welche mehr als 1000 „CEAG“-Lampen bestellt und empfangen haben; Anlage zum Schreiben der CEAG, Dortmund an die BVS vom 07.09.1914, BVS Tgb.-Nr. 774/14; DBM-BBA B200/{05}.  
<sup>281</sup> Vgl. o. V.: Der Bergwerksbetrieb Preußens im Jahre 1913, in: ZBHSW 62, 1914, stat. Teil, S. 109.  
<sup>282</sup> Vgl. o. V.: Der Bergwerksbetrieb im Preußischen Staate während des Jahres 1911, in: ZBHSW 60, 1912, stat. Teil, S. 98.  
<sup>283</sup> Vgl. o. V.: Der Bergwerksbetrieb Preußens im Jahre 1912, in: ZBHSW 61, 1913, stat. Teil, S. 99.  
<sup>284</sup> Vgl. Jahresberichte der Königlich Preußischen Regierungs- und Gewerberäte und Bergbehörden für 1913. Amtliche Ausgabe, Oberbergamtsbezirk Dortmund, Abschnitt N., S. 717.  
<sup>285</sup> Vgl. ebd.  
<sup>286</sup> Vgl. Aktenvermerk der BVS: Telefonische Mitteilung von Grothe, FW, Zweigniederlassung Duisburg an Beyling vom 08.01.1915, o. BVS Tgb.-Nr.; DBM-BBA B200/{07}.  
<sup>287</sup> Vgl. o. V.: Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preußen während des Jahres 1914, in: ZBHSW 63, 1915, Teil B, S. 65.  
<sup>288</sup> Vgl. o. V.: Der Bergwerksbetrieb Preußens in den Jahren 1914 bis 1920, in: ZBHSW 70, 1922, stat. Teil, S. 59 f.  
<sup>289</sup> Vgl. Aktenvermerk der BVS: Telefonische Mitteilung von Grothe, FW, Zweigniederlassung Duisburg an Beyling vom 08.01.1915, o. BVS Tgb.-Nr.; DBM-BBA B200/{07}.  
<sup>290</sup> Vgl. o. V.: Die Bergwerksindustrie und Bergverwaltung Preußens im Jahre 1913, in: ZBHSW 62, 1914, Teil B, S. 379.  
<sup>291</sup> Vgl. ebd.  
<sup>292</sup> Vgl. o. V.: Der Bergwerksbetrieb im Preußischen Staate während des Jahres 1911, in: ZBHSW 60, 1912, stat. Teil, S. 85.  
<sup>293</sup> Vgl. o. V.: Die Bergwerksindustrie und Bergverwaltung Preußens im Jahre 1913, in: ZBHSW 62, 1914, Teil B, S. 379.  
<sup>294</sup> Vgl. ebd.  
<sup>295</sup> Vgl. o. V.: Der Bergwerksbetrieb Preußens im Jahre 1913, in: ZBHSW 62, 1914, stat. Teil, S. 102.  
<sup>296</sup> Vgl. ebd., S. 103.  
<sup>297</sup> Vgl. o. V.: Der Bergwerksbetrieb Preußens in den Jahren 1914 bis 1920, in: ZBHSW 70, 1922, stat. Teil, S. 39.

11 <sup>298</sup>	Adolph von Hansemann; Dortmund 3	gesamte Belegschaft	1915	–
12 <sup>299</sup>	Monopol, Schachanlage Grimberg; Dortmund 1,	gesamte Belegschaft	1915	Die Lampenwirtschaft übernahm FW. Es handelte sich um el. Grubenlampen mit NC-Akku. Die Schachanlage Pluto-Thies wurde ebenfalls mit diesen Lampen ausgerüstet. Zusammen mit Alma, Rhein-Elbe 4 und Rhein-Elbe 1/2 befanden sich auf den Schachanlagen um 1915/1916 etwa 9.000 dieser Lampen im Bestand. <sup>300</sup>
13	Bonifacius; Ost-Essen	teilweise	1915	
14 <sup>301</sup>	Pluto, Schachanlage Pluto-Wilhelm; Gelsenkirchen	gesamte Belegschaft	1916	
15 <sup>302</sup>	Ickern 1/2; Heme	gesamte Belegschaft	1920	–

<sup>298</sup> Vgl. o. V.: Der Bergwerksbetrieb Preußens in den Jahren 1914 bis 1920, in: ZBHSW 70, 1922, stat. Teil, S. 43.  
<sup>299</sup> Vgl. ebd., S. 39.  
<sup>300</sup> Vgl. Aktenvermerk der BVS: Telefonische Mitteilung von Grothe, FW, Zweigniederlassung Duisburg an Beyling vom 08.01.1915, o. BVS Tgb.-Nr.; DBM-BBA B200/{07}.  
<sup>301</sup> Vgl. o. V.: Der Bergwerksbetrieb Preußens in den Jahren 1914 bis 1920, in: ZBHSW 70, 1922, stat. Teil, S. 57.  
<sup>302</sup> Vgl. ebd., S. 56 f.

## **Lebenslauf**

Der Lebenslauf ist in der elektronischen Fassung aus Gründen des Datenschutzes nicht enthalten.