

Dissertation  
zur  
Erlangung des Grades  
Doktor-Ingenieur  
des  
Fachbereiches Bauingenieurwesen  
der Bergischen Universität-  
Gesamthochschule Wuppertal

von  
Dipl.-Ing., B.Sc.-Arch.  
Maged Moneer Gad

**Thema:**

**Untersuchung des Tätigkeitsbildes des  
Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinators nach  
Baustellenverordnung und Entwicklung einer differenzierten  
Kalkulationsmethode, um ein Kosten deckendes Honorar zu ermitteln**

1. Gutachter: Univ.-Prof. Dr.-Ing. M. Helmus
2. Gutachter: Univ.-Prof. Dr.-Ing. W. Rösel

Wuppertal, im November 2001

Mein besonderer Dank gilt meinem  
Doktorvater als Betreuer und Gutachter  
der vorliegenden Arbeit,  
Herrn Univ.-Prof. Dr.-Ing. M. Helmus  
sowie  
Herrn Univ.-Prof. Dr.-Ing. W. Rösel,  
der ebenfalls als Gutachter meine Arbeit  
begleitet hat.

Mein besonderer Dank darüber hinaus gilt  
Herrn Dipl.-Ing. R. Oellingrath,  
der mir in sehr vielen Gesprächen  
wertvolle Anregungen gegeben hat.

*Wenn du ein neues Haus baust, sollst du um die Dachterrasse eine Brüstung ziehen.*

*Du sollst nicht dadurch, dass jemand herunterfällt, Blutschuld auf dein Haus legen.*

*(5. Buch Moses, 22.8.)*

Inhaltsverzeichnis	I
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Ziel der Baustellenverordnung</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Honorarproblematik (Forschungsbedarf)</b>	<b>1</b>
1.2.1 Vergütung des Koordinators	1
1.2.2 Die zur Zeit bestehenden Honorarermittlungs- Grundlagen	2
<b>1.3 Hypothese</b>	<b>2</b>
<b>1.4 Arbeitsschritte</b>	<b>3</b>
<b>2 Baustellenverordnung</b>	<b>4</b>
<b>2.1 Einleitung</b>	<b>4</b>
2.1.1 Anlass der Baustellenverordnung	4
2.1.2 Ziel der Baustellenverordnung	5
2.1.3 Umsetzung der Baustellenverordnung	5
<b>2.2 Gesetz zur Umsetzung der EG-Rahmenrichtlinie Arbeitsschutz</b>	<b>6</b>
<b>2.3 Gliederung der Baustellenverordnung</b>	<b>6</b>
<b>2.4 Baustellenverordnung</b>	<b>7</b>
<b>2.5 Erläuterung zur Baustellenverordnung</b>	<b>7</b>
2.5.1 Aufgabe des Bauherrn	7
2.5.2 Aufgabe des Koordinators	7
2.5.3 Aktivitäten nach der Baustellenverordnung	9
<b>3 Leistungsbild des Koordinators</b>	<b>13</b>
<b>3.1 Leistungsbild des Koordinators in der Planungsphase</b>	<b>14</b>
3.1.1 Mitwirken bei der Erstellung des Bauzeitenplans	14
3.1.2 Aufstellen der Baustellenordnung	14
3.1.3 Ausarbeitung des Sicherheits- und Gesundheitsschutzplans	15
3.1.4 Ausarbeitung der Unterlage	16
3.1.5 Mitwirken bei der Ausschreibung	16
3.1.6 Erstellung der Vorankündigung	17
<b>3.2 Leistungsbild des Koordinators in der Ausführungsphase</b>	<b>17</b>
3.2.1 Mitwirken bei der Erstellung des Baustelleneinrichtungsplans	17
3.2.2 Koordination des Baugeschehens / Einhaltung des SiGe-Plans	17
<b>3.3 Nicht planmäßige Leistungen</b>	<b>18</b>
3.3.1 Anpassung des SiGe-Plans an Änderungen	18
3.3.2 Anpassung der Vorankündigung an Änderungen	18
3.3.3 Unvorhersehbare Ereignisse	19
<b>3.4 Besondere Leistungen</b>	<b>19</b>
<b>3.5 Zusätzlicher Aufwand</b>	<b>19</b>

<b>4</b>	<b><u>Analyse der Unfallstatistik</u></b>	<b>20</b>
4.1	<b>Einleitung</b>	<b>20</b>
4.2	<b>Ziel der Analyse</b>	<b>21</b>
4.3	<b>Statistische Erfassung</b>	<b>22</b>
4.4	<b>Kriterien zur Unfallanalyse</b>	<b>23</b>
4.4.1	Arbeitsbereich	23
4.4.2	Unfall auslösender Gegenstand	24
4.4.3	Unfalltyp (Unfallhergang)	25
4.4.4	Unfallhergänge und Tätigkeit des Verletzten	26
4.5	<b>Auswertung der statistischen Informationen</b>	<b>27</b>
4.6	<b>Weitere Aspekte</b>	<b>29</b>
4.6.1	Absturzunfälle	29
4.6.2	Anzahl der Unfälle in Abhängigkeit von der Raumgröße	30
4.6.3	Meldepflichtige Arbeitsunfälle	31
4.7	<b>Schlussfolgerungen</b>	<b>31</b>
<b>5</b>	<b><u>Marktuntersuchung zur Vergütungssituation</u></b>	<b>33</b>
5.1	<b>Derzeitige Honorarempfehlungen</b>	<b>33</b>
5.1.1	Aussagen der Baustellenverordnung zur Honorierung	33
5.1.2	Die zur Zeit bestehenden Honorarermittlungsgrundlagen	33
5.2	<b>Vorbereitungsphase der Marktuntersuchung</b>	<b>35</b>
5.2.1	Erstellung eines Fragebogens	35
5.2.2	Das Ziel	37
5.2.3	Arbeitsschritte	37
5.2.4	Der erste Fragebogen	37
5.2.5	Der zweite Fragebogen	37
5.2.6	Erläuterungen einzelner Aspekte des Fragebogens	38
5.2.6.1	Vertragliche Bedingungen und Informationen	38
5.2.6.2	Lage der Baustelle	38
5.2.6.3	Bauwerksbeschreibung	38
5.2.6.4	Tätigkeitsumfang des Koordinators	39
5.3	<b>Auswertungsmethode der Fragebögen</b>	<b>41</b>
5.3.1	Grundlagen für die Auswertung	41
5.3.1.1	Schwierigkeitsgrad	41
5.3.1.2	Die Unterteilung und Gewichtung des Leistungsbildes	44
5.3.2	Auswertungskriterien	55
5.3.2.1	Gesamtbaukosten	56
5.3.2.2	Bauzeit	56
5.3.2.3	Baufläche	56
5.3.2.4	Umbauter Raum	56
5.3.2.5	Erbrachte Teilleistungen des Koordinators	57

5.3.2.6 Schwierigkeitsgrad	58
5.3.2.7 Manntage	58
5.3.2.8 Unternehmenszahl	58
5.3.2.9 Kostendeckung	59
5.3.2.10 Weitere Kriterien	59
<b>5.4 Auswertung der Fragebögen</b>	<b>59</b>
5.4.1 Projektgruppe 1	60
5.4.2 Projektgruppe 2	67
5.4.3 Projektgruppe 3	69
5.4.4 Projektgruppe 4	70
<b>5.5 Ergebnisse der Marktuntersuchung</b>	<b>74</b>
<b>6 Die Faktoren, die in der Kalkulation des Zeitaufw. Berücks. werden</b>	<b>76</b>
<b>6.1 Baukosten</b>	<b>76</b>
<b>6.2 Bauzeit</b>	<b>76</b>
<b>6.3 Schwierigkeitsgrad</b>	<b>77</b>
6.3.1 Baugestaltung	78
6.3.1.1 Relation von Höhe zu Grundfläche des Bauwerks	79
6.3.1.2 Komplexität der Baugestaltung	79
6.3.1.3 Raumgröße	79
6.3.2 Lage der Baustelle	79
6.3.3 Besonders gefährliche Arbeiten	80
6.3.4 Gefahrklasse des Bauwerkes	80
<b>6.4 Baufläche</b>	<b>80</b>
<b>6.5 Bauvolumen</b>	<b>80</b>
<b>6.6 Bauart (Material)</b>	<b>80</b>
<b>6.7 Bauweise</b>	<b>81</b>
<b>6.8 Bauverfahren</b>	<b>83</b>
<b>6.9 Manntage, Unternehmenszahl</b>	<b>83</b>
<b>6.10 Bauaufgabe</b>	<b>84</b>
<b>7 Gewichtung der Teilleistungen</b>	<b>85</b>
7.1 Gewichtung der Teilleistungen in Beziehung zur Bauzeit	85
7.2 Gewichtung der einzelnen Teilleistungen	86
7.2.1 Leistungen in der Planungsphase	86
7.2.2 Leistungen in der Ausführungsphase	87
<b>7.3 Einarbeitung</b>	<b>87</b>
<b>8 Entwicklung der Kalkulationsmethode</b>	<b>88</b>
8.1 Baufläche	89
8.2 Bauvolumen	89
8.3 Schwierigkeitsgrad	93

8.3.1 Baugestaltung	93
8.3.2 Lage der Baustelle	95
8.3.3 Besonders gefährliche Arbeit	95
8.3.4 Gefahrklasse des Bauwerkes	96
8.3.5 Zusätzliche Schwierigkeiten	97
8.3.6 Schwierigkeitsgrad in Abhängigkeit von der Baugröße	97
<b>8.4 Formel zur Berechnung des Zeitaufwandes</b>	<b>98</b>
<b>9 Erprobung der Kalkulationsmethode in der Praxis</b>	<b>100</b>
<b>9.1 Kalkulation der realen Projekte</b>	<b>100</b>
9.1.1 Projekt A	100
9.1.2 Projekt B	102
9.1.3 Projekt C	104
9.1.4 Projekt D	106
<b>9.2 Kalkulation der fiktiven Projekte</b>	<b>108</b>
9.2.1 Projektgruppe A	108
9.2.2 Projektgruppe B	110
9.2.3 Projektgruppe C	111
9.2.4 Projektgruppe D	112
9.2.5 Projektgruppen A, B, C und D	113
<b>9.3 Fazit</b>	<b>116</b>
<b>10 Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>118</b>
<b>10.1 Zusammenfassung</b>	<b>118</b>
<b>10.2 Ausblick</b>	<b>121</b>
<b>11 Anhang</b>	<b>122</b>
<b>11.1 Anhang 1</b>	<b>122</b>
<b>11.2 Anhang 2</b>	<b>125</b>
<b>11.3 Anhang 3</b>	<b>130</b>
<b>11.4 Anhang 4</b>	<b>131</b>
<b>11.5 Anhang 5</b>	<b>132</b>
<b>11.6 Anhang 6</b>	<b>133</b>
<b>11.7 Anhang 7</b>	<b>134</b>
<b>12 Verzeichnisse</b>	<b>136</b>
<b>12.1 Literaturverzeichnis</b>	<b>136</b>
<b>12.2 Abbildungsverzeichnis</b>	<b>137</b>
<b>12.3 Diagrammverzeichnis</b>	<b>138</b>
<b>12.4 Tabellenverzeichnis</b>	<b>139</b>
<b>12.5 Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>140</b>
<b>12.6 Begriffserläuterungen</b>	<b>141</b>

## **1 Einleitung**

Die Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen wurde am 10. Juni 1998 im Bundesgesetzblatt Teil 1 Nr. 35 S. 1283 ff veröffentlicht und trat am 01. Juli 1998 in Kraft. Die Baustellenverordnung (BaustellV) dient der Umsetzung der Mindestvorschriften der EG-Richtlinie 92/57/EWG des Rates vom 24. Juni 1992. Mit der Baustellenverordnung besteht nun erstmalig ein Instrument, das den Bauherrn in die Pflicht nimmt, schon frühzeitig in der Planungsphase den Sicherheits- und Gesundheitsschutz auf Baustellen zu koordinieren.

### **1.1 Ziel der Baustellenverordnung**

Die Baustellenverordnung dient der Verbesserung von Sicherheit und Gesundheitsschutz der Beschäftigten auf Baustellen.

Der Bauherr als Veranlasser trägt die Verantwortung für das Bauvorhaben. Deshalb ist er zur Umsetzung der in der Baustellenverordnung verankerten baustellenspezifischen Arbeitsschutzmaßnahmen, sowohl in der Planungsphase als auch in der Ausführungsphase, verpflichtet.

Der Bauherr oder der von ihm nach § 4 BaustellV beauftragte Dritte kann die Aufgaben des Koordinators selbst wahrnehmen. Er kann ebenso einen Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator bestellen.

### **1.2 Honorarproblematik (Forschungsbedarf)**

#### **1.2.1 Vergütung des Koordinators**

Der Koordinator erbringt eine Leistung nach der Baustellenverordnung, für die er eine „angemessene“ Vergütung bekommen sollte. Die BaustellV beinhaltet aber hierfür keine Kalkulationsgrundlage.

N. Kollmer sagt hierzu in seinem Buch „Baustellenverordnung“: Diese Tätigkeiten fallen allerdings nicht unter das allgemeine Leistungsbild nach der HOAI,....., eine Anknüpfung an die besonderen Leistungen nach HOAI ist nicht erkennbar. ....Eine konkrete Regelung in der HOAI sei hier kurzfristig nicht zu erwarten. .... Für die Ü-

bergangszeit dürfte z. B. die Empfehlung der Bayerischen Architektenkammer gelten, eine einzelvertragliche Regelung auf Stundenbasis einzugehen.<sup>1</sup>

Einige Koordinatoren arbeiten auf Stundenbasis, das ist eine provisorische und ungewünschte Lösung, da der Bauherr diese Kosten bereits zum Zeitpunkt der Beauftragung einkalkulieren möchte.

In diesem Zusammenhang tauchten schon zu einem frühen Zeitpunkt Fragen bezüglich einer angemessenen Honorierung der Leistungen nach BaustellV auf. Verschiedene Institutionen brachten Honorarempfehlungen mit sehr unterschiedlichen Honorarwerten auf den Markt, deren Höhe ausschließlich von der Bausumme abhängig ist. Sowohl die Grundlage der Empfehlungen als auch die Differenzen gaben Anlass zu heftigen Diskussionen unter den Beteiligten. **Diese Situation war Anlass sich näher mit dieser Thematik zu beschäftigen.**

### 1.2.2 Die zur Zeit bestehenden Honorarermittlungs- Grundlagen

Seit Einführung der BaustellV sind verschiedene Honorarempfehlungen veröffentlicht worden. Die folgenden Institutionen haben sich mit der Thematik in Honorarempfehlungstabellen beschäftigt:

- Architektenkammer Nordrhein-Westfalen
- Ingenieurkammer Baden-Württemberg
- Bau-Atelier, BVKSG e.V.
- Ingenieurgruppe Tepasse
- AHO

Analog zur HOAI ist bei allen Honorarempfehlungstabellen die Eingangsgröße für die Ermittlung der Honorarhöhe die Summe der Baukosten.

### 1.3 Hypothese

#### **Die Baukosten sind das Resultat aus anderen Faktoren.**

Die Baukosten sind einerseits abhängig von Fläche und Volumen des Bauwerks, andererseits von Baumaterial (und Qualität) und Löhnen, die aber wiederum keinen Einfluss auf den Zeitaufwand des Koordinators haben (siehe Abb. 13). Das heißt, die

---

<sup>1</sup> Lit. 13, S 135 f

Baukosten sollten nicht die Grundlage der Kalkulation für den Zeitaufwand des Koordinators sein, sondern direkt die ursächlichen Faktoren.

#### 1.4 Arbeitsschritte

Ziel der Arbeit ist es, eine Kalkulationshilfe für den Koordinator zu entwickeln. Alle bisher bekannten Honorarempfehlungen basieren auf der Grundlage der Baukosten. Im Gegensatz dazu wird hier die Meinung vertreten, dass das Honorar für Leistungen gemäß BaustellV auf der Grundlage des Zeitaufwandes für die Koordination ermittelt werden sollte. Zur Entwicklung einer Kalkulationsmethode werden diejenigen Kriterien untersucht, die den Zeitaufwand beeinflussen, und in einer einfachen, in der Praxis anwendbaren, Formel zusammengefasst.

Forschungsrahmen: Der Forschungsbereich beschränkt sich auf die Sparte Hochbau und hier auf Neubauten.

Um die Kalkulationsmethode für die Vergütung des Koordinators zu entwickeln, werden die folgenden Schritte durchgeführt.

1. Untersuchung des Leistungsbildes des Koordinators
2. Unfallstatistikuntersuchung
3. Marktuntersuchung zur Vergütungssituation
4. Ermitteln von Faktoren, die Einfluss auf den Zeitaufwand haben
5. Aufstellen einer Unterteilung und Gewichtung des Leistungsbildes des Koordinators
6. Kalkulationshilfe für den Koordinator

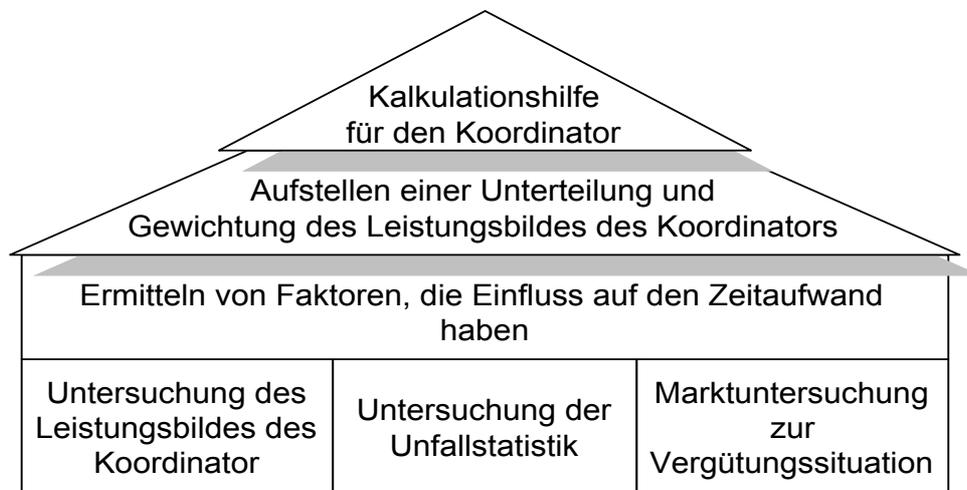


Abb. 1: Schritte der Arbeit

## 2 Baustellenverordnung

### 2.1 Einleitung

#### 2.1.1 Anlass der Baustellenverordnung

Bis Mitte 1998 wurden die grundlegenden Pflichten und Aufgaben der Arbeitgeber und der Beschäftigten zur Gewährleistung der Arbeitssicherheit auf Baustellen allein durch das Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) geregelt. Trotz der Praktizierung des Arbeitsschutzgesetzes blieb jedoch die Unfallhäufigkeit auf den Baustellen auf hohem Niveau.

In der Bundesrepublik Deutschland liegt die Unfallquote (Unfälle pro 1000 Vollbeschäftigte) sowohl bei den gemeldeten als auch bei den besonders schweren Arbeitsunfällen im Bausektor *mehr als doppelt so hoch* wie im Durchschnitt aller anderen Wirtschaftszweige.

Dieses ist jedoch auch ein europäisches Phänomen und bedurfte daher einer europaweiten gemeinsam koordinierten Regelung, die mit der EU- Baustellenrichtlinie (92/57/EWG) angestrebt wird.

Die BaustellV kann nicht isoliert betrachtet werden. Sie ist ein Bestandteil des Gesamtkomplexes „Arbeitsschutz“.

Ein Blick auf die Unfallstatistik der gewerblichen Berufsgenossenschaften.

	Bauwirtschaft	Gewerbliche Wirtschaft	Index
Vollarbeiter	3.240.621	31.276.900	10,4 %
Angezeigte Arbeitsunfälle	321.958	1.266.458	25,4 %
Unfallhäufigkeit (Unfälle pro 1000 Vollarbeiter)	99	40	247,5 %
Tödliche Arbeitsunfälle	300	1.120	26,8 %
Kosten für Renten und Hinterbliebene	1,8 Mrd. DM	9 Mrd. DM	20 %

Tab. 1: Unfälle der Bauwirtschaft und der Gewerblichen Wirtschaft in Deutschland<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Quelle: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, 1997, Geschäfts- und Rechnungsergebnisse der gewerblichen Berufsgenossenschaften

Der Baustellenbetrieb hat im Hinblick auf die Arbeitssicherheit im Vergleich zur stationären Industrie die Besonderheit sich ständig ändernder Verhältnisse. Zu großem Kosten- und Termindruck kommt zusätzlich der Einfluss der Witterung auf die Arbeitsatmosphäre.

Hier setzt nun die Baustellenverordnung an, die durch Umsetzung der Baustellenrichtlinie (92/57/EWG) in Deutsches Recht entstanden ist. Als Veranlasser eines Bauvorhabens trägt der Bauherr die Verantwortung für das Bauvorhaben und für die Einleitung sowie Umsetzung der baustellenspezifischen Arbeits- und Gesundheitsschutzmassnahmen und zwar sowohl bei der Planung der Ausführung als auch bei der Koordination der Ausführung selbst.

Es soll also zum frühestmöglichen Zeitpunkt die Integration des Arbeits- und Gesundheitsschutzes in die Realisierung eines Bauvorhabens durchgesetzt werden und man erhofft sich allgemein einen Umschwung von dem bisher weitestgehend korrektiv ausgerichteten zum eher präventiv geprägten Arbeits- und Gesundheitsschutz zu bewerkstelligen.

### **2.1.2 Ziel der Baustellenverordnung**

Die Baustellenverordnung dient der Verbesserung von Sicherheit und Gesundheitsschutz der Beschäftigten auf Baustellen.

Sie hat ein zusätzliches Element der Verantwortung für Sicherheitsmaßnahmen auf Baustellen geschaffen. Diese Aufgabe hat der Bauherr selbst wahrzunehmen (§3) oder ein beauftragter Dritter (§4).

### **2.1.3 Umsetzung der Baustellenverordnung**

Die BaustellV ist die Umsetzung der Mindestvorschriften der EU-Richtlinie 92/57/EWG des Rates vom 24. Juni 1992. Die Verordnung trat am 1. Juli 1998 in Kraft. Die Baustellenverordnung soll einerseits Sicherheit und Gesundheitsschutz auf den Baustellen wesentlich verbessern, andererseits erhöht sich der bürokratische Aufwand um den Bauprozess.

Formell haben diese Richtlinien bisher 14 von 15 Mitgliedstaaten der EU umgesetzt.

Ablauf der Umsetzung:

EU-Baustellenrichtlinie	24.06.1992	Richtlinie 92/57 EWG: Beschluss des Rats der EU
	31.12.1993	Umsetzung der Richtlinie
Arbeitsschutzgesetz	07.08.1996	Novellierung (§ 19)
Baustellenverordnung	01.04.1998	Beschluss im Bundeskabinett
	29.05.1998	Zustimmung des Bundesrats
	10.06.1998	Unterzeichnung durch Bundeskanzler und Bundesminister für Arbeit und Sozialordnung
	10.06.1998	Veröffentlichung im Bundesgesetzblatt
	01.07.1998	Inkrafttreten der Baustellenverordnung (§8)

## 2.2 Gesetz zur Umsetzung der EG-Rahmenrichtlinie Arbeitsschutz

Siehe Anhang 1

## 2.3 Gliederung der Baustellenverordnung

Baustellenverordnung (BaustellV) vom 10. Juni 1998

Auf Grund des § 19 ArbSchG vom 7. August 1996 verordnet die Bundesregierung

§ 1 Ziele Begriffe

§ 2 Planung der Ausführung des Bauvorhabens

§ 4 ArbSchG

Vorankündigung

Besonders gefährliche Arbeiten

Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan - SiGE-Plan

§ 3 Koordinierung

Koordinator ... Leistungsbild des Koordinators in der

Planungsphase und in der

Ausführungsphase

§ 4 Beauftragung

§ 5 Pflichten der Arbeitgeber

§ 6 Pflichten sonstiger Personen

§ 7 Ordnungswidrigkeiten und Strafvorschriften

§ 8 Inkrafttreten

Anhang I Vorankündigung

Anhang II Besonders gefährliche Arbeiten (im Sinne des § 2 Abs. 3)

## **2.4 Baustellenverordnung**

Siehe Anhang 2

## **2.5 Erläuterung zur Baustellenverordnung**

### **2.5.1 Aufgabe des Bauherrn**

Durch die Baustellenverordnung ergeben sich für den Bauherren zusätzliche Pflichten:

- Bestellung eines Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinators für jede Baustelle, auf der mehrere Arbeitgeber tätig sind
- Vorankündigung von größeren Baustellen bei der zuständigen Behörde
- Erarbeitung eines Sicherheits- und Gesundheitsschutzplanes bei größeren Baustellen und / oder bei gefährlichen Arbeiten
- Erstellung einer Unterlage zur Dokumentation des Bauvorhabens

Um diesen zusätzlichen Pflichten zu genügen, muss der Bauherr auf entsprechend geschulte und ausgebildete Fachkräfte zurückgreifen können.

### **2.5.2 Aufgabe des Koordinators**

- Wer ist Koordinator?

Die Regelungen der BaustellV nehmen den Bauherrn in die Verantwortung. Sofern er gemäß §4 keinen Dritten bestellt, der diese Aufgabe für ihn übernimmt, muss er diese Pflichten selber wahrnehmen. In diesem Fall ist der Bauherr selbst SiGe-Koordinator, ohne möglicherweise ausreichend Fachkenntnisse zu besitzen.

Jeder darf sich also Koordinator nennen. Dass die Bezeichnung keinem Schutz unterliegt, mag für den Bauherrn eine große Versuchung darstellen, hier Kosten zu sparen. Die damit verbundenen Haftungsrisiken und das für einen störungsfreien Bauablauf erforderliche Know-how machen deutlich, dass dies kurzsichtig gedacht ist.

Auch ohne geschützte Bezeichnung wird es sich durchsetzen, dass nur geeignete Fachkräfte wie Meister, Techniker, Architekten und Bauingenieure mit entsprechender Erfahrung und Zusatzqualifikation diese Tätigkeit ausführen.

Die Ausrichtung von Lehrgängen, die von der Bauberufsgenossenschaft anerkannt und mit einem Zertifikat abgeschlossen werden, ist ein wichtiger Schritt in diese Richtung.

- Pflichten der Arbeitgeber (§5 BaustellV)

Den Arbeitgeber, der auf der Baustelle tätig ist, treffen gewisse Sorgfaltspflichten bezüglich der Arbeitssicherheit, die sich teilweise auch in den Unfallverhütungsvorschriften wiederfinden.

Der Arbeitsschutz ist kein Selbstzweck, sondern für die Arbeiter auf der Baustelle gedacht. Dies erfordert ein Mitdenken und Handeln der Arbeitgeber.

So sind die Hinweise des Koordinators zu berücksichtigen, den SiGe-Plan zu beachten. Auf die Zusammenarbeit unter Beachtung der Wechselwirkungen wird in §5 Abs.1 Punkt 4 und 5 deutlich hingewiesen.

Wichtig: Eine Weisungspflicht des SiGe-Koordinators lässt sich daraus nicht ableiten. Hier entscheidet der Vertrag des SiGe-Koordinators mit dem Bauherrn darüber, ob ihm diese eingeräumt wird.

Grundsätzlich gilt, dass jeder Arbeitgeber seinen Verpflichtungen zum Arbeitsschutz wie auch bereits vor dem Inkrafttreten der BaustellV nachkommen muss. Die BaustellV entlastet ihn von keiner diesbezüglichen Verpflichtung (§5 Satz 3). Im Gegenteil wird, wie oben aufgeführt, ein "Mehr" an Mitdenken gefordert.

- Mitverantwortung des Bauherrn

Für die Notwendigkeit von SiGe-Plan und Vorankündigung finden sich keine Hinweise in der Baugenehmigung wieder, wie sie beispielsweise für das nachträgliche Vorlegen von Statik oder Brandschutznachweisen vorgesehen sind.

So kann es passieren, dass ein Bauherr erst während der Bautätigkeit durch das Nachfragen des Staatlichen Amtes für Arbeitsschutz von seinen Verpflichtungen erfährt. Somit ist vor allem von den Architekten in der Planungs- und Genehmigungsphase eine verstärkte Aufklärung des Bauherrn über die BaustellV zu erhoffen, denn es gilt: Unwissenheit schützt vor Strafe nicht.

### 2.5.3 Aktivitäten nach der Baustellenverordnung

Der Bauherr muss einen geeigneten Koordinator bestellen, wenn Beschäftigte mehrerer Arbeitgeber auf einer Baustelle tätig werden, oder die Aufgaben des Koordinators selbst wahrnehmen.

Bei Baumaßnahmen von mehr als 30 Arbeitstagen bei denen mehr als 20 Beschäftigte gleichzeitig tätig werden, muss der Bauherr dem zuständigen Staatlichen Amt für Arbeitsschutz mind. 2 Wochen vor Baustelleneinrichtung eine Vorankündigung übermitteln mit Angaben über: Ort, Art, Beginn und Dauer der Baustelle, Name und Anschrift von Bauherr und Koordinator. Die Vorankündigung ist darüber hinaus sichtbar auf der Baustelle auszuhängen.

Der Bauherr hat dafür zu sorgen, dass ein SIGE-PLAN (Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan) mit den anzuwendenden Arbeitsschutzmaßnahmen vor Einrichtung der Baustelle erstellt wird, wenn

1. auf der Baustelle Beschäftigte mehrerer Arbeitgeber tätig werden und eine Vorankündigung nach § 2 Abs. 2 Satz 2 BaustellV erforderlich wird, oder
2. auf der Baustelle Beschäftigte mehrerer Arbeitgeber tätig werden und besonders gefährliche Arbeiten ausgeführt werden (z.B. Arbeiten, bei denen die Beschäftigten der Gefahr des Absturzes aus mehr als 7 m Höhe ausgesetzt sind).

Der Koordinator hat eine Unterlage zusammenzustellen mit den erforderlichen Angaben zur Arbeitssicherheit bei späteren Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten.

Leistungsbild für die Koordinierung in der Planungsphase

- Aussagen der Baustellenverordnung

Die BaustellV unterscheidet zwischen der Tätigkeit des Koordinators in der Planungs- und in der Ausführungsphase. Gemäß § 3 der BaustellV hat der Koordinator die Planung der Ausführung eines Bauvorhabens bezüglich der Einteilung der Arbeiten und der Bemessung der Ausführungszeiten unter Berücksichtigung der allgemeinen Grundsätze durchzuführen, den SiGe-Plan und die Unterlage zu erstellen.

- Aufgaben des Koordinators

Mit einer sorgfältigen Planung lassen sich die durch die SiGe-Koordination entstandenen Mehrkosten durch genaue Arbeitsabstimmung für die Ausführungsphase wieder einsparen. Im einzelnen sehen die Aufgaben des Koordinators wie folgt aus:

- Analyse der einzelnen Planungsstadien auf Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz; dabei sollten auch folgende Punkte Beachtung finden: Sicherheitseinrichtungen der Nutzer (Flucht- und Rettungswege), Gesundheitsschäden durch bauliche Mängel bei der Nutzung des Gebäudes (sick-building-syndrom), ökologisches Bauen (umweltverträgliche Baustoffe verwenden), Bauabfallentsorgung, Baustellenentsorgung, bei Umbauten unter laufendem Verkehr, Brandschutz (Rettungswege), Lärmbelastung;
  - Koordinierung der planerischen Abläufe zwischen den am Bau Beteiligten in Bezug auf Arbeits- und Gesundheitsschutz;
  - Ausarbeitung des SiGe-Plans;
  - Erstellung der Vorankündigung;
  - Benachrichtigung und Abstimmung mit den Behörden;
  - Aufstellen der Baustellenordnung;
  - Mitwirken bei der Erstellung von Baustelleneinrichtungsplan, Brandalarmplan, Baustromversorgungsplan;
  - Mitwirken bei der Terminplanung in Bezug auf Einhaltung der angemessenen Arbeitszeiten im Rahmen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes;
  - Beratung bei der Ausschreibung über die aufzunehmenden Sicherheitseinrichtungen gemäß SiGe-Plan;
  - Analyse der Wartungsarbeiten am Gebäude
  - Ausarbeitung der Unterlage mit den Sicherheitseinrichtungen für spätere Arbeiten am Gebäude;
  - Hinwirken auf die Aufnahme der Arbeitsschutzmaßnahmen der Unterlage in die Ausschreibung.
- Zusammenspiel der einzelnen Beteiligten

Übernimmt nicht der Architekt die SiGe-Koordination, erweitert sich das Bauteam um einen weiteren Fachingenieur, den SiGe-Koordinator. Durch die Planung im Bauteam können Probleme in der Ausführungsphase vermieden und optimale Lösungen entwickelt werden. So sollte auch der SiGe-Koordinator in regem Austausch mit den anderen am Bau Beteiligten stehen, denn sein Aufgabengebiet erstreckt sich während der Planungsphase auf viele Bereiche des Baugeschehens.

### **Schnittstelle der Planungsphase zur Ausführungsphase**

Mit der Übernahme der Vorgaben von SiGe-Plan und Unterlage in die Ausschreibung wird die Planungsphase verlassen. Die verschiedenen Gewerke müssen die Vorgaben beachten und umsetzen.

Als Kontrolle dient hierfür der SiGe-Plan auf der Baustelle. Tatsächlich sind oft die Sicherheitseinrichtungen das erste Opfer des starken Konkurrenzdrucks und Preiskampfes in der Bauwirtschaft. Eben deshalb ist es wichtig, in der Ausschreibung genaue Angaben zu Art und Umfang der Sicherheitseinrichtungen zu finden. Dies verhindert nachträgliche, unangenehme Überraschungen, wie zum Beispiel das nicht kalkulierte komplette Einrücken eines Gebäudes bei Fassadenarbeiten.

Handelt es sich um gemeinsam genutzte Sicherheitseinrichtungen, so verteilen sich die Kosten auf die davon profitierenden Gewerke. Es besteht die Möglichkeit, dass der Koordinator in der Planungsphase ein anderer ist als in der Ausführungsphase. Ist dies der Fall, so sind dokumentierte Unterlagen so zu erstellen, dass bei der Übergabe keine Informationsverluste entstehen.

### Bedeutung des Sicherheits- und Gesundheitsschutzplans (SiGe-Plan)

Der SiGe-Plan enthält die Ergebnisse der vom Koordinator geplanten Sicherheitsmaßnahmen. Er ist der Nachweis über die Berücksichtigung des Arbeitsschutzes in der Planungsphase. Durch Anbringen des SiGe-Plans auf der Baustelle ist es in jeder Phase des Baustellengeschehens möglich, die erforderlichen Maßnahmen zur Einhaltung der Arbeitssicherheit zu ersehen. Der SiGe-Plan ist kein Plan, nach dem auf der Baustelle gearbeitet wird. Er dient dort zur Übersicht und Kontrolle, ob die Ergebnisse der Planungsphase auch in der Ausführungsphase umgesetzt werden.

Aktivitäten nach der Baustellenverordnung

Baustellenbedingungen		Berücksichtigung allg. Grundsätze nach § 4 ArbSchG bei der Planung	Vorankündigung	Koordinator	SiGe-Plan	Unterlage (§ 3 Abs. 2 Nr. 3)
Arbeitnehmer	Umfang und Art der Arbeiten					
eines Arbeitgebers	kleiner 31 Arbeitstage und 21 Beschäftigte oder 501 Personentage	ja	nein	nein	nein	nein
eines Arbeitgebers	kleiner 31 Arbeitstage und 21 Beschäftigte oder 501 Personentage und gefährliche Arbeiten	ja	nein	nein	nein	nein
eines Arbeitgebers	größer 30 Arbeitstage und 20 Beschäftigte oder 501 Personentage	ja	ja	nein	nein	nein
eines Arbeitgebers	größer 30 Arbeitstage und 20 Beschäftigte oder 501 Personentage und gefährliche Arbeiten	ja	ja	nein	nein	nein
mehrerer Arbeitgeber	kleiner 31 Arbeitstage und 21 Beschäftigte oder 501 Personentage	ja	nein	ja	nein	ja
mehrerer Arbeitgeber	kleiner 31 Arbeitstage und 21 Beschäftigte oder 501 Personentage und gefährliche Arbeiten	ja	nein	ja	ja	ja
mehrerer Arbeitgeber	größer 30 Arbeitstage und 20 Beschäftigte oder 501 Personentage	ja	ja	ja	ja	ja
mehrerer Arbeitgeber	größer 30 Arbeitstage und 20 Beschäftigte oder 501 Personentage und gefährliche Arbeiten	ja	ja	ja	ja	ja

Tab. 2: Aktivitäten nach der Baustellenverordnung<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Quelle: Lit. 7

### 3 Leistungsbild des Koordinators

Die BaustellV unterscheidet zwischen der neu geschaffenen Tätigkeit des Koordinators in der Planungs- und in der Ausführungsphase.

*„Geeignete Koordinatoren im Sinn der Baustellenverordnung verfügen grundsätzlich über baufachliche Kenntnisse sowie Kenntnisse auf dem Gebiet der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes und über entsprechende Erfahrungen auf Baustellen.“<sup>4</sup>*

Der Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator koordiniert im Hinblick auf die Sicherheit und den Gesundheitsschutz auf der Baustelle die Zusammenarbeit aller am Bau Beteiligten sowohl in der Planungsphase als auch in der Ausführungsphase.

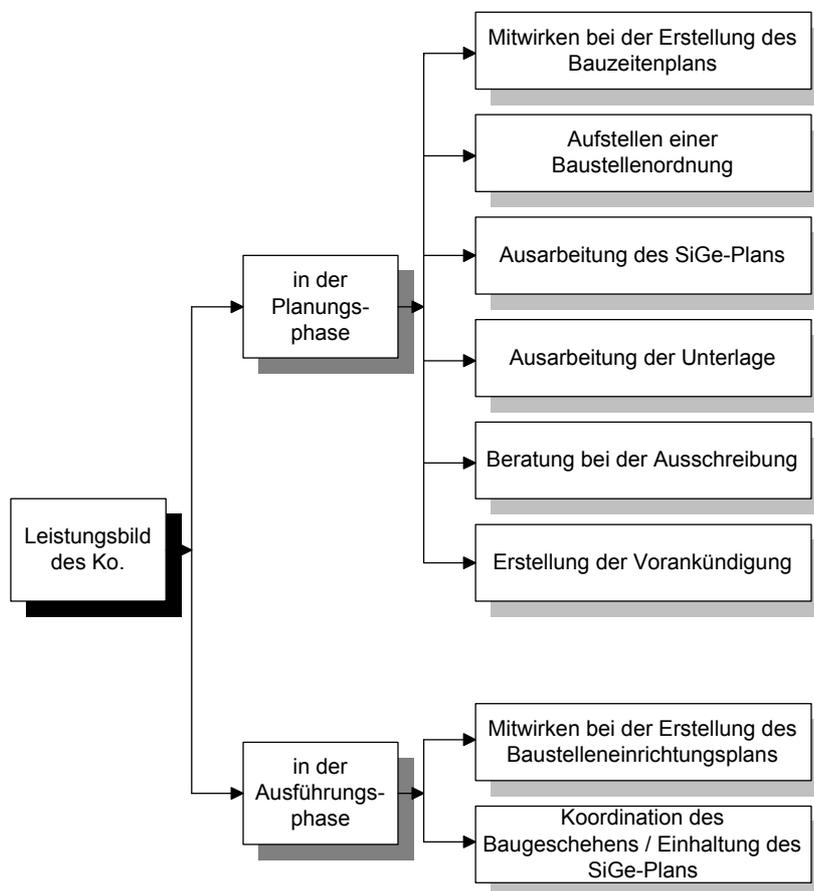


Abb. 2: Leistungsbild des Koordinators

---

<sup>4</sup> Zitat Lit. 7, S. 27

### **3.1 Leistungsbild des Koordinators in der Planungsphase**

Europaweite Untersuchungen haben ergeben, dass ca. 35% der Unfälle am Bau auf Planungsfehler zurück zu führen sind. Dies verdeutlicht die Wichtigkeit der Aufgabe des Koordinators besonders in der Planungsphase. Zu einem umfassenden Leistungsbild nach der BaustellV gehören im wesentlichen folgende Punkte:

#### **3.1.1 Mitwirken bei der Erstellung des Bauzeitenplans (§ 2 Abs. 1 BaustellV)**

Bei der Bemessung der Ausführungszeiten sind die allgemeinen Grundsätze nach § 4 des Arbeitsschutzgesetzes zu berücksichtigen.

Es kommt häufig vor, dass die Ausführungszeiten nicht ausreichend bemessen sind. Hierdurch werden Zeitdruck und Hektik auf der Baustelle verursacht und in der Folge kann es verstärkt zu Unfällen kommen.

#### **3.1.2 Aufstellen der Baustellenordnung**

Diese Ordnung dient dem Ziel der BaustellV: „wesentliche Verbesserung von Sicherheit und Gesundheitsschutz der Beschäftigten auf Baustellen“. (§ 2 BaustellV)

Die Baustellenordnung enthält z.B. die folgenden Punkte:

1. Organisation
  - Verantwortliche Personen
  - Personal
  - Arbeitszeit
2. Arbeitsstätte
  - Unterkünfte
3. Baustelleneinrichtung
  - Verkehr
  - Einsatzmittel
  - Begehbare und Verbotsbereiche
  - Baustellenzugang
4. Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz
  - Sicherheitsmaßnahmen
  - Gefahrenbekämpfung

Das Bayerische Staatsministerium für Arbeit und Sozialordnung und die Bauberufsgenossenschaft Bayern haben eine Muster-Baustellenordnung (Ausgabe 1998) herausgegeben.

#### **3.1.3 Ausarbeitung des Sicherheits- und Gesundheitsschutzplans (§ 2 Abs. 3 BaustellV)**

In dem Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan werden die Sicherheitsmaßnahmen für die Baustelle in der Planungsphase erarbeitet. In der Ausführungsphase wird die Umsetzung der geplanten Sicherheitsmaßnahmen kontrolliert.

Der Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan beinhaltet nach der Gliederung der Bauberufsgenossenschaften die folgenden Daten:

1. Tätigkeitsbereiche  
z.B. Baustellenvorbereitung, Gewerke
2. Gefährdungsbeurteilung gemäß §§ 5, 6 ArbSchG für jeden Tätigkeitsbereich bzw. für jedes Gewerk  
z.B. Dach- und/oder Bodenöffnungen
3. geplante Sicherheitsmaßnahmen  
Die Sicherheitsmaßnahmen zur Vermeidung der erwarteten Gefährdungen
4. Koordination  
Verknüpfung gleicher Lösungen untereinander
5. Regelwerk  
Hinweise zu Sicherheitsmaßnahmen (gelbe und/oder blaue Mappe)
6. Bemerkungen
7. ausgewählte Bestimmungen  
Hinweise z.B. aus UVV, DIN
8. Bauablauf  
Terminplan des Bauvorhabens
9. Gemeinsam genutzte Sicherheitseinrichtungen  
Gemeinsam genutzte Sicherheitseinrichtungen auf Grundlage der Koordination (der Verknüpfung) und des Terminplans

Die geplanten Sicherheitsmaßnahmen müssen von allen am Bau beteiligten Unternehmen eingehalten werden. Deshalb müssen diese Maßnahmen und deren örtliche und zeitliche Daten deutlich in dem Plan zu lesen sein.

Der Koordinator kontrolliert in der Ausführungsphase die Einhaltung des SiGePlans.

Nach der Größe des Bauwerkes und der Anzahl der Gewerke hat der Koordinator zu entscheiden, welche Darstellung für den SiGePlan sinnvoll ist (Ablaufplan, Tabelle, Loseblatt-Sammlung), um den Zweck optimal zu erfüllen bzw. zu gewährleisten.

#### **3.1.4 Ausarbeitung der Unterlage (§ 3 Abs. 2 Satz 3 BaustellV)**

Gemäß § 3 Abs. 2 Baustellenverordnung ist während der Ausführungsplanung eines Bauvorhabens eine Unterlage zu erstellen. Die Unterlage enthält Überlegungen zu den Sicherheits- und Gesundheitsschutzmaßnahmen für die späteren Arbeiten am Bauwerk.

In der Unterlage wird folgendes aufgeführt:

1. spätere Arbeiten an der baulichen Anlage
2. Gefährdungen bei den ermittelten späteren Arbeiten
3. Sicherheitsmaßnahmen für die ermittelten Gefährdungen

Die geplanten Sicherheitsmaßnahmen für die ermittelten Gefährdungen bei späteren Arbeiten müssen *bei der Ausschreibung berücksichtigt werden*.

Die Unterlage dient als Beitrag für die Bewirtschaftung des Bauwerkes.

In diesem Zusammenhang zeigt die Praxis einen erheblichen Bedarf an der Unterlage für spätere Arbeiten.<sup>5</sup>

In der Planungsphase muss bei baulichen Änderungen, die auf die späteren Arbeiten Einfluss haben, die Unterlage angepasst werden.

#### **3.1.5 Mitwirken bei der Ausschreibung**

Die Ausschreibung ist auch ein Instrument der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes auf Baustellen, die verschiedenen Gewerke müssen die Vorgaben beachten und umsetzen. Als Kontrolle dient hierfür der SiGe-Plan auf der Baustelle. Tatsächlich sind oft die Sicherheitseinrichtungen das erste Opfer des starken Konkurrenzdrucks und Preiskampfes in der Bauwirtschaft. Eben deshalb ist es wichtig, in der Aus-

---

<sup>5</sup> sh Lit. 10

schreibung genaue Angaben zu Art und Umfang der Sicherheitseinrichtungen zu treffen. Dies verhindert nachträgliche, unangenehme Überraschungen.

#### **3.1.6 Erstellung der Vorankündigung (§ 2 Abs. 2 Satz 2 BaustellV)**

Der Begriff der „Vorankündigung“ wird in § 2 Abs. 2 Satz 2 in Verbindung mit Anhang I genau definiert. Die Vorankündigung hat den Zweck, die Hauptinformationen des Bauvorhabens und die beteiligten Personen der zuständigen Behörde bekannt zu geben.

Die Mindestangaben der Vorankündigung sind in Anhang I der Baustellenverordnung zu finden.

### **3.2 Leistungsbild des Koordinators in der Ausführungsphase**

Der Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator koordiniert während der Ausführungsphase die Zusammenarbeit aller am Bau Beteiligten im Hinblick auf Sicherheit und Gesundheitsschutz auf der Baustelle.

#### **3.2.1 Mitwirken bei der Erstellung des Baustelleneinrichtungsplans**

Der Baustelleneinrichtungsplan ist ebenfalls ein Instrument zur Gewährleistung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes auf Baustellen. Dies gilt insbesondere für gemeinsam genutzte Arbeitsbereiche, Verkehrswege, Einrichtungen; hierzu zählen z.B. Gerüste, Krane, Treppentürme, Baustellenunterkünfte, Toiletten und Waschanlagen, Sanitätsräume und Einrichtungen für die Untersuchung und Entsorgung kontaminierter Böden und Bauteile.

Auf der Basis des Arbeitsschutzgesetzes wirkt der Koordinator bei der Erstellung des Baustelleneinrichtungsplans mit.

#### **3.2.2 Koordination des Baugeschehens / Einhaltung des SiGe-Plans (§ 3 BaustellV)**

Hier muss man zwischen der Tätigkeit des Koordinators und der Sicherheitsfachkraft oder des Sicherheitsingenieurs unterscheiden.

Der Koordinator hat die Anwendung der allgemeinen Grundsätze § 4 des Arbeitsschutzgesetzes zu koordinieren.

Er hat die Anwendung und Verwendung der im SiGe-Plan geplanten Sicherheitsmaßnahmen durch die Arbeitgeber zu koordinieren und zu überwachen.

Insbesondere gehören zu seinen Aufgaben:

- Einweisung der Arbeitgeber und Unternehmer ohne Beschäftigte in den SiGe-Plan
- Organisation der Zusammenarbeit der Arbeitgeber und Unternehmer ohne Beschäftigte
- Stichprobenartige Überprüfung der gemeinsam genutzten Sicherheitseinrichtungen auf ihren ordnungsgemäßen Zustand
- Sicherheitsbegehungen / -besprechungen
- Dokumentation

Weitere Aufgabenfelder kann man als besondere Leistungen betrachten. <sup>6</sup>

### **3.3 Nicht planmäßige Leistungen**

Bei manchen Leistungen lässt sich der Zeitaufwand nicht im voraus bestimmen, z.B. bei Arbeiten, die aus Ereignissen oder Änderungen des Planungskonzeptes resultieren:

#### **3.3.1 Anpassung des SiGe-Plans an Änderungen (§ 3 Abs. 3 Satz 3)**

Bei erheblichen Änderungen des Bauablaufes muss der SiGe-Plan angepasst werden, damit seine Wirkung aufrecht erhalten wird. Dieser Aufwand kann nicht vorher kalkuliert werden, da der Grund erst während der Bauausführung eintritt.

#### **3.3.2 Anpassung der Vorankündigung an Änderungen (§ 3 Abs. 2)**

Ebenso muss die Vorankündigung bei erheblichen Änderungen angepasst werden. Und auch dieser Zeitaufwand ist im voraus nicht kalkulierbar.

---

<sup>6</sup> sh besondere Leistungen 3.4

### **3.3.3 Unvorhersehbare Ereignisse**

Die unvorhersehbaren Ereignisse, z.B. Unfälle bzw. Todesfälle, sind vorher nicht zu bestimmen.

### **3.4 Besondere Leistungen**

Weitere Aufgaben, die nicht zum Leistungsbild des Koordinators gehören sind z.B.:

- Kostenanalysen für sicherheitstechnische Lösungen
- Erstellen eines Fluchtplans (z.B. bei Umbau mit paralleler Weiternutzung)
- Entwickeln eines Organisationskonzepts zu Sicherheitsfragen auf der Baustelle

### **3.5 Zusätzlicher Aufwand**

Wenn die Tätigkeit der SiGe-Koordination durch mehrere Koordinatoren ausgeführt wird, erhöht sich dadurch der Einarbeitungsaufwand. Dieser hängt maßgeblich von der Qualität der vorhandenen oder erarbeiteten Unterlagen zum Zeitpunkt der Übergabe / Beauftragung der Koordinatoren sowie vom Umfang des Leistungsbildes ab.

## 4 Analyse der Unfallstatistik

Die Unfallstatistik wird auf der Grundlage der Arbeitsunfälle in Betrieben, die sich auf Baustellen in den Jahren 1994 - 1998 ereigneten, vom Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften erstellt.

Hier wird die Unfallstatistik im Hinblick auf das Leistungsbild des Koordinators gemäß BaustellV analysiert.

### 4.1 Einleitung

Auf Baustellen werden im Zusammenspiel von Menschen, Material und Maschinen Arbeitsleistungen erbracht. Bereits durch dieses Zusammenspiel besteht die Gefahr von Unfällen.

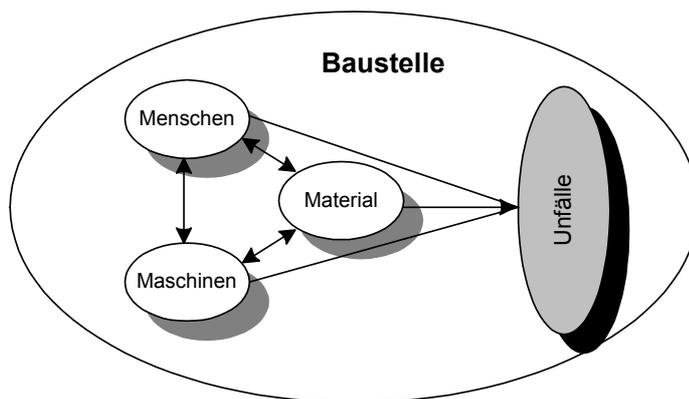


Abb. 3: Zusammenwirken von Ursachen für Unfälle im Arbeitssystem Baustelle

In einem Aufsatz der Zeitschrift „Die BG“ heißt es dazu:

„Die Arbeiten sind innerhalb einer vorgegebenen Zeit mit den geringst möglichen Kosten zu realisieren. Diese logistische Aufgabe wird grundsätzlich im Rahmen der Arbeitsvorbereitung gelöst und in Plänen dargestellt. Doch das vorgenannte Zusammenspiel trägt so viele Unwägbarkeiten und Unbekannte in sich, dass oftmals vor Ort auf der Baustelle nur durch Improvisation die geplante Leistung erreicht werden kann. Spätestens zu diesem Zeitpunkt bleiben dann Fragen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz ungelöst.

Aufgrund dieser Unterlassungen sind (eigentlich vermeidbare) Unfälle vorprogrammiert.“<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> Zitat Lit. 9

## 4.2 Ziel der Analyse

Die Baustellenverordnung dient der Verbesserung von Sicherheit und Gesundheitsschutz der Beschäftigten auf Baustellen, sie soll also zur Reduzierung von Unfällen beitragen.

Die Analyse der Unfallstatistik besteht aus folgenden Schritten:

- Analyse der Unfälle
- Erkennen der Unfallursache
- Erkennen der Schwerpunkte der Arbeitsgefährdungen (Gewerke und Bauabschnitte)
- Feststellung des Aufwands des Koordinators

Ziel ist die Feststellung, inwieweit der Zeitaufwand der Koordination von Gewerken und / oder Bauabschnitten abhängig gemacht werden kann.

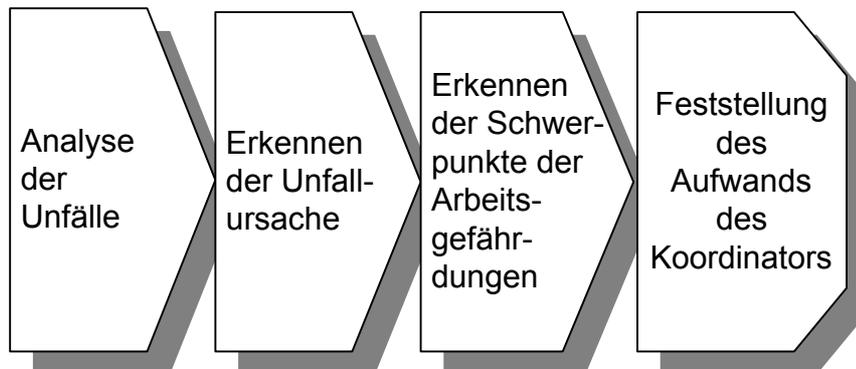


Abb. 4: Abhängigkeit des Zeitaufwandes von Gewerken und Bauabschnitten

Die Unfallstatistik wird nach verschiedenen Merkmalen aufgestellt:

- Arbeitsbereich
- Unfall auslösender Gegenstand
- Unfallhergang

Arbeitsbereich, Unfall auslösender Gegenstand und Unfallhergang werden nach ihrer Häufigkeit aufgeführt.

Dadurch ist es dem Koordinator möglich schon bei der Planung Tätigkeiten und Arbeitssituationen der einzelnen Bauabschnitte zu beurteilen und den Zeitaufwand für Baustellenbegehungen angemessen zu berücksichtigen.

### 4.3 Statistische Erfassung

Zur Erfassung und Auswertung des Arbeits- und Wegeunfallgeschehens werden drei getrennte Statistiken bei den gewerblichen Berufsgenossenschaften geführt.

In den Statistiken werden u.a. in gleicher Weise gegliederte Angaben zum Unfallgeschehen erfasst. Auf diesen Angaben beruht das Zahlenmaterial der statistischen Untersuchung zu einem bestimmten Unfallschwerpunkt. Die Wahl des Schwerpunktes wird durch die Fragestellung des Auskunftssuchenden eingegrenzt.

1. Statistik der meldepflichtigen Unfälle:

Meldepflichtige Unfälle sind solche Unfälle, deren Verletzungsfolgen so schwer sind, dass sie eine Arbeitsunfähigkeit von mehr als 3 Kalendertagen oder den Tod zur Folge haben

2. Statistik der neuen Unfallrenten:

Ein Unfall wird dann statistisch als neue Unfallrente geführt, wenn die Verletzungsfolgen des Verletzten so schwer sind, dass sie eine Minderung der Erwerbsfähigkeit von mindestens 20% über die 26. Woche hinaus oder den Tod zur Folge haben.

3. Statistik der tödlichen Unfälle:

Unfälle, bei denen der Verletzte innerhalb von 30 Tagen nach dem Unfall verstirbt, werden als tödliche Unfälle statistisch erfasst.

4. Mittelwert der oben genannten Statistiken:

In der Arbeit wird zusätzlich ein Mittelwert der drei vorgenannten Statistiken präsentiert. Der Mittelwert wird mathematisch berechnet. Es ist wichtig die Unfälle nach den verschiedenen Schwerpunkten „meldepflichtige Unfälle“, „neue Unfallrenten“, „tödliche Unfälle“ darzustellen, um die Schwere des Unfalls zu erkennen. Andererseits ist der Unfall zunächst unabhängig von den jeweiligen Folgen zu betrachten.

Ein Unfall kann bei verschiedenen Personen oder durch veränderte Umstände zu unterschiedlich schweren Konsequenzen führen. Da der Koordinator die Aufgabe hat, die Gefährdungen bzw. die Unfälle zu vermeiden oder zu reduzieren, wird hier der Mittelwert der Unfallstatistik betrachtet. In zweiter Linie werden die unterschiedlich hohen Prozentanteile berücksichtigt.<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> Quelle der Unfallstatistik: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften.

## 4.4 Kriterien zur Unfallanalyse

### 4.4.1 Arbeitsbereich

In Tabelle 3 werden die Unfälle nach dem Unfallort in seiner Einbindung in den betrieblichen oder außerbetrieblichen Arbeitsablauf eingeteilt. Als Beispiele für Arbeitsbereiche seien „Dachbau, System-, Modulgerüst, Baugrube“ genannt.

Arbeitsbereich	Meldepflichtige Unfälle	Neue Unfallrenten	Tödliche Unfälle	Mittelwert
Konventionelle Baustelle	37,50%	28,40%	21,30%	29,07%
Dachbau	10,10%	15,90%	24,70%	16,90%
Abbruch	3,40%	4,50%	8,50%	5,47%
Arbeiten an haustechnischen Anlagen	18,10%	13,50%	7,30%	12,97%
Innenwand-, Deckenverkleidung	8,00%	5,90%	1,70%	5,20%
Bereiche der Arbeitsvorbereitung	4,10%	5,50%	0,20%	3,27%
System-, Modulgerüst	6,70%	11,80%	13,20%	10,57%
Leiter-, Stangengerüst	1,00%	1,80%	1,90%	1,57%
Gerüst für Schalungsbau	1,00%	2,40%	1,90%	1,77%
Leitungsgraben	3,70%	3,90%	8,30%	5,30%
Baugrube	2,20%	3,30%	5,40%	3,63%
Straßenbau, Wegebau	3,80%	2,70%	4,80%	3,77%
Städtischer Ingenieurbau	0,50%	0,50%	0,80%	0,60%
Insgesamt	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tab.3: Unfälle nach Arbeitsbereichen <sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> Die Arbeitsunfälle ereigneten sich auf Baustellen in den Jahren 1994 – 1998.

#### 4.4.2 Unfall auslösender Gegenstand

Die Angabe des Unfall auslösenden Gegenstandes soll erkennen lassen, mit welchen bzw. durch welche Werkzeuge, Geräte, Maschinen usw. sich Unfälle ereignen. So wird zum Beispiel bei Unfällen mit Messern das Messer, bei Unfällen beim Lenken eines PKW der PKW als Unfall auslösender Gegenstand erfasst.

Als Unfall auslösend kommen nicht nur technische Einrichtungen und Geräte in Betracht. Unfälle können auch durch den Angriff von anderen Lebewesen und sogar durch Schwindel- oder Ohnmachtsanfälle zu Stande kommen, die dann im Sinne der statistischen Systematik ebenfalls als Unfall auslösende Gegenstände bezeichnet werden.

Unfall ausl. Gegenstand	Meldepflichtige Unfälle	Neue Unfallrenten	Tödliche Unfälle	Mittelwert
Handwerkzeug ( Hammer, Meißel, Messer, u.ä.)	13,90%	1,30%	0,20%	5,13%
Fußboden	9,50%	7,20%	2,70%	6,47%
Gerüstteile	9,30%	19,20%	22,60%	17,03%
Leitern und Tritte	8,00%	26,00%	6,60%	13,53%
Halbzeuge aus Metall (Rohre, Stäbe)	7,30%	2,70%	1,60%	3,87%
Splitter, Späne, Abfall	7,00%	1,20%	0,20%	2,80%
Mauerwerk-, Betonstein	6,90%	2,50%	2,70%	4,03%
Konstruktionsteile von Gebäuden	4,20%	10,70%	20,30%	11,73%
Bohlen, Diehlen	4,00%	2,10%	0,80%	2,30%
Holzkreissäge	2,40%	4,30%	0,10%	2,27%
Schleifmaschinen	2,00%	0,40%	0,20%	0,87%
Bohrmaschinen (Holz, Metall)	1,90%	0,50%	0,20%	0,87%
Bagger, Lader	1,10%	2,10%	5,40%	2,87%
Treppen (Innen- und Außentreppen)	1,10%	1,20%	0,20%	0,83%
Gesteine, Kies, Sand	0,90%	1,50%	4,50%	2,30%
Schweißgeräte (Autogen, Elektro)	0,90%	0,20%	0,40%	0,50%
Stäube	0,90%	0,10%	0,00%	0,33%
Bodenluken, Deckendurchbruch	0,80%	2,40%	5,10%	2,77%
Baustahlmatten, Drähte u.ä.	0,80%	0,30%	0,00%	0,37%
Wasser, Glatteis	0,70%	0,90%	0,30%	0,63%
Übrige Gegenstände	16,40%	13,10%	26,00%	18,50%
Insgesamt	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tab.4: Unfälle nach Unfall auslösendem Gegenstand

#### 4.4.3 Unfalltyp (Unfallhergang)

Der Unfalltyp charakterisiert den Bewegungsablauf des Unfallereignisses. Beispielsweise wird bei Unfällen mit Leitern unter anderem vom Typ her unterschieden, ob die Unfallperson durch einen unzulässigen Absturz verletzt wurde oder ob das Hilfsmittel versagte, das den Unfall verursacht hat. (siehe Tabelle 5)

Unfallhergang	Meldepflichtige Unfälle	Neue Unfallrenten	Tödliche Unfälle	Mittelwert
Stolper-, Rutsch- und Sturzunfall	20,30%	17,60%	1,80%	13,23%
Handwerkerunfall	16,40%	2,20%	1,20%	6,60%
Kippende, fallende Gegenstände treffen den Beschäftigten	15,50%	9,20%	17,40%	14,03%
Anstoßunfall	14,10%	1,90%	0,40%	5,47%
Beschäf. wird von Gegenstände schlagartig getroffen	12,70%	4,50%	4,40%	7,20%
Absturzunfall	9,90%	54,10%	57,60%	40,53%
Berühren, Anfassen, Hineintreten	2,80%	0,50%	2,70%	2,00%
Maschinenbediener nähert sich Maschinenbewegung unzulässig an / wird erfasst	1,80%	3,60%	0,40%	1,93%
Unfall durch Überlastung	1,00%	0,70%	0,20%	0,63%
Versagende Teile treffen den Beschäftigten	0,60%	0,70%	1,80%	1,03%
Umgehen mit Hilfsmitteln	0,40%	0,20%	0,50%	0,37%
Anfahrunfall	0,30%	1,30%	6,50%	2,70%
Übrige Unfallhergänge	4,30%	3,60%	5,20%	4,37%
Insgesamt	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tab.5: Unfälle nach Unfallhergang

### 4.4.4 Unfallhergänge und Tätigkeit des Verletzten

In Tabelle 6 wird der Unfallhergang mit der Tätigkeit des Verletzten in Verbindung gebracht.

Unfall-Tätigkeiten	Tätigkeit des Verletzten																													
	Bedienen, Steuern			Handhaben von Handwetzzeugen, Maschinen			Handhaben von Hilfsmitteln			Gehen, Steigen, Springen			Tragen, Heben, Ablegen			Schieben, Ziehen, Werfen			Montieren, Abbauen			Beaufsichtigen, Einweisen			Ausrufen, Herumstehen			Keine Angaben		
	M	N	T	M	N	T	M	N	T	M	N	T	M	N	T	M	N	T	M	N	T	M	N	T	M	N	T	M	N	T
	%																													
Stolper-, Rutsch- u. Sturzunfall	0	0		1,6	1,5	0,2	0,7	0,7	0,2	15,8	13,4	1,2	1,5	1,3	0,2	0,2	0,2		0,2	0,2		0,1	0,2		0	0		0		
Handwerkunfall				16,4	2,2	1,2																								
Kippende, fallende GGST treffen den Beschäftigten	0,3	0,5	1,8	6,4	3,7	7,6	2,8	1,4	2,8	0,8	0,8	1,7	3,3	1,2	1,0	0,7	0,6	0,4	1,1	0,7	0,8	0,1	0,2	0,9	0	0	0,2	0,2	0,2	0,2
Anstoßunfall	0,3	0,2	0,1	1,7	0,2	0,1	3,9	0,4	0,1	3,3	0,5	0,2	3,3	0,4		0,7	0,2		0,8	0,1		0,1	0		0	0		0,1	0	
Beschäft. wird von GGST schlagartig getroffen	0,6	0,5	0,2	8,9	2,7	3,4	2,1	0,7	0,3	0,3	0,1		0,3	0,1		0,2	0,1	0,1	0,2	0,1		0,1	0,1	0,5	0,1	0		0		
Absturzunfall	0	0,2	1,0	3,7	17,5	17,5	1,1	5,5	7,1	4,2	24,4	23	0,3	2,4	3,0	0,1	0,8	0,8	0,3	2,7	3,5	0	0,5	0,9	0	0,1	0,5	0,1	0,1	0,1
Berühren, Anfassen, Hineintreten	0	0	0,1	0,5	0,2	1,8	0,3	0,1	0,5	1,8	0,1	0,1	0,2	0	0,2	0	0		0	0	0,1	0	0	0,1	0			0		
Masch.-Bediener nähert sich Masch.-bew. Unzulässig an/wird erf.	1,8	3,6	0,4																											
Unfall durch Überlastung	0	0		0,2	0,2	0,1	0,1	0,1		0,2	0,2	0,2	0,4	0,2		0,1	0,1		0	0		0	0					0		
Versagte Teile treffen den Beschäftigten	0	0		0,3	0,3	1,0	0,1	0,1	0,4	0	0	0,2	0,1	0,1	0,1	0	0		0	0	0,1	0	0	0,1	0			0		
Umgehen mit Hilfsmitteln							0,4	0,2	0,5																					
Anfahrnunfall	0	0,1	0,5	0,1	0,3	2,4	0	0,1	0,5	0,1	0,4	2,2	0	0,1	0,1	0	0		0	0		0	0,1	0,8	0	0	0,1	0		
Übrige Unfallhergänge	0,1	0,1	0,2	1,2	0,9	1,1	0,6	0,4	0,9	0,8	1,2	0,7	0,6	0,3	0,5	0,3	0,2		0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,7	0	0,1	0,2	0,4	0	0,7
Insgesamt	3,1	5,2	4,3	41,0	29,7	36,5	12,1	9,7	13,3	27,3	41,1	29,5	10,0	6,1	5,2	2,3	2,2	1,3	2,8	4,0	4,7	0,5	1,3	4,0	0,1	0,2	1,0	0,8	0	1,0
Mittelwert	4,20			35,73			11,70			32,63			7,10			1,93			3,83			1,93			0,43			0,60		

M: Statistik der meldepflichtigen Unfälle  
 N: Statistik der neuen Unfallrenten  
 T: Statistik der tödlichen Unfälle

Zahlen aus „Die BG 5/99“

Tab.6: Unfallhergänge und Tätigkeiten des Verletzten

*Da es sich hier um eine hochgerechnete 10%-Statistik handelt, können geringfügige Ungenauigkeiten bei Hochrechnungen und Rundungsfehler auftreten.*

#### 4.5 Auswertung der statistischen Informationen

Nachfolgend werden einige besonders wichtige Informationen aus den vorliegenden Tabellen kommentiert:

- **Aus der Tabelle 3 können folgende Ergebnisse abgeleitet werden:**

An der Spitze der Unfall verursachenden Arbeitsbereiche stehen im Mittel:

der konventionelle Bau (Massivbau aus Mauerwerk und / oder Beton)	29,1%
Dachbau	16,9%
Arbeiten an haustechnischen Anlagen	13,0%
Systemgerüst	10,6%

- Die häufigsten Ursachen für meldepflichtige Unfälle sind:

konventionelle Baustelle	37,5%
Arbeiten an haustechnischen Anlagen	18,1%
Dachbau	10,1%
Innenwand- und Deckenverkleidung	8,0%

- Unfälle mit neuen Unfallrenten werden hauptsächlich verursacht durch:

konventionelle Baustelle	28,4%
Dachbau	15,9%
Arbeiten an haustechnischen Anlagen	13,5%
Systemgerüst	11,8%

- Bei den tödlichen Unfällen ist die Reihenfolge:

Dachbau	24,7%
konventionelle Baustelle	21,3%
Systemgerüst	13,2%
Abbruch	8,5%

- Aus den Zahlen der Tabelle 4 lässt sich ableiten:

An der Spitze stehen im Mittel:

Die Gerüstteile	17,0%
Leitern und Tritte	13,5%
Konstruktionsteile von Gebäuden	11,7%
Fußböden	6,5%

Handwerkszeug (Hammer, Meißel, Messer, u. ä.)	5,1%
- Die häufigsten Ursachen für meldepflichtige Unfälle sind:	
Handwerkszeug (Hammer, Meißel, Messer, u. ä.)	13,9%
- Unfälle mit neuen Unfallrenten werden hauptsächlich verursacht durch:	
Leitern und Tritte	26,0%
Gerüstteile	19,2%
- Bei den tödlichen Unfällen ist die Reihenfolge:	
Gerüstteile	22,6%
Konstruktionsteile von Gebäuden	20,3%

• **Tabelle 5 ergibt folgenden Sachverhalt:**

- An der Spitze der Unfall verursachenden Arbeitsbereiche stehen:	
Absturzunfälle im Mittel mit	40,5%
Kippende, fallende Gegenstände treffen den Beschäftigten	14,0%
Stolper-, Rutsch- und Sturzunfall	13,2%
Beschäftigter wird von GGST schlagartig getroffen	7,2%
Handwerkerunfall	6,6%
- Die häufigsten Ursachen für meldepflichtige Unfälle sind:	
Stolper-, Rutsch- und Sturzunfall	20,3%
Handwerkerunfall	16,4%
Kippende, fallende Gegenstände treffen den Beschäftigten	15,5%
Anstoßunfall	14,1%
Beschäftigter wird von GGST schlagartig getroffen	12,7%
Absturzunfall	9,9%
- Unfälle mit neuer Unfallrente werden hauptsächlich verursacht durch:	
Absturzunfall	54,1%
Stolper-, Rutsch- und Sturzunfall	17,6%
Kippende, fallende Gegenstände treffen den Beschäftigten	9,2%
- Bei den tödlichen Unfällen ist die Reihenfolge:	
Absturzunfall	57,6%
Kippende, fallende Gegenstände treffen den Beschäftigten	17,4%
Anfahrnunfall	6,5%

• **Zu Tabelle 6:**

Aus Tabelle 6 werden die Zahlen anders als aus den vorherigen drei Tabellen herausgearbeitet.

Die Tabelle wird horizontal und vertikal betrachtet.

A) Kriterium Unfallhergang (vertikal)

- |   |       |
|---|-------|
| 1. Die Absturzunfälle stehen im Mittelpunkt mit                       | 40,5% |
| sie setzen sich zusammen aus:      M: 9,9%      N: 54,1%      T:57,6% |       |

Diese Unfallkategorie entsteht hauptsächlich bei den Tätigkeiten:

- gehen, steigen, springen
- Handhaben von Handwerkzeugen, Maschinen
- Handhaben von Hilfsmitteln

In ihrer Häufigkeit werden Absturzunfälle gefolgt von

- |  |       |
|--|-------|
| 2. „Kippende, fallende GGST treffen den Beschäftigten“ | 14,0% |
| 3. „Stolper-, Rutsch- und Sturzunfall“                 | 13,2% |

B) Kriterium Tätigkeit des Verletzten (horizontal)

Diese Unfallkategorie entsteht hauptsächlich bei den Tätigkeiten:

- |   |       |
|---|-------|
| Handhaben von Handwerkzeugen, Maschinen | 35,7% |
| 1. gehen, steigen, springen             | 32,6% |
| 2. Handhaben von Hilfsmitteln           | 11,7% |

Die Zahl 0 in Tabelle 6 bedeutet nicht, dass es keine Unfälle gegeben hat sondern dass der Wert kleiner ist als 0,05%.

**4.6 Weitere Aspekte:**

Außer den aus Tabellen 3 - 6 abgeleiteten Ergebnissen werden noch weitere Aspekte des Unfallgeschehens erläutert:

**4.6.1 Absturzunfälle:**

Da die Absturzunfälle im Mittelpunkt der Unfallhergänge stehen, werden hierzu weitere Informationen angegeben.<sup>10</sup>

1. Absturzhöhen beim Auf- und Abbau von Gerüsten  
45% aller Abstürze ereignen sich aus Höhen unter 2 m.

---

<sup>10</sup> Quelle: BBG Ausbildung von Fachkräften für Arbeitssicherheit

2. Absturzunfälle einzelner Gewerke (pro 1000 Vollarbeiter)

Zimmerer	20,3
Dachdecker	16,7
Gerüstbauer	15,4

3. Absturzorte (Unfallhäufigkeit)

Leiter	40%
Gerüst	30%

**4.6.2 Anzahl der Unfälle in Abhängigkeit von der Raumgröße:**

Eine weitere Ursache für Unfälle ist das Arbeiten in engen Räumen.

Das Diagramm in Abb. 5 stellt die Beziehung zwischen der Anzahl der Unfälle und der Raumgröße bei Explosionen, Erstickungen und elektrischen Unfällen dar.

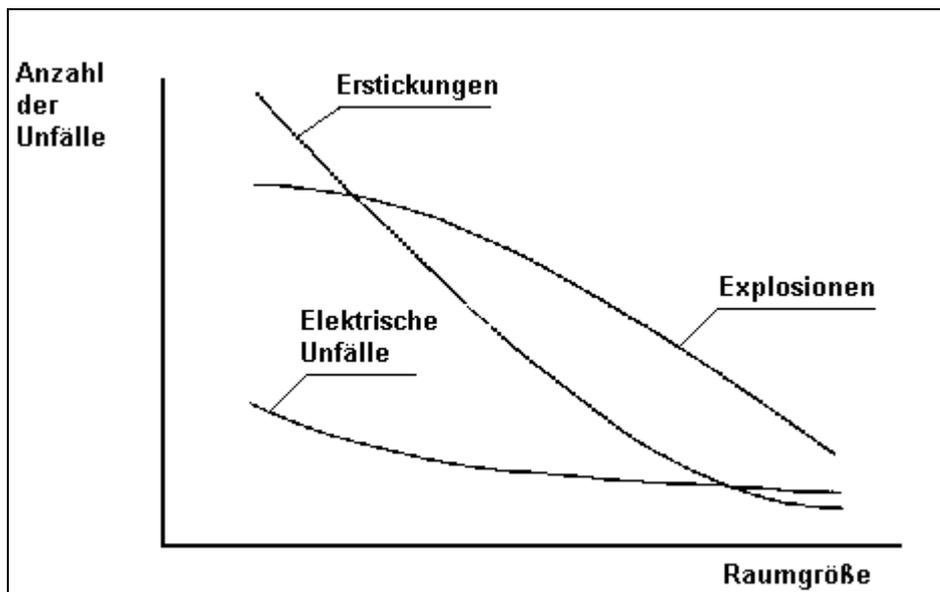


Abb. 5: Abhängigkeit der Anzahl der Unfälle von der Raumgröße <sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> Quelle des Diagramms: BBG Rheinland und Westfalen, SCC-Lehrgang

#### 4.6.3 Meldepflichtige Arbeitsunfälle je 1.000 Vollarbeiter pro Jahr (1998)

Die Anzahl meldepflichtiger Arbeitsunfälle ergibt für einzelne Tätigkeiten die dargestellte Rangfolge:

Abbruch	ca. 290
Zimmerer	ca. 270
Glaser	ca. 240
Gerüstbauer	ca. 230
Dachdecker	ca. 220
Trockenbau	ca. 130
Bautenschutz	ca. 120
Installateure	ca. 120
Stukkateure	ca. 110
Natursteinbelag	ca. 100
Maler	ca. 90
Schornsteinfeger	ca. 80

*Quelle: BBG Ausbildung von Fachkräften für Arbeitssicherheit*

#### 4.7 Schlussfolgerungen:

- **Aus Tabelle 3:**

Für den Koordinator bedeuten die Ergebnisse der Tabelle 1, alle Baustellen gleichwertig zu berücksichtigen.

Einige Arbeiten auf der Baustelle bedürfen jedoch besonderer Kontrolle, z.B.

- Dachbau
- Arbeiten an haustechnischen Anlagen
- Systemgerüst

- **Aus Tabelle 4:**

Bei Unfällen durch Unfall auslösende Gegenstände sind besonders zu kontrollieren:

- Arbeiten mit Gerüstteilen <sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> siehe auch Tabelle 3

- Leitern und Tritte, (Erläuterungen des weiteren Unfallkriteriums „Absturzunfälle“),
- Konstruktionsteile von Gebäuden, <sup>13</sup>
- Fußboden, hohe Unfallzahl auch bei „Stolper-, Rutsch- und Sturzunfall“ bzw. bei „Anstoßunfall“ in Tabelle 5 und bei den Tätigkeiten „gehen, steigen und springen“ (Tabelle 6).

Alle diese Kriterien betreffen die allgemeine Ordnung auf der Baustelle.

- **Aus Tabelle 5:**

Da der Unfallhergang „Absturzunfälle“ die mit Abstand häufigste Unfallursache darstellt, hat der Koordinator besonderes Augenmerk auf diese Situation zu richten.

- **Aus Tabelle 6:**

Bei den Tätigkeiten des Verletzten sind „Handhaben von Handwerkzeugen und Maschinen“ und „gehen, steigen und springen“ die häufigste Unfallursache. Da es bei beiden Tätigkeiten wiederum zu den meisten Absturzunfällen kommt (Tabelle 6), sind hier besondere Hinweise auf die Baustellenordnung notwendig.

Für das „Handhaben von Handwerkzeugen und Maschinen“ wie auch das „Handhaben von Hilfsmitteln“ kommt es zusätzlich auf richtige und ausführliche Unterweisung der Arbeitenden an.

- **Weitere Aspekte:**

Aus der Auswertung der Unfallstatistik folgt für die Tätigkeit des Koordinators,

- die Gefahrklassen verschiedener Tätigkeiten auf Baustellen,
- Arbeiten in engen Räumen

besonders zu berücksichtigen.

***Wenn der Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator sich gezielt auf die vorgenannten Bereiche konzentriert, ist er in der Lage seinen Aufwand effizient und kostengünstig zu gestalten.***

---

<sup>13</sup> sh auch Tabelle 5

## **5 Marktuntersuchung zur Vergütungssituation**

Zur Einordnung der Honorarproblematik in die Berufspraxis wurde eine Umfrage mittels Fragebogen zur Untersuchung der Vergütungssituation durchgeführt.

Die Umfrage wurde an Ingenieure und Architekten gerichtet, die als Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator tätig sind.

### **5.1 Derzeitige Honorarempfehlungen für Leistungen nach Baustellenverordnung**

#### **5.1.1 Aussagen der Baustellenverordnung zur Honorierung**

Die Baustellenverordnung trifft für die neu geschaffene Tätigkeit des Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinators bezüglich der Honorierung keine Aussagen.

Lediglich die Bauberufsgenossenschaften (BauBG) äußern sich in § 5 ihres für die Praxis empfohlenen Vertragsmusters:

„Die Vergütung einschließlich eines Zahlungsplanes ist jeweils einzelfallbezogen zu regeln. Da es derzeit noch keine Erfahrungswerte für diese Leistungserbringung gibt, wird vorgeschlagen eine Vergütung auf der Grundlage eines Stundensatzes zu vereinbaren.“

Die von der BG empfohlene Honorierung auf Stundenbasis wird zur Zeit jedoch nur in Ausnahmefällen durchgeführt. Dieses kann auch nur eine provisorische Lösung sein. Daher besteht hoher Bedarf an einer Honorarempfehlung für Leistungen nach Baustellenverordnung.

#### **5.1.2 Die zur Zeit bestehenden Honorarermittlungsgrundlagen**

Seit Einführung der BaustellV sind verschiedene Honorarempfehlungen veröffentlicht worden. Die folgenden Institutionen haben sich mit der Thematik in Honorarempfehlungstabellen beschäftigt:

?? Architektenkammer Nordrhein-Westfalen <sup>14</sup>

---

<sup>14</sup> Anhang 3 und 4

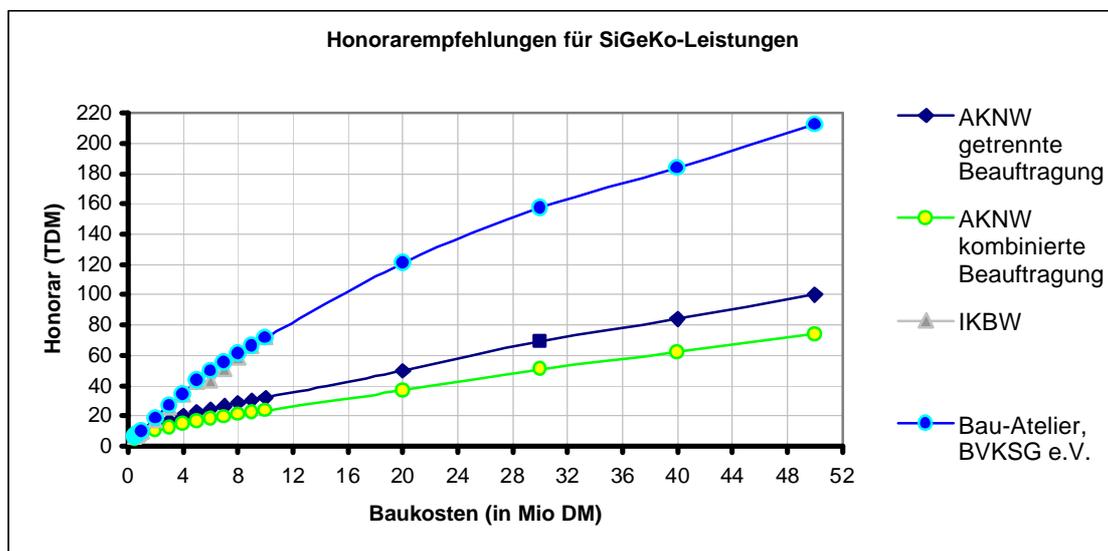
?? Ingenieurkammer Baden-Württemberg <sup>15</sup>

?? Bau-Atelier, BVKSG e.V. <sup>16</sup>

?? Ingenieurgruppe Tepasse <sup>17</sup>

?? AHO <sup>18</sup>

Zur Zeit stehen Tabellen der ersten vier Institutionen zur Verfügung. Das folgende Diagramm zeigt den Verlauf der Vergütungen gem. Tabellen der ersten drei Institutionen. (Diag.1)



Diag. 1: Honorarempfehlungen für SiGeKo-Leistungen

Die Werte der Honorarempfehlung der Architektenkammer NRW gelten für einen mittleren Schwierigkeitsgrad, für einen geringen oder hohen Schwierigkeitsgrad ist ein Ab- oder Zuschlag von bis zu  $\pm 30\%$  möglich.

Der Vorschlag der Architektenkammer NRW zur Vergütung des Koordinators unterscheidet zwischen getrennter Beauftragung und mit Architektenleistungen kombinierter Beauftragung.

<sup>15</sup> Anhang 5

<sup>16</sup> Anhang 6

<sup>17</sup> Lit. 18

<sup>18</sup> Lit. 3

Aus Sicht des Bauherrn ist die kombinierte Beauftragung kostengünstiger und daher sinnvoll. Im Sinne der Baustellenverordnung sollte jedoch zur Vermeidung von Interessenkonflikten ein Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator getrennt beauftragt werden.

Nach Meinung vieler in der Praxis tätiger Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinatoren liegen die Honorarwerte in der Tabelle der Architektenkammer NRW unterhalb der tatsächlichen Kosten. Dies gilt insbesondere für kleine Bauvorhaben, bei denen der Aufwand nicht direkt proportional zu den Baukosten ist.

Die Honorarempfehlungen der Ingenieurkammer BW und des Bau-Atelier, BVKSG e.V. sind ungefähr gleich, abgesehen davon, dass die Honorarempfehlungen der Ingenieurkammer BW sich auf Baukosten bis 10 Mio. DM beschränken. Beide Empfehlungen liegen deutlich über den Werten der Empfehlung der Architektenkammer NRW.

Analog zur HOAI ist bei allen Honorarempfehlungstabellen der einzige Faktor für die Honorarhöhe die Baukosten.

Neben den Baukosten gibt es jedoch noch eine Reihe weiterer Faktoren, die einen deutlichen Einfluss auf die Höhe des tatsächlich entstehenden Aufwandes für Leistungen nach BaustellV haben. Daher müssen zunächst einmal alle beeinflussenden Faktoren ermittelt werden.

## **5.2 Vorbereitungsphase der Marktuntersuchung**

### **5.2.1 Erstellung des Fragebogens**

Vor der Ermittlung eines Kosten deckenden Honorars für den Koordinator ist es nötig die Frage zu stellen, auf welcher Grundlage das Honorar des Koordinators berechnet werden soll.

Wesentlichen Einfluss auf die Kalkulation eines auskömmlichen Honorars haben Zeitaufwand, fachliche Erfordernisse, Risiko und sonstige Umstände. Nachfolgend sind die Kriterien aufgezählt, die Einfluss auf den Zeitaufwand haben (Abb.6).

1. Baugestaltung (Architektur)
2. Bauvolumen
3. Baufläche

4. Bauart
5. Bauweise (z.B. Stahlbeton, Ortbeton, Fertigbauteile)
6. Bauaufgabe (Neubau, Umbau oder/und Abbruch)
7. Bauverfahren
8. Manntage
9. Unternehmenszahl
10. Lage der Baustelle

Mit diesen Kriterien wurde der in Kap. 5.2.5 beschriebene Fragebogen gestaltet. Die Kriterien werden im Zusammenhang mit der Marktanalyse im Kap. (5.3.2) behandelt.

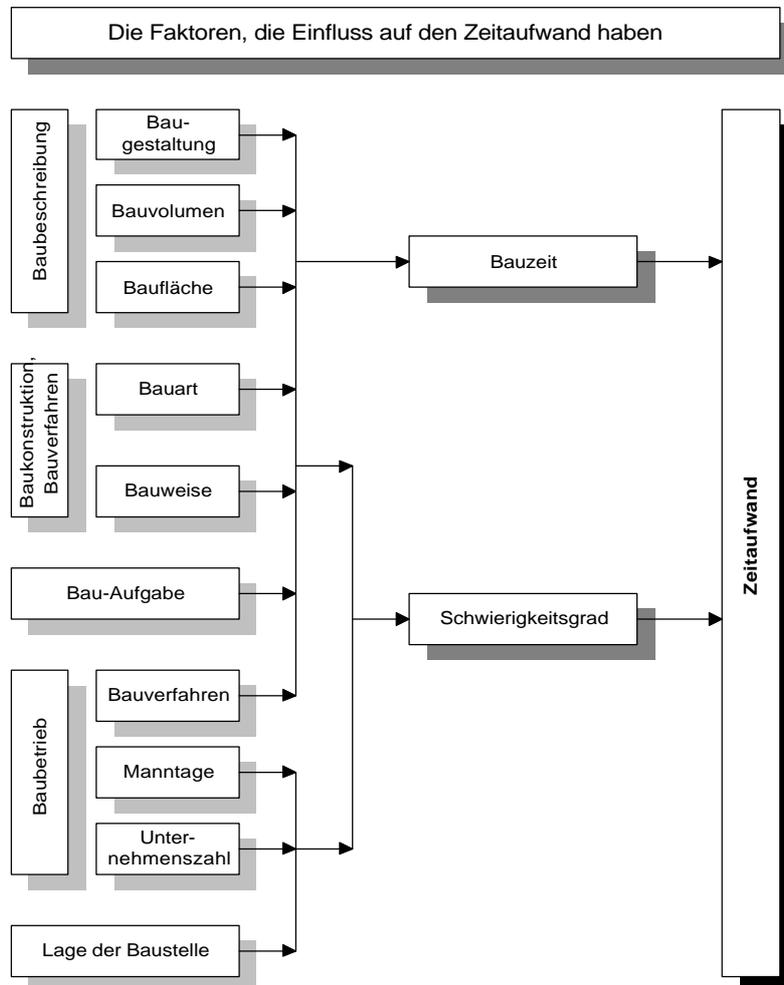


Abb. 6: Die Kriterien, die Einfluss auf den Zeitaufwand haben

### **5.2.2 Das Ziel**

Um eine Kalkulationsmethode für ein Kosten deckendes Honorar zu ermitteln, sind neben der Untersuchung der wirtschaftlichen Aspekte möglichst alle Kriterien zu berücksichtigen, die sich aus der praktischen Arbeit ergeben.

Ziel der Umfrage war es, ein möglichst breites Bild über die derzeit erzielten Honorare für den Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator und eine Aussage über den realen Zeitaufwand zu bekommen.

### **5.2.3 Arbeitsschritte**

Um das Ziel zu erreichen, wurden zwei Fragebögen entwickelt.

Durch den ersten Fragebogen wurde die Bereitschaft zur Mitwirkung abgefragt. Etwa 200 von 1.200 Adressaten haben Interesse gezeigt, an der Arbeit durch Bereitstellung von Daten teilzunehmen, davon kamen jedoch nur etwa 60 in Frage.

Im zweiten Fragebogen wurden dann die Fakten zur SiGeKo-Tätigkeit erhoben.

### **5.2.4 Der erste Fragebogen**

Im ersten Fragebogen ging es um die Situation der Unternehmen, ihre Erfahrung mit der Koordination auf Baustellen nach der Baustellenverordnung und ob der Koordinator an einem Fortbildungsseminar nach den Grundsätzen der Bauberufsgenossenschaft teilgenommen hat. Außerdem wurde nach Interesse und Bereitschaft gefragt, für die Erarbeitung von praktikablen Grundsätzen zur Honorierung eigene Daten bereit zu stellen.

### **5.2.5 Der zweite Fragebogen**

Der Aufbau des Fragebogens (siehe Abb. 8 und Anhang 7) ist so gestaltet, dass er einerseits nicht zu lang wird, um seine Akzeptanz zu erhöhen, andererseits ist er so aufgebaut, dass ein vollständiges und korrektes Bild über das jeweilige Projekt und die Aufgabe des Koordinators entsteht.

Die wichtigen Projektdaten und Projektinformationen, die für die Vergütungs-Rahmenbedingungen relevant sind, sind die Faktoren, die Einfluss auf die Tätigkeit des Koordinators (Schwierigkeit oder / und Zeitaufwand der Tätigkeit) haben. Eben-

so könnten auch Vertragsinformationen für die Vergütungsrahmenbedingungen wichtig sein.

Zusätzlich ist die Frage nach der Tätigkeit des Koordinators in Bezug auf das Leistungsbild von Bedeutung.

Die genannten Rahmenbedingungen sind in Abb. 7 dargestellt.

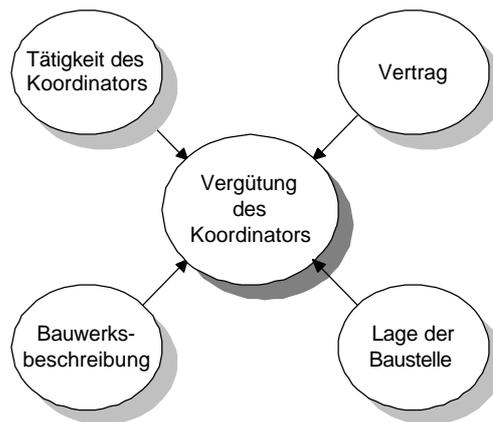


Abb. 7: Rahmenbedingungen für die Vergütung

### 5.2.6 Erläuterungen einzelner Aspekte des Fragebogens

#### 5.2.6.1 Vertragliche Bedingungen und Informationen

Im Fragebogen wird der Bauherrentyp (öffentlich oder privat) sowie die Vertragsdauer der Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordination abgefragt, da beides Einfluss auf die Kalkulation der Vergütung hat.

#### 5.2.6.2 Lage der Baustelle

Um ein komplettes Bild über das Projekt zu bekommen, ist die Information über die Lage der Baustelle notwendig. In Abhängigkeit von der Lage des Bauwerks - stark frequentiert oder in ruhiger Umgebung – muss der Koordinator überlegen, wie häufig Kontrollen durchzuführen sind. Die unterschiedliche Gefährdung durch die Umgebung beeinträchtigt die Arbeitssicherheit auf der Baustelle.

#### 5.2.6.3 Bauwerksbeschreibung

Hier werden einige grundlegende Daten erfasst, da von den Projekten weder Pläne noch eine ausführliche Leistungsbeschreibung vorliegen. Insbesondere wurde gefragt nach:

1. Baugröße
2. Baukonstruktion (Baumaterial und Bauverfahren)

3. Baunutzung
4. Bauaufgabe (Neubau, Umbau oder/und Abbruch)
5. Baukosten
6. Bauzeit

Die unterschiedlichen Bau-Aufgaben (Neubau, Umbau und Abbruch) haben unterschiedliche Bauzeiten zur Folge.

Die Bauaufgabe bedeutet für die Tätigkeit des Koordinators unterschiedlichen Aufwand. Der Neubau hat einen anderen Zeitaufwand als ein Umbau oder Abbruch; wenn zwei Aufgaben die selben Baukosten haben, heißt das nicht, dass beide Aufgaben den selben Zeitaufwand benötigen. Die Unfallstatistikuntersuchung kann diese Aussage bestätigen, die Arbeitsunfälle je 1000 Vollarbeiter pro Jahr betragen bei Abbruch ca. 290, dies ist eine wesentlich höhere Zahl als bei Tätigkeiten beim Neubau (z.B. Maler: ca. 90 Arbeitsunfälle je 1000 Vollarbeiter, siehe Unfallstatistikuntersuchung).

Als weiteres Beispiel hat die Sanierung im Vergleich zum Neubau geringe Baukosten, längere Bauzeit und höheren Aufwand. Hier kommen andere Faktoren zum Tragen, z.B. ob die Bauaufgabe bei paralleler Weiternutzung oder leer stehendem Gebäude durchgeführt wird.

Auch durch die Baukonstruktion (z.B. Fertigbauteile, konventionelle Bauweise) ergeben sich Unterschiede bezüglich Bauzeit, Baukosten und Gefährdungen.

### **5.2.6.4 Tätigkeitsumfang des Koordinators**

Unter diesem Punkt wird erfragt, welche Teilaufgaben vom Koordinator ausgeführt werden sowie deren Zeitaufwand und die erzielte zugehörige Vergütung.

Da die meisten Koordinatoren über wenig oder noch gar keine Erfahrung mit dem erforderlichen Zeitaufwand und der erzielbaren Vergütung haben, gibt es Unsicherheiten bei diesen Punkten. Daher wurde zusätzlich gefragt, ob der tatsächliche Aufwand durch die Honorar-Schätzung abgedeckt war oder ob Differenzen entstanden sind und wie hoch diese waren.

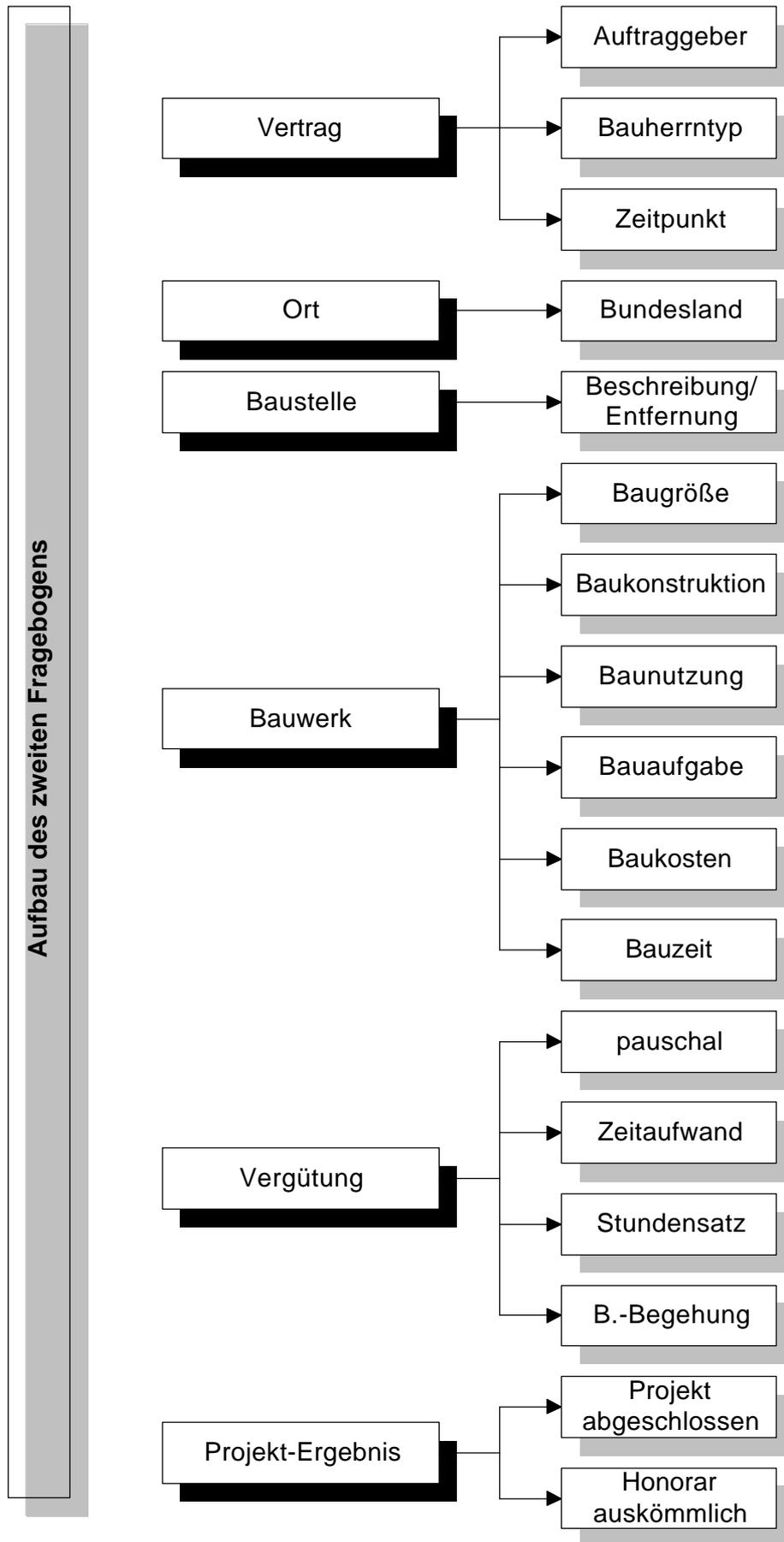


Abb. 8: Aufbau des zweiten Fragebogens

### **5.3 Auswertungsmethode der Fragebögen**

Die zurück gesandten Fragebögen wurden zu Gruppen zusammengefasst. Das Ziel sollte eine Mittelwertbildung für die Vergütung der Sicherheits- und Gesundheitschutzkoordination sein. Im Idealfall könnte sich ein Zusammenhang zwischen dem Umfang der Tätigkeit, der Bauwerkssituation, den Vertragsbedingungen und der Vergütung bezogen auf das Leistungsbild ergeben.

Eine weiter gehende Aufteilung kam nicht in Frage, da hierfür die Datenbasis nicht ausreichte.

Bei der Auswertung der Fragebögen wird angenommen, dass

- der Koordinator seine Leistung in optimaler Weise erbracht hat,
- die Tätigkeit von allen Koordinatoren mit demselben Leistungsniveau durchgeführt wurde,

d.h. alle beteiligten Koordinatoren die selbe Leistungsfähigkeit besitzen.

Für die Auswertung wurden unterschiedliche Projekte miteinander verglichen. Innerhalb dieses Vergleiches wurden die Projektdaten als Kriterien einander gegenübergestellt.

#### **5.3.1 Grundlagen für die Auswertung**

##### **5.3.1.1 Schwierigkeitsgrad**

Der Schwierigkeitsgrad ist ein sehr wichtiges Kriterium, das einen direkten Einfluss auf den Zeitaufwand des Koordinators hat.

Schwierigkeitsgrad bedeutet für den Koordinator nicht fachliche Schwierigkeiten bei der Realisierung des Bauwerks sondern in Hinsicht auf Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz. Es könnte z.B. sein, dass die Arbeit von dem Bauleiter verlangt, dass er ständig auf der Baustelle sein muss, weil besondere Kontrollen nötig sind und / oder der Ablaufplan kritisch ist, die Baustelle aber gleichzeitig für den Koordinator „harmlos“ ist, da es keine Gefährdungen für die Beschäftigten gibt.

Bei der Fragebogenauswertung ist es sehr wichtig, die Beziehung zwischen Schwierigkeitsgrad und Vergütung anschaulich darzustellen. Abgesehen von der Höhe der Baukosten oder der Länge der Bauzeit soll diese Zusammenstellung den Einfluss des Schwierigkeitsgrades auf die Vergütung zeigen.

Der Schwierigkeitsgrad spielt eine Hauptrolle für die Umstände der Durchführung der Koordination d.h. der Schwierigkeitsgrad ergibt den Zeitaufwand der Durchführung der Arbeit.

Der Schwierigkeitsgrad wird mit Punkten bewertet, die nach dem Gewicht des Schwierigkeitsgrades verteilt werden. Bei unterschiedlichen Arbeitsweisen oder Arbeitsmaterialien in einem Projekt wird ein prozentualer Ansatz vorgenommen.

Die maximale Punktezahl des Schwierigkeitsgrads ist 30, die minimale 9 Punkte.

Die Lage der Baustelle wird mit 5 Punkten bewertet, die Punkte werden nach stark oder wenig frequentiertem Bereich bzw. teils / teils vergeben, die maximale Punktezahl ist 5, die minimale 2 Punkte.

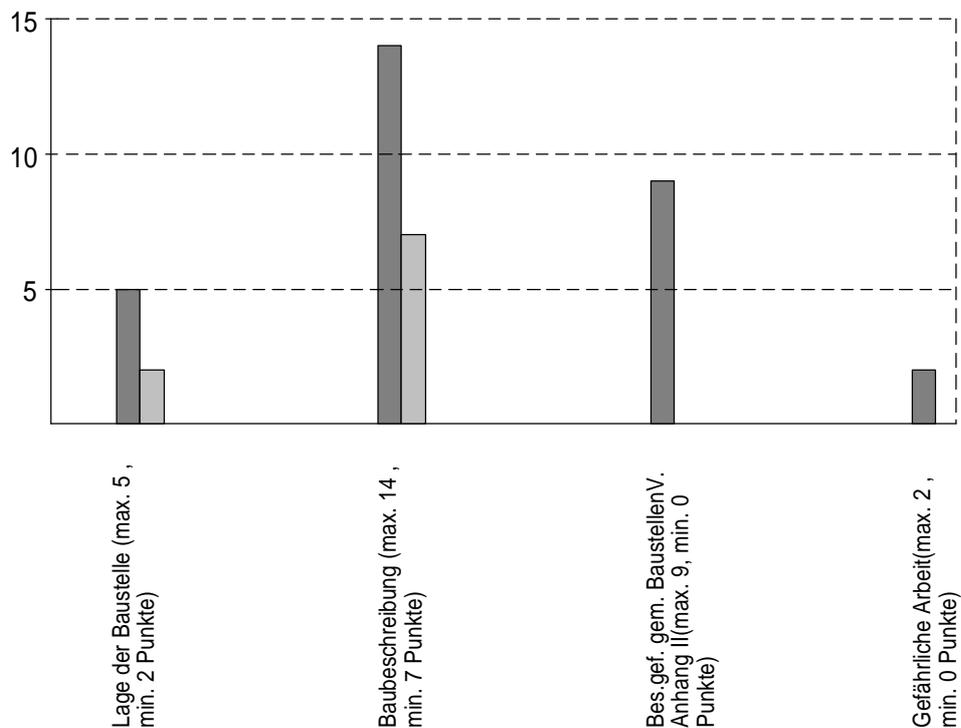


Abb.9: Die Gewichtung des Schwierigkeitsgrads

Die Bauwerkseigenschaften werden mit 14 Punkten bewertet. Die Punkte werden nach der Bau-Aufgabe und Bauweise verteilt, für die Bau-Aufgabe werden 5 Punkte und für die Bauweise (Baukonstruktion Wände, Decken und Dachkonstruktion) 9 Punkte angesetzt. Die maximale Punktezahl ist 14, die minimale 7 Punkte.

Ein weiterer Schwierigkeitsgrad ist die Gefährlichkeit der Arbeit. Zum einen werden hier besonders gefährliche Arbeiten im Sinne der Baustellenverordnung Anhang II gewichtet, es wird 1 Punkt für jede gefährliche Arbeit angesetzt. Die maximale Punktzahl ist 9, die minimale 0 Punkte.

Allerdings erreicht man schnell eine hohe Punktzahl z.B. bei einer Höhe von mehr als 7 m.

Zum anderem gibt es gefährliche Arbeiten bei Umbau und paralleler Weiternutzung. Diese werden mit 2 Punkten bewertet. Die maximale Punktezahl ist 2, die minimale 0 Punkte.

Die Punktebewertung für den Schwierigkeitsgrad wird für verschiedene Bereiche in der nachfolgenden Übersicht festgelegt.

	Anteil	Frage Nr. Fragebogen	Punkte	
			max	min
<b>Lage der Baustelle</b>			<b>5</b>	<b>2</b>
im stark frequentierten Bereich		17	5	
im wenig frequentierten Bereich		18	3	
teils / teils		19	4	
keine Angabe			2	
<b>Bauwerksbeschreibung</b>				
<b>Bau-Aufgabe</b>			<b>5</b>	<b>2</b>
Neubau	100 %	29-30	2	
Umbau	100 %	32-33	3	
Abbruch	100 %	35-36	5	
<b>Bauweise, Baukonstruktion</b>				
<b>Wände</b>			<b>4</b>	<b>2</b>
Mauerwerk	100 %	38	2	
Beton	100 %	40	3	
Fertigbauteile	100 %	43	4	
Sonstiges	100 %	45	variabel	
<b>Decken</b>			<b>3</b>	<b>2</b>
Ortbeton	100 %	48	2	
Fertigbauteile	100 %	50	3	
Halb-Fertigbauteile	100 %	52	3	
Sonstiges	100 %	54	variabel	
<b>Dachkonstruktion</b>			<b>2</b>	<b>1</b>
Holz, Stahl	100 %	63	1	
Ortbeton	100 %	57	1	
Fertigbauteile	100 %	58	2	
Halb-Fertigbauteile	100 %	59	2	
<b>Besonders gefährliche Arbeiten im Sinn der BaustellV. Anh. II</b>			<b>9</b>	<b>0</b>
Für jede gefährliche Arbeit außer Nummer 10 Fertigbauteile (vorher berücksichtigt) 1 Punkt		106-114	9	0
<b>Gefährliche Arbeiten</b>			<b>2</b>	<b>0</b>
Umbau, parallele Weiternutzung		118	2	
<b>Summe</b>			<b>30</b>	<b>9</b>

### 5.3.1.2 Die Unterteilung und Gewichtung des Leistungsbildes

#### 5.3.1.2.1 Unterteilung des Leistungsbildes

Für die Auswertung der Fragebögen werden die folgenden Vorüberlegungen notwendig:

1. Unterteilung der Leistung des Koordinators in Teilleistungen und ihre Beziehung zueinander.

Hier geht es einerseits um die Hauptleistungen (Planungsphase und Ausführungsphase), andererseits um die Teilleistungen:

?? Mitwirken bei der Planungsphase

- Baustellenordnung
- Ausschreibung

?? Aufstellen des SiGe-Plans

?? Erstellen der Vorankündigung

?? Unterlage erstellen

?? Baustelleneinrichtung

?? Koordination auf der Baustelle

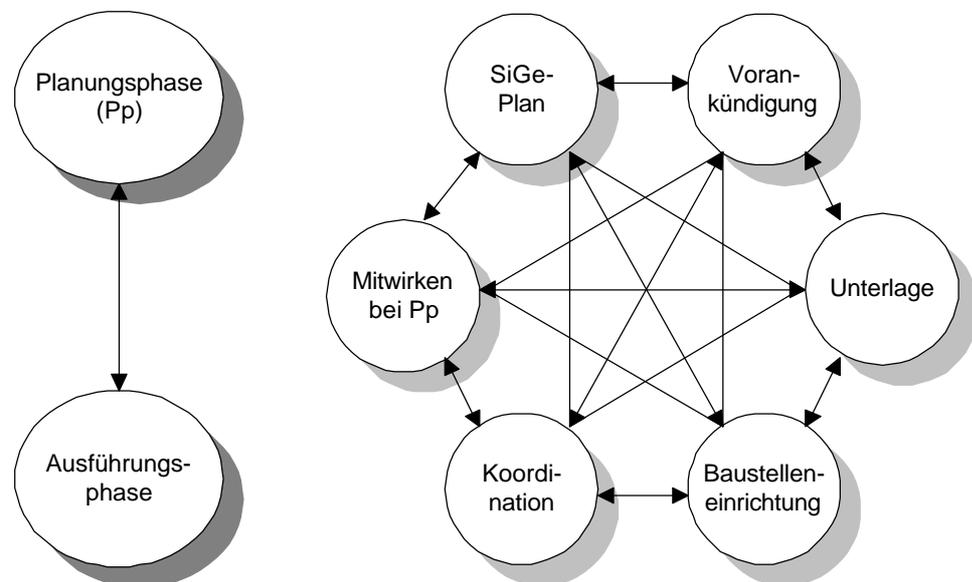


Abb. 10: Beziehung der Teilleistungen des Koordinators zueinander

Darüber hinaus gibt es weitere Leistungen, die nicht ständig erbracht werden, sondern je nach Arbeitsbedarf erfüllt werden müssen und in Beziehung zu den Teilleistungen stehen:

- ?? Anpassen des SiGe-Plans
- ?? Anpassen der Vorankündigung

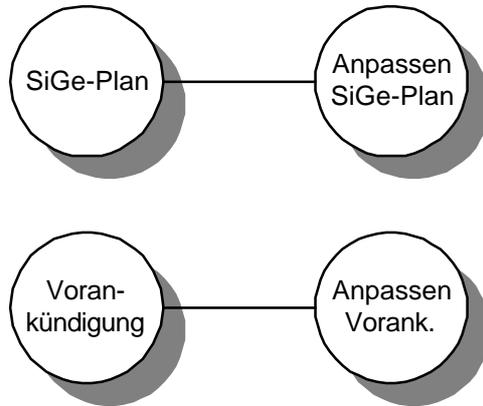


Abb. 11: Beziehungen weiterer Leistungen zu den Teilleistungen

Extra-Leistung:

In dem Fall, dass das komplette Leistungsbild des Koordinators von mehreren Koordinatoren erbracht wird, muss jeder Koordinator Zeit für die Einarbeitung aufwenden. Dieses wird nachfolgend als Extra-Leistung bezeichnet.

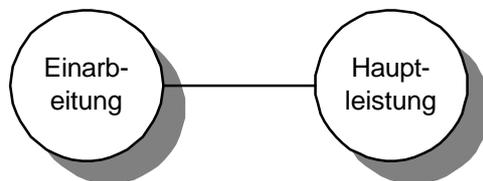


Abb. 12: Beziehungen zwischen Einarbeitung und Hauptleistung

### 5.3.1.2.2 Vorüberlegungen zur Gewichtung der Teilleistungen des Koordinators

Die Teilleistungen haben eine unterschiedliche Gewichtung, jede Leistung hat einen prozentualen Anteil an der Komplettleistung. Dieser Prozentsatz ist variabel, er hängt von dem Bauwerk ab.

Beispiel: Bei einem Bauwerk mit kurzer Bauzeit ( ca. 2 – 4 Monate) liegt meistens der größte Teil des Zeitaufwandes in der Planungsphase.

Bei einem Bauwerk mit langer Bauzeit ( ca. 2 – 4 Jahre) liegt der größte Teil des Zeitaufwandes in der Regel in der Ausführungsphase. Es sind unterschiedliche Prozentansätze je nach Länge der Bauzeit anzunehmen.

Die Festlegung der Gewichtungen der Teilleistungen wird nach folgenden Ermittlungsansätzen getroffen:

1. Untersuchung des Leistungsbildes des Koordinators
2. Befragung und Meinungsbild von tätigen SiGeKos
3. Auswertung der Fragebögen

Aus der Untersuchung des Leistungsbildes des Koordinators und des Zeitaufwandes jeder Teilleistung, den Meinungen anderer Koordinatoren und den Fragebögen ergibt sich ein Bild zur prozentualen Verteilung der Gewichtung der Teilleistungen.

Für die Auswertung der Fragebögen wird folgendes berücksichtigt:

1. ob das vereinbarte Honorar die Kosten abgedeckt hat oder nicht,
2. Länge der Bauzeit,
3. Anzahl der Baustellen-Begehungen und
4. Entfernung der Baustelle vom Büro.

Aus diesen Kriterien wird ein Mittelwert gebildet.

### 5.3.1.2.2.1 Erster Ermittlungsansatz: Untersuchung des Leistungsbildes des Koordinators

Im ersten Ermittlungsansatz wird die Gewichtung der Teilleistungen auf Grund der Untersuchung des Leistungsbildes des Koordinators getroffen.

<b>Teilleistungen der Tätigkeit des Koordinators</b>	<b>%</b>	
<b>Aufgaben des Koordinators in der Planungsphase</b>		
1. Mitwirken bei Baustellenordnung Baustelleneinrichtung Ausschreibung	12,0	
2. Aufstellen des SiGe-Plans	15,0	
3. Erstellen der Vorankündigung	2,0	
4. Erstellen der Unterlage	8,0	
Summe		<b>37,0</b>
<b>Aufgabe des Koordinators in der Ausführungsphase</b>		
1. Koordination	63,0	
Summe		<b>63,0</b>
<b>Summe</b>		<b>100,0</b>
<b>Weitere Leistungen</b>		
1. Anpassen des SiGe-Plans	3,0	
2. Anpassen der Vorankündigung	1,0	
<b>Extra Leistungen</b>		
1. Einarbeitung	5,0	
Summe		<b>9,0</b>

Tab. 7: Durchschnittswerte aus der Betrachtung des ersten Ermittlungsansatzes

Die vorgegebenen Gewichtungen sind für Projekte mit einer Bauzeit von etwa einem Jahr mit 4 Baustellen-Begehungen pro Monat gedacht. Für jeden zusätzlichen Zeitaufwand für die Koordination auf der Baustelle sollten mehr Prozentpunkte bzw. bei weniger Zeitaufwand weniger Prozentpunkte vergeben werden.

Die vorgenannte Prozentverteilung ist beispielhaft und kann von Projekt zu Projekt variieren.

### 5.3.1.2.2.2 Zweiter Ermittlungsansatz: Befragung und Meinungsbild von tätigen SiGeKos

Im zweiten Ermittlungsansatz erfolgt die Festlegung der Gewichtungen der Teilleistungen durch ein Meinungsbild auf der Grundlage persönlicher Befragungen von Koordinatoren.

Teilleistungen der Tätigkeit des Koordinators	%	
<p><b>Aufgaben des Koordinators in der Planungsphase</b></p> <p>1. Mitwirken bei              Baustellenordnung              Baustelleneinrichtung              Ausschreibung</p> <p>2. Aufstellen des SiGe-Plans            3. Erstellen der Vorankündigung            4. Erstellen der Unterlage</p> <p>Summe</p>	<p>5,0</p> <p>18,0</p> <p>2,0</p> <p>5,0</p>	<p><b>30,0</b></p>
<p><b>Aufgabe des Koordinators in der Ausführungsphase</b></p> <p>1. Koordination</p> <p>Summe</p>	<p>70,0</p>	<p><b>70,0</b></p>
<p><b>Summe</b></p>		<p><b>100,0</b></p>
<p><b>Weitere Leistungen</b></p> <p>1. Anpassen des SiGe-Plans            2. Anpassen der Vorankündigung</p> <p><b>Extra Leistungen</b></p> <p>1. Einarbeitung</p> <p>Summe</p>	<p>10,0</p> <p>1,0</p> <p>5,0</p>	<p><b>16,0</b></p>

Tab. 8 : Durchschnittswerte nach dem zweiten Ermittlungsansatz

Die vorgegebenen Gewichtungen sind allgemein für Projekte mit einer durchschnittlichen Bauzeit von ca. einem Jahr mit 4 Baustellen-Begehungen pro Monat gedacht.

### 5.3.1.2.2.3 Dritter Ermittlungsansatz: Auswertung der Fragebögen

Aus den Fragebögen werden diejenigen Projekte ausgewählt, in denen komplette Aussagen stehen. Aus den Angaben des Honorars für die jeweilige Teilleistung werden die prozentualen Anteile dieser Leistung am Gesamtaufwand ermittelt.

Aus dem prozentualen Honoraranteil wird der prozentuale Zeitaufwand direkt abgeleitet.

Mit der Aussage ja oder nein wird auf die Frage geantwortet, ob das Honorar die Kosten abgedeckt hat; wenn keine Aussage getroffen wurde, wird ein (?) eingetragen.

P.-Nr.	Ausgewählte Projekte											
	19		20		27		28		29		30	
Baukosten (Mio. DM)	1,4		2,0		1,1		3,0		4,5		3,0	
Baustellen-Begeh. (Monat)	3		0,5		2,5		2		2		2,5	
Bauzeit (Monate)	12		18		7		12		13		13	
<b>Planungsphase</b>	DM	%	DM	%	DM	%	DM	%	DM	%	DM	%
1. Mitwirken bei Baustellenordnung Baustelleneinrichtung Ausschreibung	500	7,0 ?	900	16,4 j	600	5,9 j	2.800	28,7 j	960	7,2 j	700	5,1 ?
2. Aufstellen des SiGe-Plans	1.500	21,1 j	2.000	36,4 n	1.800	17,6 n	2.400	24,6 n	3.600	26,9 j	3.000	21,7 n
3. Erstellen der Vorankündigung	100	1,4 j	100	1,8 j	120	1,2 j	240	2,5 j	120	0,9 j	100	0,7 j
4. Erstellen der Unterlage	1.500	21,1 ?	1.000	18,2 ?	960	9,4 j	1.200	12,3 j	1.200	9,0 j	1.000	7,2 n
<b>Summe</b>	<b>3.600</b>	<b>50,7</b>	<b>4.000</b>	<b>72,7</b>	<b>3.480</b>	<b>34,0</b>	<b>6.640</b>	<b>68,0</b>	<b>5.880</b>	<b>43,9</b>	<b>4.800</b>	<b>34,8</b>
<b>Ausführungsphase</b>												
Koordination	3.500	49,3 n	1.500	27,3 n	6.750	66,0 j	3.125	32,0 j	7.500	56,1 j	9.000	65,2 j
<b>Summe</b>	<b>3.500</b>	<b>49,3</b>	<b>1.500</b>	<b>27,3</b>	<b>6.750</b>	<b>66,0</b>	<b>3.125</b>	<b>32,0</b>	<b>7.500</b>	<b>56,1</b>	<b>9.000</b>	<b>65,2</b>
<b>Summe</b>	<b>7.100</b>	<b>100 n</b>	<b>5.500</b>	<b>100 n</b>	<b>10.230</b>	<b>100 n</b>	<b>9.765</b>	<b>100 j</b>	<b>13.380</b>	<b>100 j</b>	<b>13.800</b>	<b>100 j</b>
<b>Weitere Leistungen</b>												
1. Anpassen des SiGe-Plans	1.500	21,1 ?	1.500	27,3 j	760	7,4 j	1.200	12,3 j	1.200	9,0 j	500	3,6 n
2. Anpassen der Vorankünd.	100	1,4 ?	100	1,8 j	60	0,6 j	120	1,2 n	240	1,8 n	200	1,4 n
<b>Summe</b>	<b>8.700</b>		<b>7.100</b>		<b>11.050</b>		<b>11.085</b>		<b>14.820</b>		<b>14.500</b>	
Legende: j = ja, n = nein, ? = keine Aussage												

Tab. 9: Angabe der ausgewählten Projekte

Aus den Fragebogenwerten werden unterschiedliche Mittelwerte abgeleitet:

**1. MW 1**

In der ersten Spalte werden die Mittelwerte aller ausgewählten Projekte präsentiert, unabhängig davon, ob die Kosten abgedeckt wurden oder nicht.

**2. MW 2**

In der zweiten Spalte werden die Mittelwerte derjenigen Projekte präsentiert, in denen durch das Honorar die Kosten der Teilleistungen abgedeckt wurden (j).

**3. MW 3**

In der dritten Spalte werden die Mittelwerte der Projekte präsentiert, bei denen das Honorar sowohl die Kosten der Teilleistungen als auch die Kosten der ganzen Leistung abgedeckt hat.

**4. MW 4**

Hier wird der Mittelwert aus der zweiten und dritten Spalte berechnet.

Die Werte in Spalte 1 (MW1) resultieren aus den Angaben der Praxis. Da aber bei einigen Teilleistungen das Honorar die Kosten nicht abgedeckt hat, werden diese Mittelwerte bei der weiteren Kalkulation nicht berücksichtigt.

**5. MW 5**

Da die Mittelwerte der Teilleistungen (MW2), (MW3) bzw. (MW4) das Ergebnis verschiedener Projekt-Anzahlen sind, ist die Summe nicht unbedingt = 100. In Spalte 5 werden die Mittelwerte so umgerechnet, dass die Gesamtsumme 100 % erreicht.

	<b>MW 1 %</b>	<b>MW 2 %</b>	<b>MW 3 %</b>	<b>MW 4 %</b>	<b>MW 5 %</b>
<b>Planungsphase</b>					
1. Mitwirken bei Baustellenordnung Baustelleneinrichtung Ausschreibung	11,7	14,5	17,9	16,2	15,2
2. Aufstellen des SiGe-Plans	24,7	24,0	26,9	25,5	23,9
3. Erstellen der Vorankündigung	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3
4. Erstellen der Unterlage	12,9	10,2	10,6	10,4	9,8
Summe	<b>50,7</b>	<b>50,2</b>	<b>56,8</b>	<b>53,5</b>	<b>50,2</b>
<b>Ausführungsphase</b>					
1. Koordination	49,3	54,8	51,1	53,0	49,7
Summe	<b>49,3</b>	<b>54,8</b>	<b>51,1</b>	<b>53,0</b>	<b>49,7</b>
<b>Summe</b>	<b>100,0</b>	<b>105,0</b>	<b>107,9</b>	<b>106,5</b>	<b>100,0</b>
<b>Weitere Leistungen</b>					
1. Anpassen des SiGe-Plans	13,5	14,0	10,6	12,3	12,3
2. Anpassen der Vorankündigung	1,4	1,2	.....	1,2	1,2

Tab. 10: Mittelwerte nach dem dritten Ermittlungsansatz

**Anmerkungen:**

Die Projekte unterscheiden sich durch die Baukosten, Bauzeiten und Anzahl der Baustellen-Begehungen .

Die Baukosten liegen zwischen 1,1 und 4,5 Mio. DM, der durchschnittliche Wert beträgt 2,65 Mio. DM.

Die Bauzeiten variieren zwischen 7 und 18 Monaten, der durchschnittliche Wert liegt bei 11,9 Monaten, es werden hier 12 Monate angenommen.

Die Anzahl der Baustellen-Begehungen bewegt sich von 0,5 bis 3,0 pro Monat, der Durchschnitt beträgt 2,1 pro Monat.

**5.3.1.2.3 Der Mittelwert der Gewichtung der Teilleistungen des Koordinators**

Aus den verschiedenen Kalkulationsansätzen wird ein endgültiger Mittelwert berechnet.

**5.3.1.2.3.1 Der Mittelwert der Gewichtungen aus den drei Ermittlungsansätzen**

Teilleistungen der Tätigkeit des Koordinators	Ermittlungsansätze			
	1.	2.	3.	Mittelw.
<b>Aufgaben des Koordinators in der Planungsphase</b>	%			
1. Mitwirken bei Baustellenordnung Baustelleneinrichtung Ausschreibung	12,0	5,0	15,2	10,7
2. Aufstellen des SiGe-Plans	15,0	18,0	23,9	19,0
3. Erstellen der Vorankündigung	2,0	2,0	1,3	1,8
4. Erstellen der Unterlage	8,0	5,0	9,8	7,5
Summe				<b>39,0</b>
<b>Aufgabe des Koordinators in der Ausführungsphase</b>				
1. Koordination	63,0	70,0	49,7	61,0
Summe				<b>61,0</b>
<b>Summe</b>				<b>100,0</b>
<b>Weitere Leistungen</b>				
1. Anpassen des SiGe-Plans	3,0	10,0	12,3	11,0
2. Anpassen der Vorankündigung	1,0	1,0	1,2	1,0
<b>Extra Leistungen</b>				
1. Einarbeitung	5,0	5,0	5,0	5,0
Summe				<b>17,0</b>

Tab. 11: Durchschnittswerte aus allen Ermittlungsansätzen

Die hier ermittelten Gewichtungen entstanden unter folgenden Voraussetzungen:  
 Der durchschnittliche Wert der Baukosten ist 2,5 Mio. DM, die durchschnittliche Bauzeit ist 12 Monate und die durchschnittliche Anzahl Baustellen-Begehungen ist 3,4 mal/Monat.

Daneben nimmt die Planungsphase 39% des Aufwands und die Ausführungsphase 61% ein.

### 5.3.1.2.3.2 Anpassung des Mittelwertes der Baustellen-Begehungen

Die Anzahl der Baustellen-Begehungen wird nun mit 4 pro Monat angenommen. Begründung: eine Baustelle mit geringem Schwierigkeitsgrad sollte einmal wöchentlich begangen werden, daraus folgen 4 Begehungen pro Monat.

Dadurch ändern sich die vorherigen Werte folgendermaßen:

$$\text{Aufwand in der Planungsphase} = 61 \% * 4 / 3,4 = 71,76 \%$$

$$\text{Planungsphase + Ausführungsphase} = 39 \% + 71,76 \% = 110,76 \%$$

In der nachfolgenden Tabelle erfolgt die Berichtigung der Mittelwerte der Teilleistungen

Die weiteren und die Extra-Leistungen werden von der Umrechnung nicht betroffen.

Teilleistungen der Tätigkeit des Koordinators	%		
<b>Aufgaben des Koordinators in der Planungsphase</b>			
1. Mitwirken bei Baustellenordnung Baustelleneinrichtung Ausschreibung	$10,7 * 100 / 110,76 =$	9,7	
2. Aufstellen des SiGe-Plans	$19,0 * 100 / 110,76 =$	17,2	
3. Erstellen der Vorankündigung	$1,8 * 100 / 110,76 =$	1,6	
4. Erstellen der Unterlage	$7,5 * 100 / 110,76 =$	6,7	
Summe			<b>35,2</b>
<b>Aufgabe des Koordinators in der Ausführungsphase</b>			
1. Koordination	$71,76 * 100 / 110,76 =$	64,8	
Summe			<b>64,8</b>
<b>Summe</b>			<b>100,0</b>
<b>Weitere Leistungen</b>			
1. Anpassen des SiGe-Plans		11,0	
2. Anpassen der Vorankündigung		1,0	
<b>Extra Leistungen</b>			
1. Einarbeitung		5,0	
Summe			<b>17,0</b>

Tab. 12: Durchschnittswerte nach der Umrechnung

#### **5.3.1.2.4 Weitere Ermittlungsansätze für die Unterteilung der Gewichtungen**

Die Proportion der Aufgaben der Planungsphase zu den Aufgaben der Ausführungsphase ändert sich auf Grund verschiedener Faktoren. Ein Hauptfaktor, der Einfluss auf den Zeitaufwand in der Ausführungsphase hat, ist die Bauzeit.

#### **5.3.2 Auswertungskriterien**

Die Vergütung des Koordinators ist von verschiedenen Randbedingungen abhängig, die seinen Zeitaufwand beeinflussen.

Die verschiedenen Kriterien sind nach unterschiedlichen Prinzipien miteinander verbunden. Sie werden ausgewertet, miteinander verglichen und in Beziehung zur Vergütung gesetzt.

Es werden zuerst die Daten der Projekte ausgewertet, die eine komplette Leistung der Koordination nach Baustellenverordnung enthalten.

Danach werden Projekte miteinander verglichen, die einander ähnlich sind oder von dem selben Koordinator betreut wurden.

Ein sehr wichtiges Kriterium ist der Zeitaufwand für jede einzelne Teilleistung des Koordinators. Es ist aber nicht gelungen, eine Relation zwischen Zeitaufwand und Vergütung für einzelne Teilleistungen des Koordinators zu ermitteln, da dieser Teil des Fragebogens von niemandem beantwortet wurde.

Die Kriterien aus den Fragebögen werden nachfolgend in der hier aufgeführten Reihenfolge ausgewertet:

- ?? Gesamtbaukosten
- ?? Bauzeit
- ?? Baufläche
- ?? Umbauter Raum
- ?? Erbrachte Teilleistungen des Koordinators
- ?? Schwierigkeitsgrad
- ?? Manntage
- ?? Unternehmenszahl
- ?? Kostendeckung
- ?? Weitere Kriterien

### 5.3.2.1 Gesamtbaukosten

Hier wird die Beziehung zwischen den Kosten des Projektes und der Vergütung dargestellt, Einheit Deutsche Mark.

Die Baukosten haben zwar Einfluss auf den Zeitaufwand, sie sind aber einerseits abhängig von Fläche und Volumen des Bauwerks, andererseits von Baumaterial (und Qualität) und Löhnen, die aber wiederum keinen Einfluss auf den Zeitaufwand des Koordinators haben. Da die Baukosten nur eine indirekte Rolle spielen, sollten sie nicht die Grundlage der Kalkulation für den Zeitaufwand des Koordinators sein.

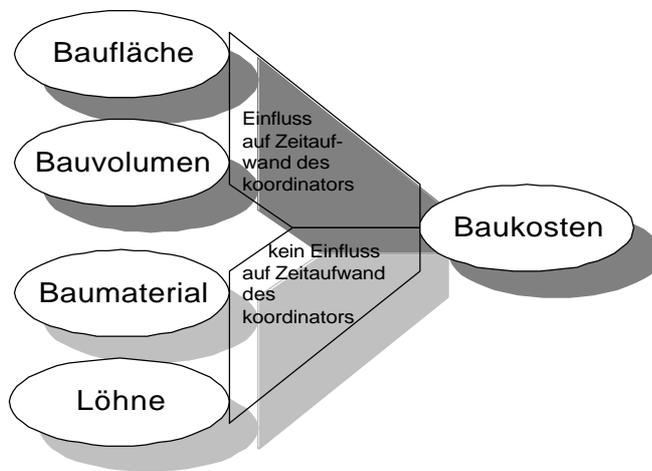


Abb. 13: Baukosten als Resultat anderer Kriterien

Daher wird bei der weiteren Untersuchung auf das Kriterium Baukosten verzichtet. Allenfalls ist es möglich es mit einer geringen Gewichtung einfließen zu lassen.

### 5.3.2.2 Bauzeit

Mit Bauzeit ist die Ausführungszeit des Bauvorhabens in Monaten gemeint.

Die Bauzeit wird von der Fläche bzw. dem Volumen, der Bauart und Bauweise des Bauwerks beeinflusst. Deshalb wird auch hier auf die Ursachen (Fläche, Volumen, Bauart und Bauweise) zurückgegriffen. Die Bauzeit wird nur dann gewichtet, wenn z.B. Verzögerungen eintreten.

### 5.3.2.3 Baufläche

Mit Baufläche ist die Brutto-Grundfläche (BGF) gemeint, die Einheit ist Quadratmeter.

### 5.3.2.4 Umbauter Raum

Unter umbauter Raum ist der Bruttorauminhalt (BRI) zu verstehen, Einheit ist Kubikmeter.

Die Kriterien Baufläche und umbauter Raum sind miteinander verbunden aber unproportional, sie sind die Grundlage für die Baukosten und die Bauzeit.

Die beiden Faktoren haben Einfluss auf den Zeitaufwand der Tätigkeit des Koordinators, dieser Einfluss ist jedoch auch nicht proportional.

Wenn zwei Bauwerke das gleiche Bauvolumen aber unterschiedliche Flächen haben, können sie sehr unterschiedliche Baukosten, aber einen annähernd gleichen Zeitaufwand der SiGe-Koordination aufweisen.

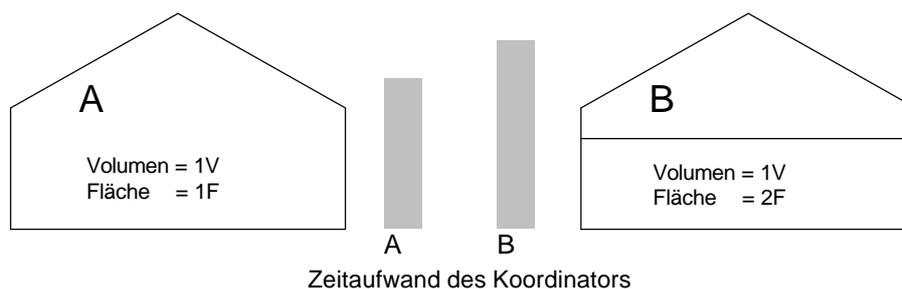


Abb. 14: Verhältnis von Baufläche und Bauvolumen

### 5.3.2.5 Erbrachte Teilleistungen des Koordinators

Die erbrachten Teilleistungen des Koordinators in der Planungsphase und / oder Ausführungsphase spielen für den Zeitaufwand eine wesentliche Rolle.

Die Teilleistungen während der Planungs- bzw. Ausführungsphase haben verschiedene Gewichtungen, die variabel sind.

Für die Projekte, bei denen der Koordinator nicht das ganze Leistungsbild ausgeführt hat, werden Prozentzahlen vergeben. Die Prozente werden nach dem Zeitaufwand der Teilleistungen verteilt.

Für das ganze Leistungsbild (bei der Auswertung), das von einem einzigen Koordinator erbracht wurde, werden 100 % angesetzt. Die Projekte, in denen der Koordinator nicht das ganze Leistungsbild erbracht hat oder das Leistungsbild für ein Bauwerk von mehr als einem Koordinator erbracht wurde, wird die Einarbeitung als zusätzlicher Aufwand betrachtet.

Als nicht planmäßige Leistung wird das Anpassen des SiGe-Plans oder der Vorankündigung, das vom Koordinator ausgeführt wird, betrachtet.

Die Auswertung der Fragebögen zeigt, dass der Aufwand in der Planungsphase etwa 30 bis 50 % und in der Ausführungsphase 50 bis 70 % beträgt.

### **5.3.2.6 Schwierigkeitsgrad**

Der Schwierigkeitsgrad ist ein sehr wichtiger Faktor, der einen direkten Einfluss auf den Zeitaufwand des Koordinators hat.

Schwierigkeitsgrad bedeutet für den Koordinator nicht fachliche Schwierigkeiten bei der Realisierung des Bauwerks sondern Schwierigkeiten in Hinsicht auf Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz.

Der Schwierigkeitsgrad wird je nach Gewicht mit Punkten bewertet. Bei unterschiedlichen Arbeitsweisen oder Arbeitsmaterialien in einem Projekt wird ein prozentualer Ansatz vorgenommen.

Die maximale Punktezahl des Schwierigkeitsgrads ist 30, die minimale 9 Punkte.

Die Punkte werden nach den Faktoren, die Einfluss auf den Schwierigkeitsgrad haben, verteilt.<sup>19</sup>

### **5.3.2.7 Manntage**

Die Anzahl Manntage hat ebenfalls einen hohen Einfluss auf den Zeitaufwand des Koordinators. Je mehr Personen auf der Baustelle beschäftigt sind, desto schwieriger ist die Koordination und desto größer ist die Unfallhäufigkeit. Arbeiten in ruhiger Atmosphäre bzw. mit begrenzter Beschäftigtenzahl sind leichter zu koordinieren und zu kontrollieren als große Baustellen mit einer hohen Beschäftigtenzahl.

### **5.3.2.8 Unternehmenszahl**

Die Aussage zu Manntagen gilt auch für die Anzahl beteiligter Unternehmen und den damit verbundenen Koordinationsaufwand.

Die Kriterien Manntage und Unternehmenszahl beeinflussen die Schwierigkeit eines Bauvorhabens. Sie werden jedoch als separate Punkte betrachtet, um bei der Auswertung der Fragebögen direkt die Beziehung zwischen Manntagen bzw. Unternehmenszahl und Vergütung des Koordinators beurteilen zu können.

---

<sup>19</sup> sh Abb. 9, S 42

### **5.3.2.9 Kostendeckung**

Der Koordinator äußert sich hier, ob die vereinbarte Vergütung seine tatsächlichen Kosten abgedeckt hat oder nicht.

### **5.3.2.10 Weitere Kriterien**

Zusätzlich gibt es noch folgende Kriterien, die zur Bewertung des Aufwandes herangezogen werden können:

- Bauherrentyp (öffentlich, privat)
- Anteil der Ausbaukosten an den Baukosten

Wegen mangelnder Daten zu diesen Punkten muss auf die Untersuchung dieser Kriterien zum jetzigen Zeitpunkt verzichtet werden.

Um den Vergleich zwischen den Projekten realistisch durchführen zu können, mussten einige Projektdaten kalibriert werden.

## **5.4 Auswertung der Fragebögen**

Die Projekte haben unterschiedliche Daten, die Auswertung hat das Ziel, die Relation zwischen den verschiedenen Daten (Kriterien) und der Vergütung des Koordinators darzustellen.

Die Projektbeschreibungsdaten sind nicht variabel.

Die Vergütung hängt von der vom Koordinator erbrachten Leistung ab. Um die Projekte miteinander vergleichen zu können, muss der Koordinator eine vergleichbare Leistung erbracht haben. Andernfalls muss die Vergütung auf der Leistungsbasis prozentual umgerechnet werden.

In der Auswertung wird daher die Vergütung umgerechnet, wobei die Basis das gesamte Leistungsbild des Koordinators ist.

Die erzielte Vergütung für Teilleistungen wird über den prozentualen Anteil an der Gesamtleistung so umgerechnet, dass sich die mögliche Gesamtvergütung ergibt .

Beispiel:

Die tatsächliche Vergütung für 75% des Gesamtleistungsbildes beträgt 3.000 DM, daraus folgt: für die Erbringung des Gesamtleistungsbildes wäre eine Gesamtvergütung von 4.000 DM angefallen.

Die nicht planmäßigen Leistungen und der zusätzliche Aufwand sind hier nicht berücksichtigt.<sup>20</sup>

Auf der Grundlage der Voraussetzungen für die Prozentpunkte der Teilaufgaben werden die Punkte (Prozente) für jedes Projekt vergeben.

Die Voraussetzungen Bauzeit und Baukosten werden in diesem Stadium der Betrachtung nicht berücksichtigt.

Eine weitere Voraussetzung besagt, dass bei 4 Baustellen-Begehungen / Monat bei einer Bauzeit von einem Jahr das Projekt mit 61 % (Ausführungsphase) bewertet wird. Bei weniger oder mehr Aufwand sind entsprechend weniger oder mehr Punkte angemessen. Die Planungsphase wird mit 39 % bewertet.

Dadurch kann es sein, dass für das Projekt mehr als 100 % (Punkte) angesetzt werden.

Um den Vergleich der Projekte miteinander durchführen zu können, werden die Gesamtpunkte auf 100 Punkte umgerechnet. Die Relation der Vergütung zur Aufgabe des Koordinators wird nicht umgerechnet.

Die Prozentpunkte der Teilaufgaben werden nach der vorgegebenen Prozentverteilung berechnet, sie liegen zwischen 29 und 155 Punkten.

Die Auswertung der Fragebögen erfolgt in mehreren Gruppen. Sie folgt in jeder Gruppe den genannten Kriterien und stellt das Ergebnis in 8 Diagrammen dar. Am Ende jeder Gruppenauswertung steht eine Zusammenfassung.

#### **5.4.1 Projektgruppe 1**

Hier werden alle Projekte gemäß den Kriterien (5.3.2) miteinander verglichen.

##### **5.4.1.1 Gesamtbaukosten**

Im Diagramm 2 wird die Vergütung (prozentual zu den Baukosten) in Verbindung zu den Baukosten gebracht. Im ersten Drittel des Diagramms ist keine Stetigkeit zu erkennen, das zeigt, dass es kein allgemeines Schema für die Festlegung der Vergütung gibt.

---

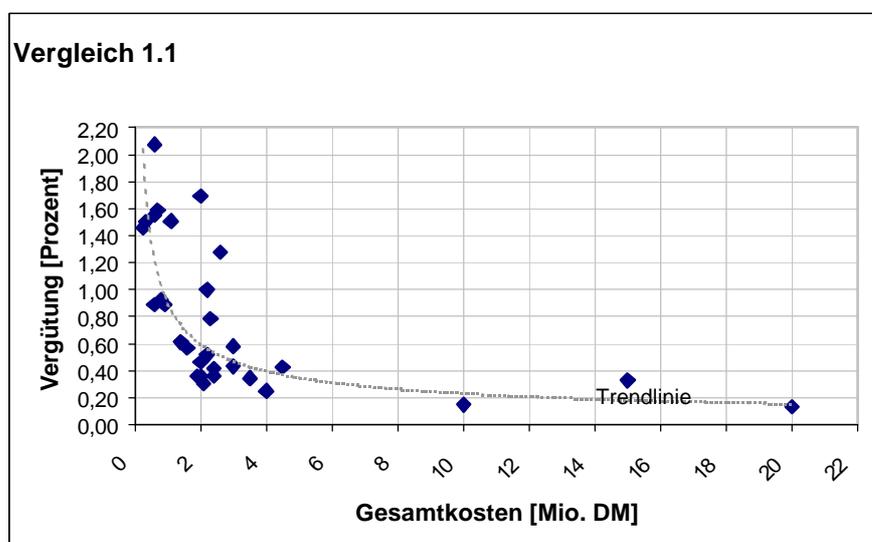
<sup>20</sup> sh Kap. 2.3 und 2.5

Die starken Schwankungen in diesem Bereich könnten ihre Ursache darin haben, dass der Koordinator für sein Honorar andere Faktoren berücksichtigt hat, die die Vergütung beeinflussen.

Das ist jedoch nicht der Fall, wie die Auswertung dieser Kriterien nachfolgend zeigt.

**Die Trendlinie der Vergütung prozentual zu den Baukosten folgt der Logik, je höher die Baukosten sind desto niedriger wird die prozentuale Vergütung.**

Der sehr starke Abfall der Vergütung im Bereich bis 4 Mio. DM Baukosten ist jedoch von der Quantität her nicht nachvollziehbar.



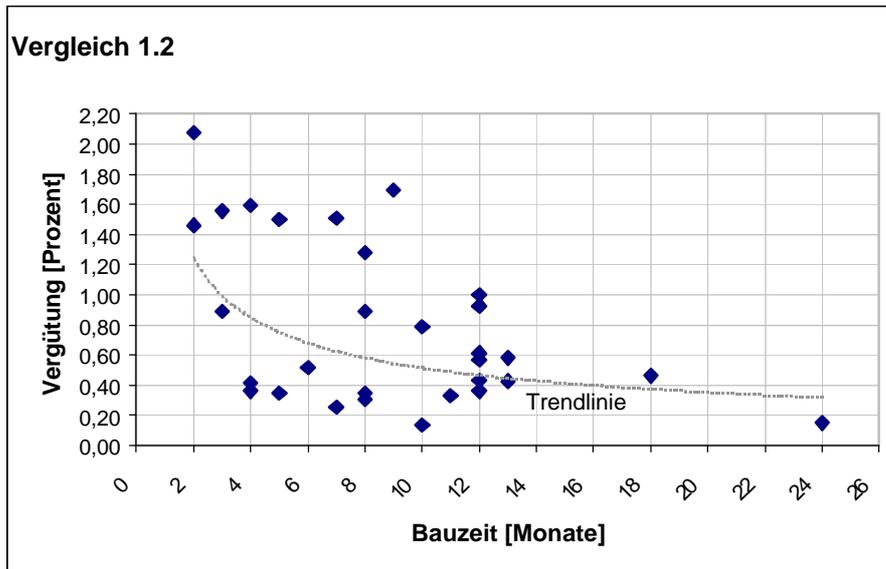
Diag. 2: prozentuale Vergütung in Abhängigkeit von den Baukosten

Die Kosten der Projekte liegen zwischen 0,25 und 20 Mio. DM und die Vergütung des Koordinators liegt zwischen 2,07 % und 0,14 % der Baukosten. Zunächst erscheint diese Spannweite der Vergütung sehr groß. Bei Betrachtung weiterer Kriterien wird dieses relativiert.

In 40 % der Projekte wurde die Vergütung als Kosten deckend bezeichnet, 30 % der Projekte haben keine Kostendeckung und bei 30 % der Projekte gibt es hierzu keine Aussage.

### 5.4.1.2 Bauzeit

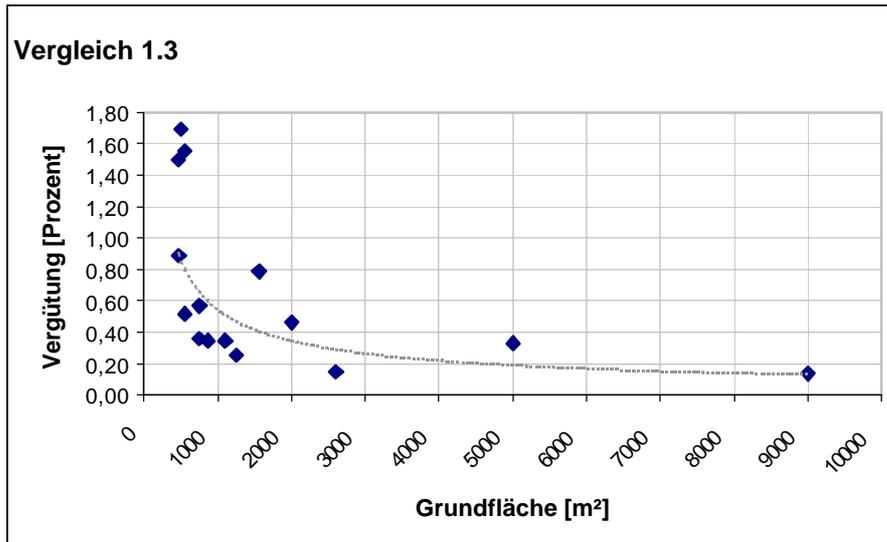
Im Diagramm 3 wird die Vergütung (prozentual zu den Baukosten) in Verbindung zur Bauzeit gebracht. Obwohl die Projektdaten sehr unterschiedliche Ausgangswerte haben, hat die Trendlinie einen logischen Verlauf, der sich von 1,26 % zu 0,32 % bewegt bei einer Bauzeit von 2 bis 24 Monaten.



Diag. 3: die Relation der Vergütung (prozentual zu den Baukosten) zur Bauzeit

### 5.4.1.3 Baufläche

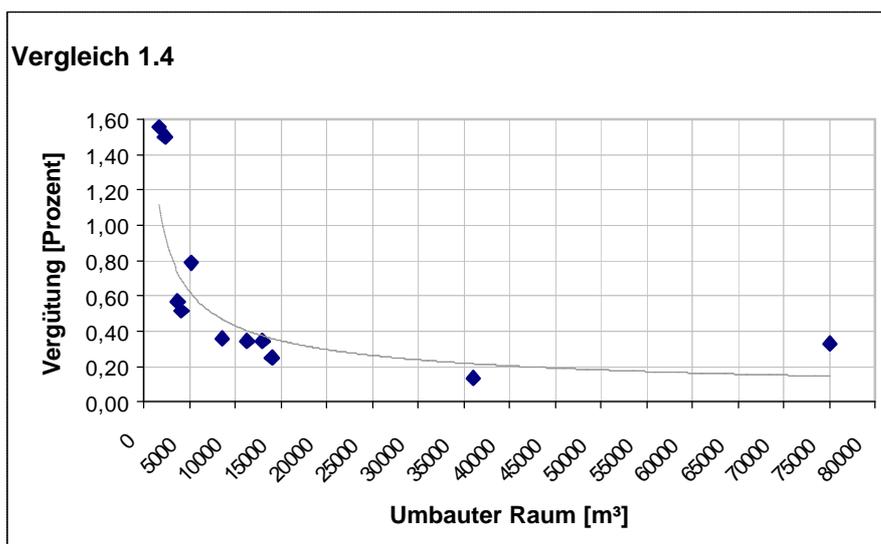
Im Diagramm 4 wird die Vergütung (prozentual zu den Baukosten) in Verbindung zur Baufläche gebracht. Die Trendlinie ist qualitativ logisch aber nicht quantitativ, dies wird deutlich im ersten Viertel des Diagramms, in dem ein sehr starker Abfall von 0,94 % zu 0,32 bei einer Grundfläche zwischen 500 qm und 2.000 qm zu beobachten ist. Der Rest der Trendlinie zwischen 0,32 und 0,18 % ist quantitativ relativ logisch.



Diag. 4: die Relation der Vergütung (prozentual zu den Baukosten) zur Baufläche

#### 5.4.1.4 Umbauter Raum

Im Diagramm 5 wird die Vergütung (prozentual zu den Baukosten) in Verbindung zum Bauvolumen gebracht. Die Trendlinie folgt qualitativ und quantitativ dem gleichen Prinzip wie die vorherige. Im ersten Fünftel des Diagramms liegt die Vergütung der Projekte zwischen 1,10 % und 0,35 % bei umbautem Raum zwischen etwa 1.700 cbm und 15.000 cbm.



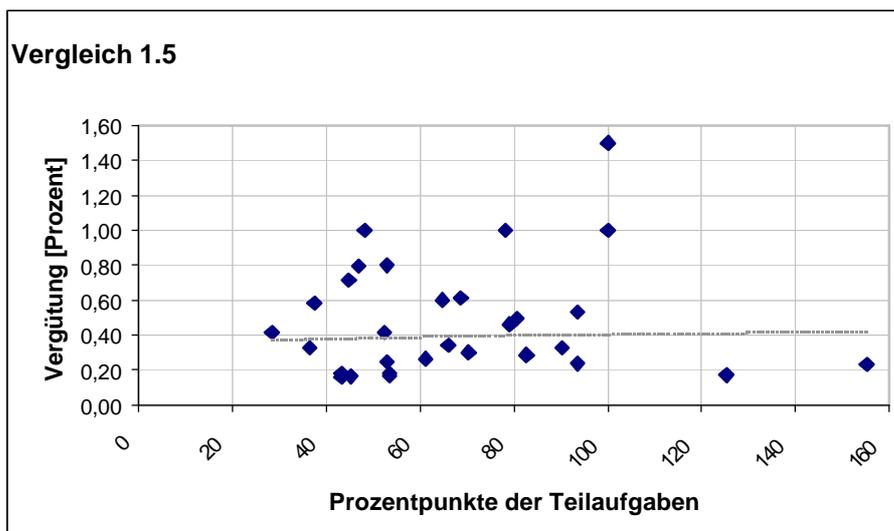
Diag. 5: die Relation der Vergütung (prozentual zu den Baukosten) zum Bauvolumen

### 5.4.1.5 Teilleistungen des Koordinators

Im Diagramm 6 wird die Vergütung (prozentual zu den Baukosten) in Verbindung zum prozentualen Anteil der Teilleistungen gebracht. Das Diagramm weist keine Stetigkeit auf, das zeigt, dass es kein allgemeines Schema für die festgelegte Vergütung gibt.

Die Trendlinie ist weder qualitativ noch quantitativ aussagefähig, sie verläuft fast horizontal bei einem Wert von 0,4 %.

Unabhängig vom Umfang der Aufgabe wurde immer der gleiche Prozentsatz der Baukosten für das Honorar des Koordinators angesetzt, daraus folgt, dass dieses Kriterium keinen Einfluss auf die Ermittlung der Vergütung gehabt haben kann. Der Einarbeitungseffekt müsste sich bei unterschiedlichem Aufgabenumfang auswirken. Da aber die vorliegenden Projekte verschiedene Randbedingungen aufweisen, kann dies nicht verifiziert werden.



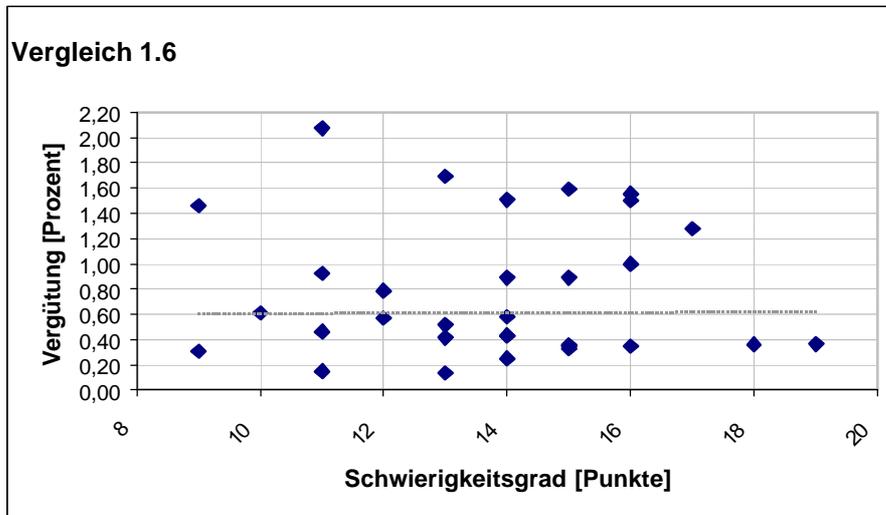
Diag. 6: die Relation der Vergütung (prozentual zu den Baukosten) zur Aufgabe

### 5.4.1.6 Schwierigkeitsgrad

Im Diagramm 7 wird die Vergütung (prozentual zu den Baukosten) in Verbindung zum Schwierigkeitsgrad der Projekte gebracht. Das Diagramm läuft nicht auf eine Stetigkeit hinaus.

Logischerweise sollte die Vergütung mit der Höhe des Schwierigkeitsgrades ansteigen, da der Koordinator einen größeren Zeitaufwand bei einem schwierigeren Bauwerk hat.

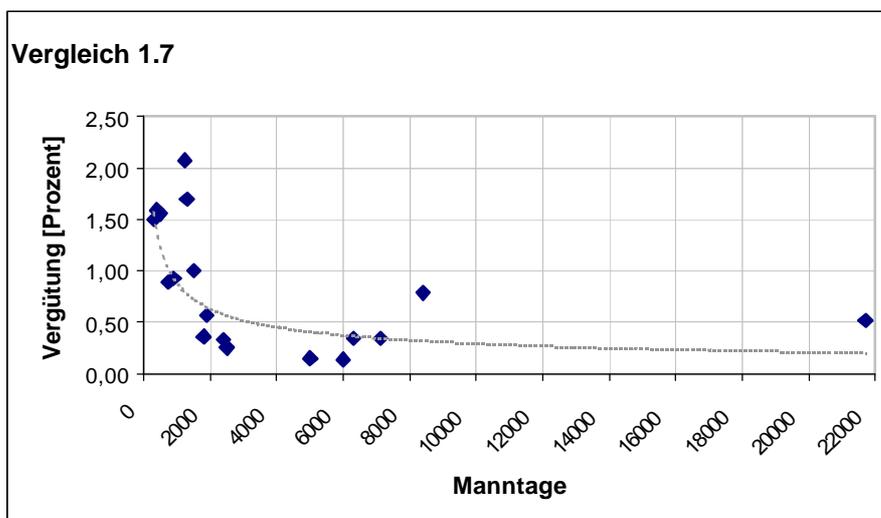
Die Trendlinie ist fast horizontal, also gibt es keinen Zusammenhang zwischen dem Schwierigkeitsgrad und dem kalkulierten Honorar.



Diag. 7: die Relation der Vergütung (prozentual zu den Baukosten) zum Schwierigkeitsgrad

#### 5.4.1.7 Manntage

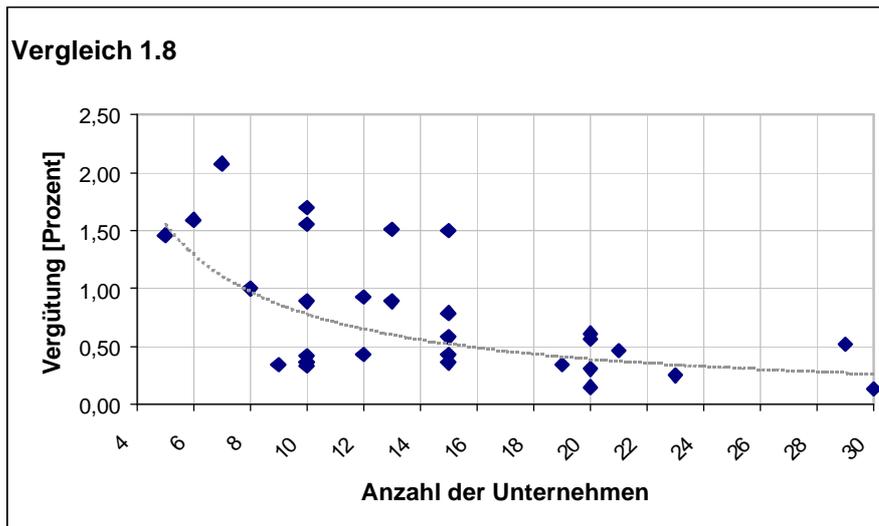
Im Diagramm 8 wird die Vergütung (prozentual zu den Baukosten) in Verbindung zur Anzahl der Manntage gebracht. Das Diagramm zeigt, je mehr Manntage desto geringer ist der Vergütungsprozentsatz. Es sollte aber genau umgekehrt sein, je mehr Manntage auf der Baustelle anfallen desto größer müsste der Zeitaufwand des Koordinators sein, um die Koordination durchzuführen.



Diag. 8: die Relation der Vergütung (prozentual zu den Baukosten) zu Manntagen

#### 5.4.1.8 Unternehmenszahl

Im Diagramm 9 wird die Vergütung (prozentual zu den Baukosten) in Verbindung zur Unternehmenszahl gebracht. Auch hier zeigen die ausgewerteten Daten das genaue Gegenteil der logischen Überlegung. Der Koordinationsaufwand sollte mit der Unternehmenszahl ansteigen, die prozentuale Vergütung nimmt jedoch ab (siehe Trendlinie).



Diag. 9: die Relation der Vergütung (prozentual zu den Baukosten) zur Anzahl der Unternehmen

#### **Zusammenfassung der Auswertung Projektgruppe 1:**

Die vorliegende Auswertung der Vergütungen zeigt keine deutlich erkennbaren Einflüsse der Kriterien auf das tatsächlich erzielte Honorar.

Die Trendlinie der Vergütung prozentual zu den Baukosten folgt der Logik, **je höher die Baukosten sind, desto niedriger wird die prozentuale Vergütung.**<sup>21</sup>

Betrachtet man aber die Faktoren **Schwierigkeitsgrad**<sup>22</sup>, **Manntage**<sup>23</sup> und **Unternehmenszahl**<sup>24</sup> dieser Projekte, so stellt sich heraus, dass **diese Faktoren nicht berücksichtigt** worden sind.

<sup>21</sup> sh Kap. 5.4.1

<sup>22</sup> sh Kap. 5.4.1

<sup>23</sup> sh Kap. 5.4.1

<sup>24</sup> sh Kap. 5.4.1

### 5.4.2 Projektgruppe 2

Die folgende Auswahl bezieht sich auf jeweils mehrere Projekte eines Koordinators. Als Beispiel für diese Gruppe werden 7 Projekte eines Koordinators analysiert.

Hauptsächlich handelt es sich um Neubauten, teilweise Umbau und Abbrucharbeiten eingeschlossen. Um Wiederholungen zu vermeiden, werden die Ergebnisse der einzelnen Diagramme nur zusammenfassend kommentiert.

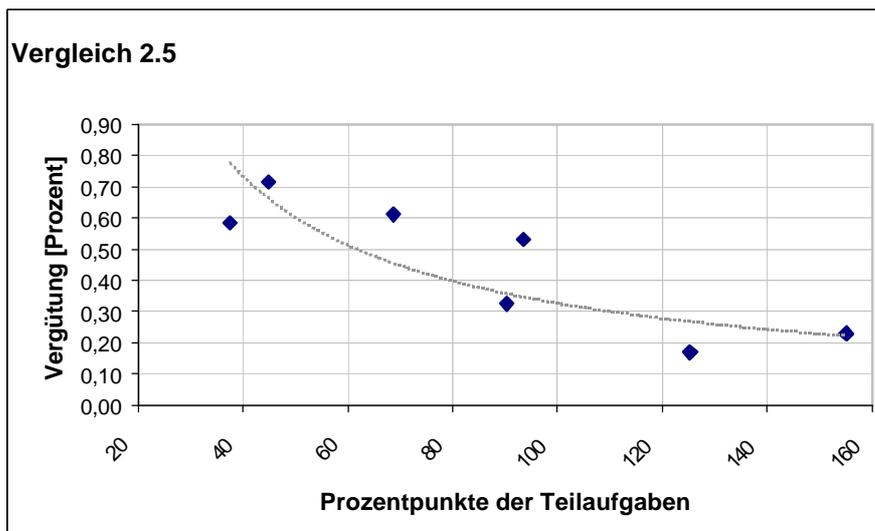
#### **Auswertung der Projektgruppe 2:**

Die Auswertung der Kriterien **Gesamtbaukosten, Bauzeit, Baufläche, Umbauter Raum, Manntage, Unternehmenszahl** zeigen das gleiche Bild wie bei der Projektgruppe 1.

Das Diagramm 10 zeigt hier ein neues und logisches Ergebnis, **je größer der Aufgaben-Umfang des Koordinators ist, desto niedriger ist der Vergütungsprozentsatz**, die Vergütung für die Prozentpunkte der Teilaufgaben<sup>25</sup> von 38 bis 155 bewegt sich von 0,78 % zu 0,23 %.

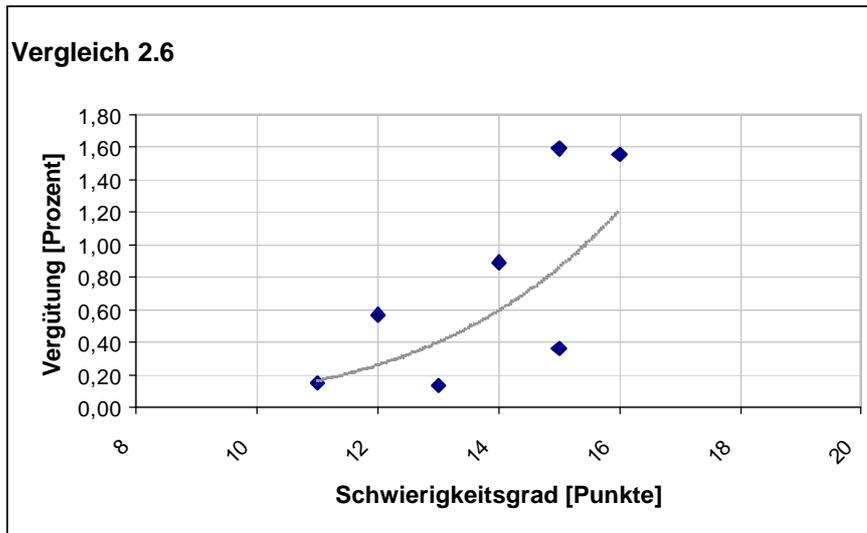
Das Diagramm 11 zeigt hier auch ein neues und logisches Ergebnis: bei Projekten, deren **Schwierigkeitsgrade größer** sind, bekommt der Koordinator eine **höhere Vergütung**. Hier erscheint aber der Anstieg der Vergütungsprozente zu groß, da sich die Trendlinie der Vergütung in Abhängigkeit vom Schwierigkeitsgrad (11 bis 16 Punkte) von 0,16 % auf 1,20 % der Baukosten bewegt.

#### 5.4.2.1 Teilleistungen des Koordinators



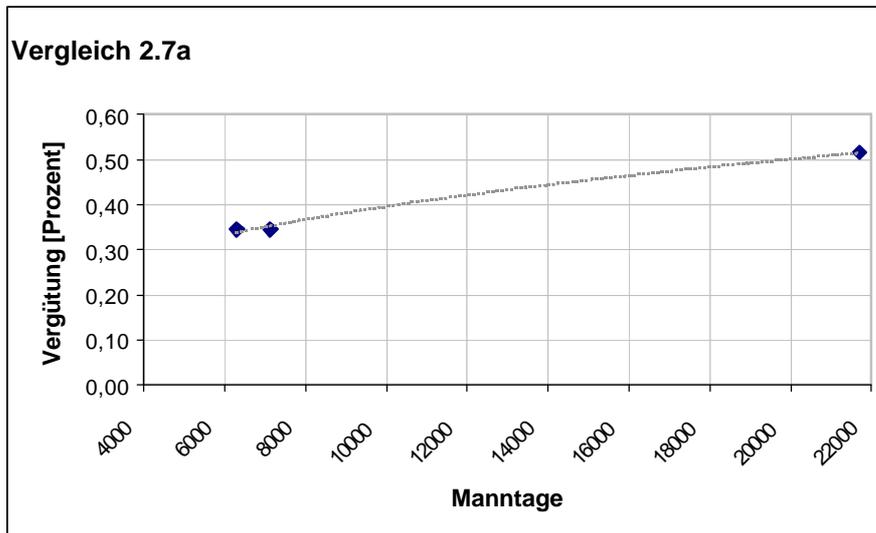
Diag. 10: die Relation der Vergütung (prozentual zu den Baukosten) zur Aufgabe

### 5.4.2.2 Schwierigkeitsgrad



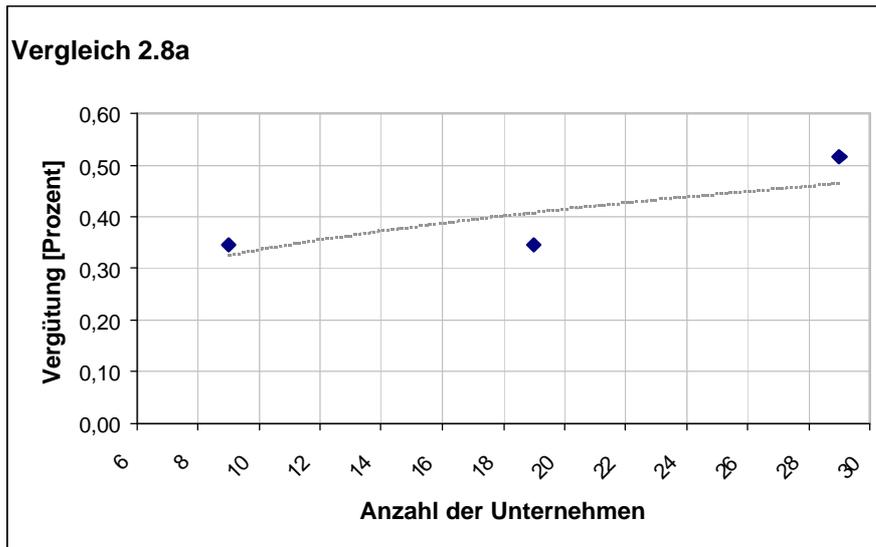
Diag. 11: die Relation der Vergütung (prozentual zu den Baukosten) zum Schwierigkeitsgrad

Die Auswertung von Projekten weiterer 3 Koordinatoren ergibt das gleiche Bild wie vorher dargestellt. Lediglich zwei Abweichungen werden in den nachfolgenden Diagrammen 12 und 13 veranschaulicht.



Diag. 12: die Relation der Vergütung (prozentual zu den Baukosten) zu Manntagen

<sup>25</sup> sh Kap. 4.4



Diag. 13: die Relation der Vergütung (prozentual zu den Baukosten) zur Anzahl der Unternehmen

**Bei den Vergleichen Nr. 2.7a und 2.8a deckt sich der Verlauf der Trendlinie mit den logischen Überlegungen.**

### 5.4.3 Projektgruppe 3

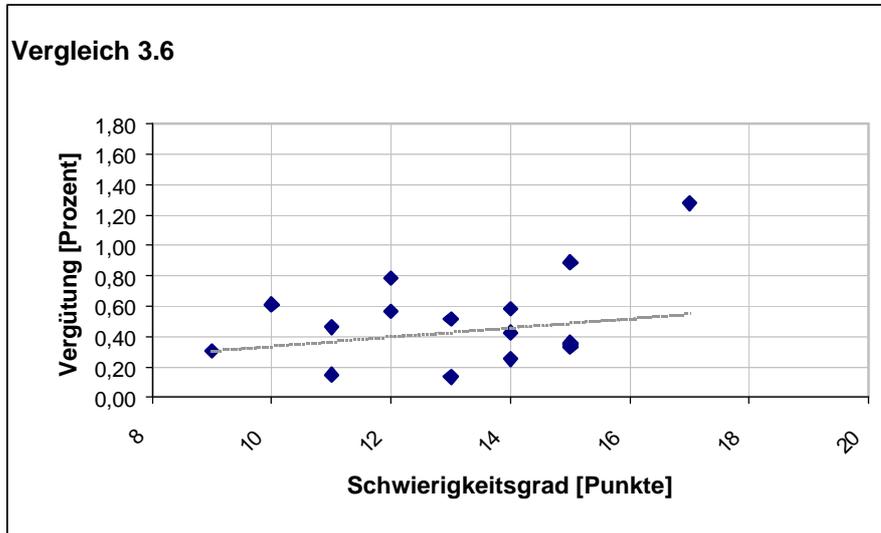
Für die Projektgruppe 3 wurden alle Projekte ausgewählt, die die Bau-Aufgabe „Neu-bau“ darstellen.

#### **Auswertung der Projektgruppe 3:**

Analog zur der Projektgruppe 1 gilt auch hier, dass außer beim Schwierigkeitsgrad (Diag. 14) kein Schema der Honorarkalkulation deutlich erkennbar ist.

### ?? Schwierigkeitsgrad

Erstmalig in dieser Gruppe entspricht der Verlauf der Trendlinie des Schwierigkeitsgrads qualitativ und quantitativ den logische Überlegungen!



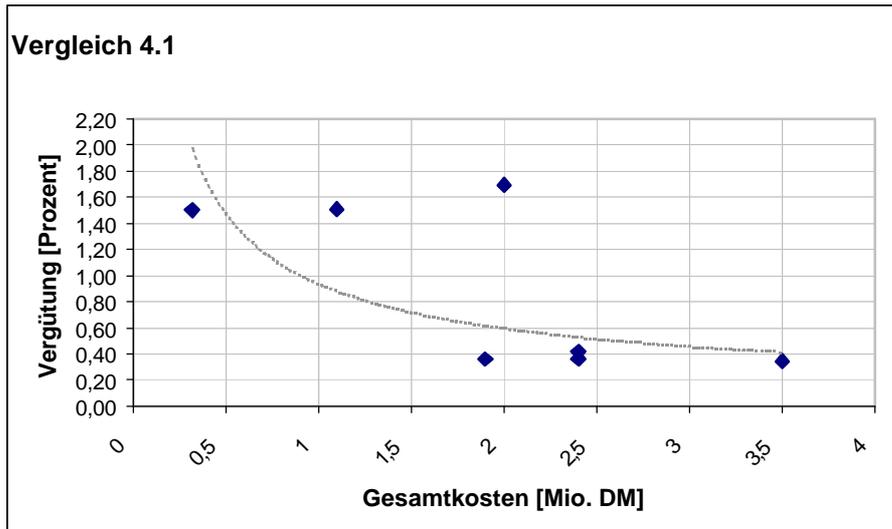
Diag. 14: die Relation der Vergütung (prozentual zu den Baukosten) zum Schwierigkeitsgrad

#### 5.4.4 Projektgruppe 4

Für die Projektgruppe 4 wurden diejenigen Projekte ausgewählt, die die Bau-Aufgabe „Umbau“ aufweisen.

##### 5.4.4.1 Gesamtbaukosten

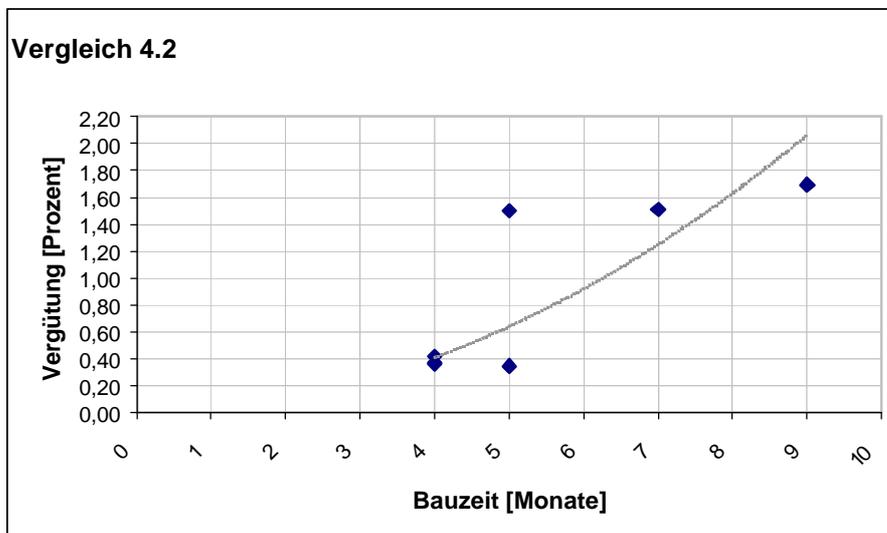
Die Trendlinie zeigt auch hier das selbe Prinzip wie bei den vorherigen Gruppen, die Baukosten der Projekte bewegen sich zwischen 0,32 Mio. DM und 3,50 Mio. DM, die Vergütungssätze wurden mit 1,98 % bis 0,42 % berechnet. **Die Vergütungssätze der Umbauprojekte sind ziemlich hoch im Vergleich zu Neubauprojekten, das ist nachvollziehbar, da Bauzeit und Schwierigkeitsgrad im Vergleich zu den Baukosten des Projektes höher sind.**



Diag. 15: prozentuale Vergütung in Abhängigkeit von den Baukosten

#### 5.4.4.2 Bauzeit

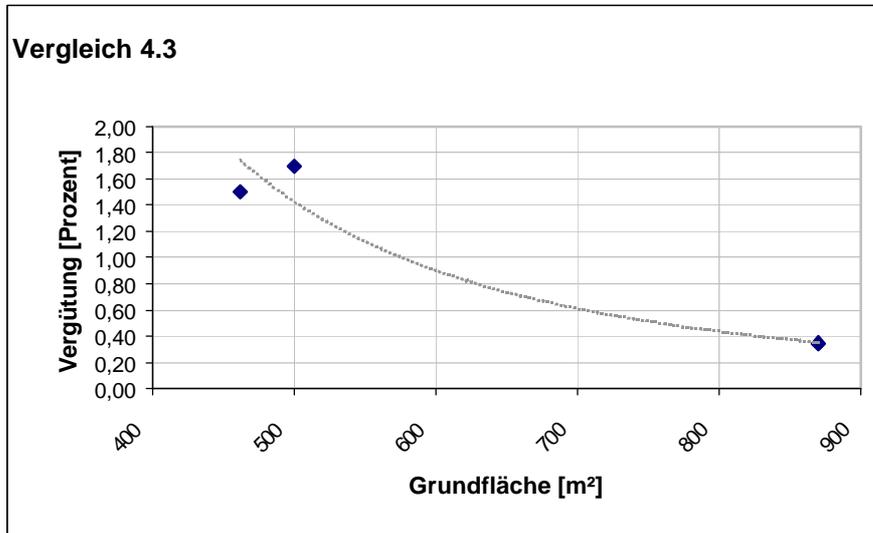
Das Diagramm zeigt, dass **Bauzeit und Baukosten meistens nicht direkt miteinander verbunden** sind. Gerade bei Umbauten kommt dieses häufig vor.



Diag. 16: die Relation der Vergütung (prozentual zu den Baukosten) zur Bauzeit

### 5.4.4.3 Baupläche

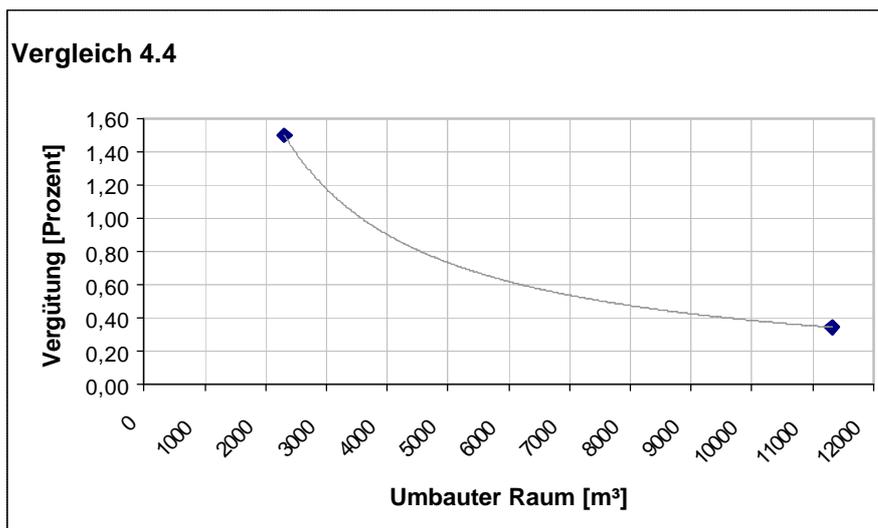
Die Baupläche ist mit den Baukosten verbunden, die Trendlinie hat hier einen ähnlichen Verlauf.



Diag. 17: die Relation der Vergütung (prozentual zu den Baukosten) zur Baupläche

### 5.4.4.4 Umbauter Raum

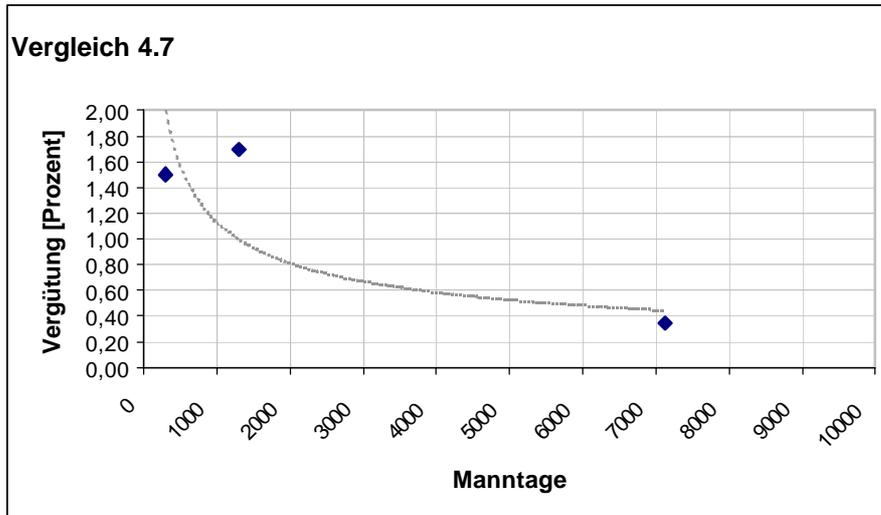
Der umbaute Raum steht ebenfalls in Relation zu den Baukosten, daher hat die Trendlinie auch hier einen ähnlichen Verlauf.



Diag. 18: die Relation der Vergütung (prozentual zu den Baukosten) zum Bauvolumen

### 5.4.4.5 Manntage

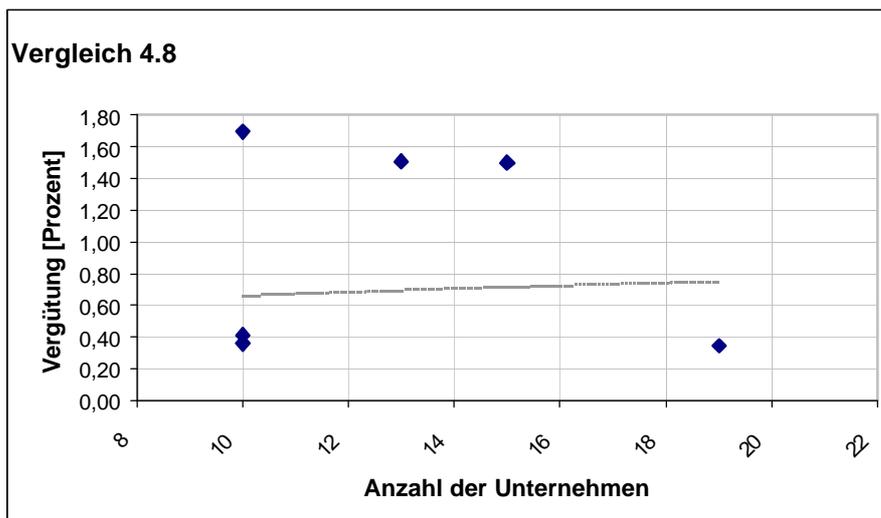
Siehe Erläuterung zum Diagramm Nr. 8 Gruppe 1



Diag. 19: die Relation der Vergütung (prozentual zu den Baukosten) zu Manntagen

### 5.4.4.6 Unternehmenszahl

Die Trendlinie der Unternehmenszahl verläuft anders als die Trendlinie der Manntage, da die Anzahl der Manntage und der Unternehmen sich nicht unbedingt proportional entwickeln. Der Verlauf der Trendlinie steigt entsprechend den logischen Überlegungen an. Das Diagramm selber zeigt aber, dass die Überlegungen zum Honorar nicht eindeutig sind.



Diag. 20: die Relation der Vergütung (prozentual zu den Baukosten) zur Anzahl der Unternehmen

#### **Auswertung der Projektgruppe 4:**

Analog zu den Projektgruppen 1 und 3 gilt auch hier, dass kein Schema der Honorarkalkulation deutlich erkennbar ist.

Besondere Merkmale bei der Projektgruppe 4 sind:

- ?? Niedrige Baukosten mit relativ hohem Vergütungsprozentsatz (Diag. 15)
- ?? Baukosten geben keinen Hinweis auf die Bauzeit (Diag. 16)
- ?? Einfluss von Baufläche und umbautem Raum auf die Vergütung ist höher als bei Neubauten (Diag. 17, 18)
- ?? Die Kriterien Manntage und Unternehmenszahl sind unproportional zu einander (Diag. 19, 20)

#### **5.5 Ergebnisse der Marktuntersuchung**

Die Auswertung der Umfrage hat im Hinblick auf die derzeit am Markt erzielten Honorare folgende Situation ergeben:

- Je höher die Baukosten sind, desto niedriger wird die prozentuale Vergütung. Das Honorar sollte jedoch nicht auf der Grundlage der Baukosten sondern auf den wesentlichen Kriterien, die Tätigkeit und Zeitaufwand beeinflussen, basieren.
- Die Kriterien Schwierigkeitsgrad, Manntage und Unternehmenszahl werden nicht berücksichtigt. Da die Kalkulationen auf den Baukosten basieren, sind teilweise Vergütungen für Projekte mit höherem Schwierigkeitsgrad, größerer Zahl Manntage und/oder Unternehmen niedriger als die Vergütungen bei Projekten mit niedrigem Schwierigkeitsgrad, kleinerer Manntage- und/oder Unternehmenszahl.
- Die Baukosten sind unter anderem das Ergebnis von Baufläche und Bauvolumen. Die Relation zwischen Baukosten und Baufläche bzw. Bauvolumen ist aber nicht proportional, da zusätzlich andere Kriterien wie Baumaterial und Löhne die Kosten beeinflussen.
- Bauzeit und Baukosten haben nicht immer den selben Verlauf, da die Bauzeit auch von anderen Kriterien (z.B. Bauart und Bauweise) beeinflusst wird.

- Je größer der Aufgaben-Umfang des Koordinators ist, desto niedriger ist der Vergütungsprozentsatz, da der Einarbeitungsfaktor geringeren Einfluss hat. Dieser Aspekt wird deutlich bei der Projektgruppe 2, die die von einem Koordinator bearbeiteten Projekte umfasst.
- Ein weiteres Kriterium ist die Bau-Aufgabe und ihr Einfluss auf den Zeitaufwand. Die Umbauprojekte zeichnen sich durch niedrige Baukosten mit relativ hohem Vergütungsprozentsatz aus. Bei Umbaumaßnahmen ist der Einfluss von Baufläche und umbautem Raum auf die Vergütung höher als bei Neubauten.

## **6 Die Faktoren, die in der Kalkulation des Zeitaufwands berücksichtigt werden**

Für die Ermittlung des Zeitaufwandes werden verschiedene Faktoren berücksichtigt, die aus den in Kapitel 5 erläuterten Kriterien abgeleitet wurden.

In der folgenden Darstellung werden die Faktoren, die in die Kalkulationsmethode des Zeitaufwands einfließen, einschließlich einer Begründung nacheinander erläutert.

### **6.1 Baukosten**

Es ist allgemein üblich, die Vergütung als Prozentsatz der Gesamtbaukosten zu ermitteln, was jedoch meistens nicht die richtige Lösung darstellt. Die Baukosten sind ein Resultat aus anderen Faktoren, daher sollten statt des Resultates gleich die ursächlichen Faktoren betrachtet werden, die die Vergütung beeinflussen.

### **6.2 Bauzeit**

Auf der Baustelle wird nicht regelmäßig eine bestimmte Leistung erbracht. Durch ungeplante Ereignisse werden außerplanmäßige Leistungen erforderlich, die eine Veränderung des Arbeitsablaufs zur Folge haben.

Andererseits hängt der Arbeitseinsatz von mehreren Faktoren ab wie zum Beispiel der Bauart, der Bauweise oder dem Bauverfahren.

Eine längere Bauzeit bedeutet selbstverständlich mehr Aufwand für den Koordinator. Hier muss genau definiert werden, ob die Länge der Bauzeit zur Größe des Bauwerkes in Relation steht oder ob es Verlängerungen der Bauzeit gibt. Bei Bauzeitverlängerung sollte bekannt sein, ob diese durch Bauänderungen oder einen Baustopp verursacht wird.

Das heißt, die Bauzeit kann nicht ohne weiteres in die Kalkulation einfließen.

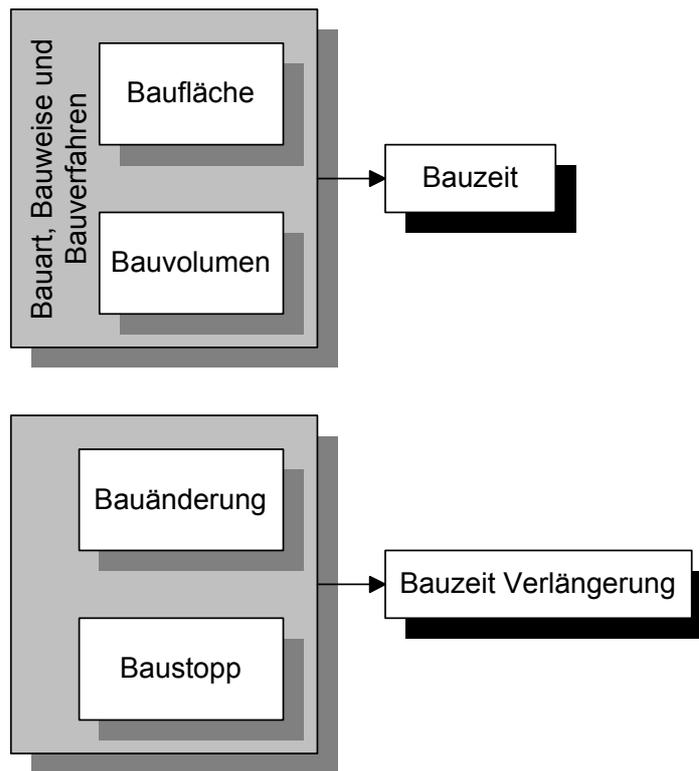


Abb.15 : Die Einflüsse auf die Bauzeit

Eine Bauänderung bedeutet für den Koordinator zusätzliche Arbeit, während ein Baustopp in der Regel keine zusätzlichen Arbeiten erfordert.

Weder Baustopp noch Bauänderung können grundsätzlich in der Kalkulation berücksichtigt werden, da der Aufwand vom Einzelfall abhängt.

In die Kalkulation wird die Bauzeit nicht eingerechnet, da im Vorfeld weder die geplante noch die tatsächliche Bauzeit bekannt ist.

### 6.3 Schwierigkeitsgrad

Unter Schwierigkeitsgrad sind hier die Besonderheiten der Lage und des Bauwerkes zu verstehen, die Schwierigkeiten für die Koordination auf der Baustelle gemäß BaustellV verursachen.

Die Schwierigkeiten bei der Koordination resultieren aus verschiedenen Faktoren. Zwei Hauptfaktoren, die direkt (unabhängig von der Umgebung oder von der Baustelle) mit dem Bauwerk zu tun haben, sind die Gestaltung und die Gefahrklasse des Bauwerkes. Daneben gibt es noch zwei weitere Faktoren, die von der Umgebung und der Bauanlage verursacht werden, die Lage der Baustelle und besonders gefährliche Arbeit.

Die Praxis zeigt, dass der Schwierigkeitsgrad ein Faktor ist, der auf die Tätigkeit des Koordinators großen Einfluss hat.

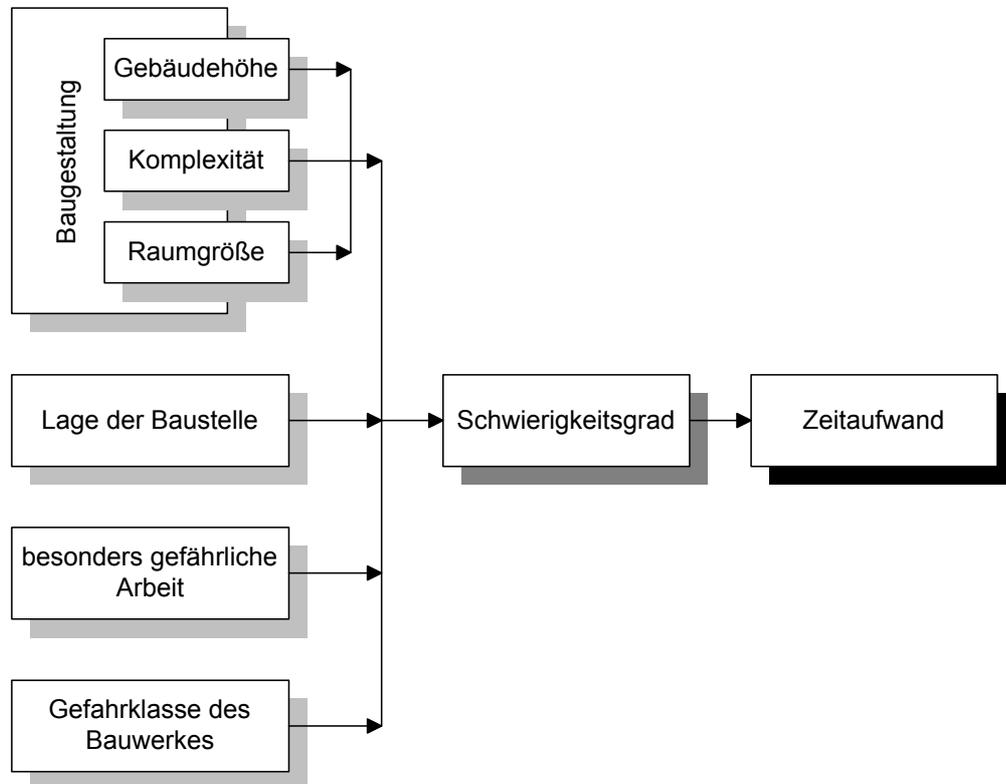


Abb. 16: Faktoren, die Einfluss auf Schwierigkeitsgrad und Zeitaufwand haben

### 6.3.1 Baugestaltung

Die Komplexität der baulichen Anlage sowie Besonderheiten der Gestaltung spielen eine Rolle für den Schwierigkeitsgrad bzw. den Zeitaufwand des Koordinators. Je komplizierter eine bauliche Anlage ist, desto mehr Bauzeit wird benötigt.

Bei Ausbauarbeiten spielen die Raumgrößen eine Rolle, was sich wiederum auf den Aufwand des Koordinators auswirkt. Laut Unfallstatistiken steigt die Unfallquote in engen Räumen an.<sup>20</sup>

Die Details der Baugestaltung werden nachfolgend erläutert.

<sup>20</sup> sh Abb. 5, S 30

### 6.3.1.1 Relation von Höhe zu Grundfläche des Bauwerks

Die Relation der Bauwerkshöhe zu seiner Grundfläche spielt eine Rolle bei der Durchführung der Tätigkeit.

Beispiel: Ein Gebäude hat eine Grundfläche von 300 qm und eine Höhe von zehn Geschossen, ein anderes Gebäude eine Grundfläche von 1.000 qm bei einer Höhe von drei Geschossen. Die beiden Gebäude haben gleich große Bauflächen und Bauvolumen, erfordern jedoch nicht denselben Aufwand.

Je höher das Gebäude ist, desto höher ist sein Gefahrpotenzial, außerdem ist das niedrigere Gebäude leichter begehbar.

Ergebnis: das hohe Gebäude hat höhere Ansprüche an den Zeitaufwand für die Koordination.

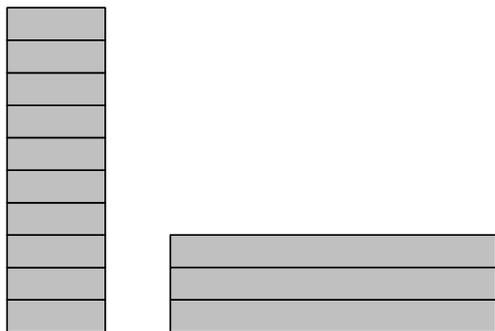


Abb. 17: Relation der Bauhöhe zur Grundfläche

### 6.3.1.2 Komplexität der Baugestaltung

Das gleiche gilt auch für den Einfluss besonderer Gestaltung des Gebäudes, die sich auf den Zeitaufwand des Koordinators auswirkt.

### 6.3.1.3 Raumgröße

Bei Ausbauarbeiten spielen die Raumgrößen eine Rolle, was wiederum Auswirkungen auf den Aufwand des Koordinators hat. Laut Unfallstatistiken steigt die Unfallquote in engen Räumen an. (siehe Kapitel 3.6.2)

### 6.3.2 Lage der Baustelle

Jede Baustellenlage hat Besonderheiten, die Gefährdungen von außen für die Beschäftigten Personen auf der Baustelle mit sich bringen können. Diese äußeren Ein-

flüsse, die z.B. durch die Verkehrssituation oder die Nachbarschaft entstehen, führen zu unterschiedlichen Gefährdungen.

Diese Gefährdungen die aus der Umgebung auf eine Baustelle einwirken, beeinflussen den Zeitaufwand des Koordinators. Sie sollen für den jeweiligen Einzelfall beurteilt werden.

### **6.3.3 Besonders gefährliche Arbeiten**

Besonders gefährliche Arbeiten, die auf den Schwierigkeitsgrad Einfluss haben, sind z.B. explosionsgefährliche, hochentzündliche, krebserzeugende Tätigkeiten (BaustellV Anhang II Abs. 2).

### **6.3.4 Gefahrklasse des Bauwerkes**

Durch die Gewerke, die in einem Bauwerk vertreten sind, entstehen nach den Unfallstatistiken große Unterschiede in den Gefahrklassen.

Die Untersuchung, welche Gewerke bei der Entstehung von Gebäuden beteiligt sind, ergibt: bei fast allen Hochbauten sind fast alle Gewerke involviert.

D. h. viele Bauwerke enthalten die selben gefährlichen Arbeiten. Um die Gefahrklasse des Bauwerkes genau zu kalkulieren, muss der Aufwand der verschiedenen Arbeiten erfasst werden.

Der Aufwand der verschiedenen Arbeiten bezieht sich nicht auf die Menge sondern auf die Ausführungsdauer für diese Arbeiten bzw. für alle Arbeiten auf der Baustelle.

Z.B. 1 m<sup>2</sup> Mauerwerk (Mauerziegel) benötigt etwa 1,0 Std.<sup>21</sup>

1 m<sup>2</sup> Fliesenarbeiten (150 \* 300 mm) benötigt etwa 0,7 Std.<sup>22</sup>

Andererseits können die Materialkosten nicht Grundlage der Kalkulation sein, da keine stetige Beziehung zwischen den Baukosten und der Menge der Arbeit bzw. der Arbeitsart besteht.

Die Kalkulation des Aufwandes der Koordination muss ebenfalls unabhängig von der Qualität und den Preisen des jeweiligen Elements erfolgen. Der Aufwand ist jedoch abhängig von der Ausführungsdauer und der Gefahrklasse der Arbeit.

---

<sup>21</sup> Lit. 15, S.240

<sup>22</sup> Lit. 15, S.361

#### **6.4 Baupläche**

Die Baupläche ist einer der Hauptfaktoren, der Einfluss auf den Aufwand der Koordination auf der Baustelle hat.

Die Baupläche des Bauwerks wird bereits in der frühen Planungsphase ungefähr festgelegt.

#### **6.5 Bauvolumen**

Das Bauvolumen ist ebenso ein Hauptfaktor für den Einfluss auf den Aufwand der Koordination auf der Baustelle.

Auf der Grundlage von Baugröße und Nutzung des Bauwerks werden die Höhe bzw. die Bauvolumen des Gebäudes berechnet.

#### **6.6 Bauart (Material)**

Die Bauart hat ebenfalls Einfluss auf den Zeitaufwand des Koordinators. Der Umgang mit unterschiedlichen Baumaterialien birgt für die Mitarbeiter unterschiedliche Gefährdungsgrade. Außerdem erhöht der Einsatz von Maschinen die Unfallgefahr und den Schwierigkeitsgrad der Tätigkeit und führt zu höherem Aufwand des Koordinators.

Z.B. sind die Gefährdungen auf der Baustelle unterschiedlich in Abhängigkeit vom verwendeten Material (Stahlbeton, Holz oder Stahl).

Die Beurteilung hierfür wird dem Koordinator für jeden einzelnen Fall überlassen.

#### **6.7 Bauweise**

Als Beispiel für verschiedene Bauweisen seien hier das Bauen mit Fertigteilen oder die konventionelle Bauwerkserstellung genannt.

Durch das Bauen mit Fertigteilen werden Zeitaufwand und Schwierigkeitsgrad der Tätigkeit des Koordinators erhöht. Zusätzlich ist die Ausführungsdauer beim Bauen mit Fertigteilen kürzer.

Der Koordinator muss also die folgenden Punkte bei seiner Kalkulation berücksichtigen:

- höherer Schwierigkeitsgrad
- kürzere Bauzeit

Die Kalkulation wird am Beispiel eines Hotels durchgeführt. Der Entwurf des Hotels geschieht vor dem Hintergrund zweier Alternativen für die Bauweise, Ortbeton- bzw. Fertigteilbauweise.

Die Ausführungsdauern für die beiden Alternativen sind unterschiedlich. Die Tabelle 13 zeigt die Gesamtdauer und die Zeiten für Rohbau und Ausbau für beide Bauweisen.

Alternative 1: Bauen mit Ortbeton

Alternative 2: Bauen mit Fertigteilen

In der Alternative 2 „Bauen mit Fertigteilen“ wird die gesamte Konstruktion außer den Fundamenten mit Fertigteilen gebaut, außerdem werden die Sanitäreinrichtungen als fertige Module eingebaut. Dies erhöht die Einsparungen bei der zweiten Alternative zusätzlich. Außerdem muss bei der Ausführungsdauer die Bauwerksart berücksichtigt werden, da z.B. Hotels normalerweise einen hohen Fertigungsstandard haben. Dies benötigt einen höheren Zeitaufwand z.B. durch umfangreichere Installationsarbeiten im Vergleich mit anderen Bauwerkstypen mit der selben Baufläche.

Für jede Alternative werden mehrere Ablaufpläne entwickelt, in denen die Ausbauphase eine hohe Arbeitskapazität besitzt.

Dauer		Gesamtdauer	Rohbaudauer	Ausbaudauer
Alternativen		(Monate)	(Monate)	(Monate)
Alternative 1		21,50	12,25	12,25
Alternative 2		12,00	7,00	9,00
Zeitein- sparung	Monate	9,50	5,25	3,25
	in Prozent	44 %	43 %	27 %

Tab. 13: Ausführungsdauer eines Hotels

Nach dem Beispiel beträgt die gesamte Ausführungsdauer des Hotels mit Fertigteilen 56 % der Dauer des Bauens mit Ortbeton. Die Rohbaudauer mit Fertigteilen benötigt

nur 57 % der Dauer der Ortbetonbauweise, während die Ausbaudauer mit Fertigteilen 73 % der Bauzeit mit Ortbeton benötigt.

Möglicherweise zusätzliche Einsparungen durch die Witterung sind hier unberücksichtigt gelassen.

Diese Ergebnisse hängen vom Bautyp und der Baugröße ab. Wie das Beispiel zeigt, kürzt die Bauweise „Bauen mit Fertigteilen“ die Bauzeit ab, gleichzeitig erhöht sich aber das Gefahrpotenzial.

Der geschätzte Zeitaufwand des Koordinators bei der Fertigteilbauweise liegt in der Planungsphase etwa 10 % über dem bei konventioneller Bauweise und in der Ausführungsphase etwa 30 % niedriger.

Dieser Faktor wird aber in den Kalkulationen nicht berücksichtigt, da der Einfluss der Bauweise auf den Aufwand des Koordinators anhand einzelner Projekte untersucht werden soll.

## **6.8 Bauverfahren**

Die technologische Entwicklung auf der Baustelle bringt mögliche Unfallursachen mit sich. Das Bauverfahren hat Einfluss auf die Bauzeit, da durch die Zeitersparnis gleichzeitig die Gefährdungen ansteigen. Da heutzutage auf Baustellen nicht auf die Technologie verzichtet werden kann, wird dieser Faktor als konstant betrachtet. D. h. das Bauverfahren wird in der Kalkulation nicht berücksichtigt.

Außerdem ist in der frühen Planungsphase in der Regel nicht genau bekannt, welche Bauverfahren auf der Baustelle angewandt werden.

In bestimmten Fällen muss der Koordinator diesen Faktor allerdings in seiner Kalkulation berücksichtigen, z.B. wenn die angewendeten Mechanismen ein hohes Niveau erreichen.

## **6.9 Manntage, Unternehmenszahl**

Jede Baustelle benötigt eine bestimmte Zahl Manntage und eine bestimmte Zahl beteiligter Unternehmen. Einerseits wächst der Koordinationsaufwand mit der Anzahl Manntage und/oder Unternehmen auf einer Baustelle. Andererseits sind sowohl Manntage als auch Unternehmenszahl das Resultat aus der Größe des Bauwerks

bzw. Bauart und Bauweise. Daher wird hier direkt auf die ursächlichen Faktoren zurückgegriffen.

Da die Größen beider Faktoren in der frühen Phase der Bauwerkentstehung noch nicht bekannt sind, können sie auch bei der Kalkulation nicht berücksichtigt werden.

### 6.10 Bauaufgabe

Das Gefahrenpotenzial auf der Baustelle hängt in erster Linie von der Bauaufgabe ab. Deshalb sollte unbedingt unterschieden werden, um welche Bauaufgabe es sich handelt.

Als Bauaufgaben werden einerseits die Bausparten „Hoch- oder Tiefbau“ und andererseits „Neubau-, Umbau- oder Abbruchmaßnahmen“ unterschieden, die jeweils eigene Abläufe und Arbeitsbedingungen bzw. Gefährdungen verursachen.

Die vorliegende Untersuchung bezieht sich ausschließlich auf Neubaumaßnahmen von Hochbau-Projekten.

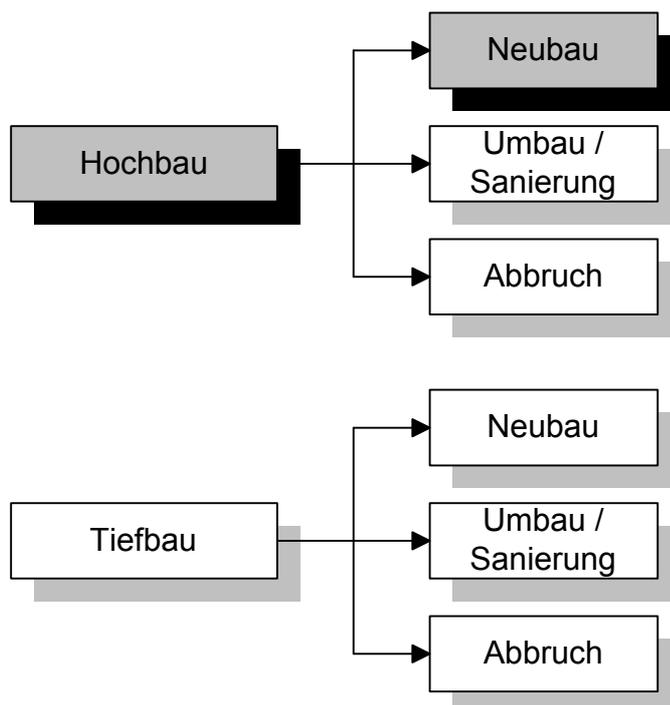


Abb.18: Unterscheidung der Bauaufgaben

## 7 Gewichtung der Teilleistungen

### 7.1 Gewichtung der Teilleistungen (Ausführungsphase/Planungsphase) in Beziehung zur Bauzeit

Die Beziehung zwischen dem Aufwand des Koordinators in der Planungsphase und dem in der Ausführungsphase ist variabel und hängt von der Projektgröße und der Projektart ab. An dieser Stelle wird zunächst die Projektgröße näher betrachtet.

Bei kleinen Projekten (5 – 20 Mio DM) dauert die Planungsphase etwa 6 Monate, während die Ausführungsphase etwa 18 Monate<sup>21</sup> dauert.

Die Arbeit in beiden Phasen ist aber nicht gleichmäßig aufgeteilt. Je länger die Ausführungsphase dauert desto höher ist der Aufwand der Koordination. Daher kann der Aufwand nicht nach einem festen Prozentsatz zwischen der Planungsphase und der Ausführungsphase aufgeteilt werden.

Für die Aufteilung werden zwei Aspekte berücksichtigt:

1. der Einfluss der Baugröße auf das Verhältnis der Aufwände in der Planungs- und der Ausführungsphase
2. die Beziehung des Gesamtaufwands bzw. des Teilaufwandes der Leistungsbilder der Planungsphase und der Ausführungsphase zueinander<sup>22</sup>

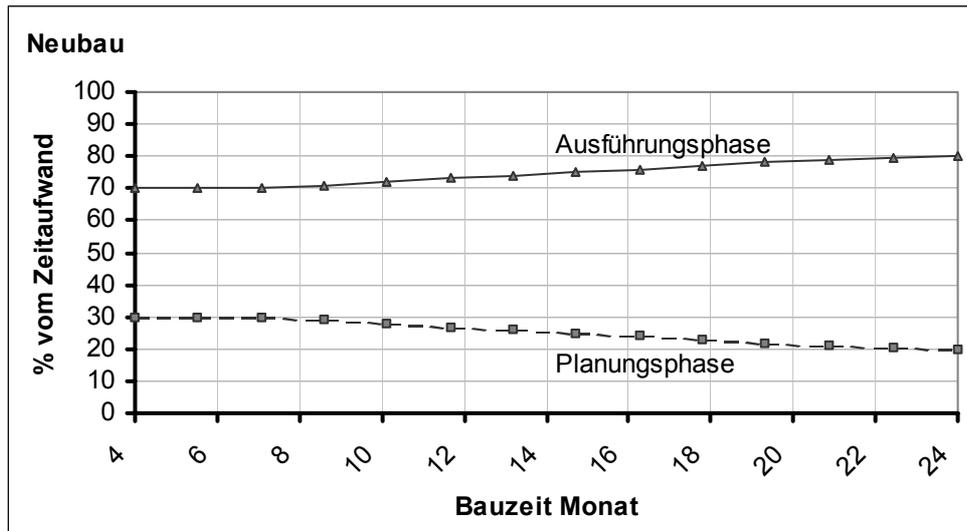
In Diagramm 21 wird der prozentuale Aufwand der Planungsphase und der Ausführungsphase in Abhängigkeit von der Baugröße dargestellt.

Die Aufteilung zwischen dem Zeitaufwand in der Planungsphase und in der Ausführungsphase geschieht hier auf der Grundlage der Bauzeit. Die Bauzeit kann jedoch durch die Baugröße, die Bauweise (sh. Projekt A, Kap. 9.1.1) oder andere Faktoren verlängert oder verkürzt werden. In solchen Fällen ist die Aufteilung des Zeitaufwands unabhängig von der vorliegenden Arbeit (Diag. 21) frei zu bestimmen.

---

<sup>21</sup> sh Lit. 8, S. 274

<sup>22</sup> sh Kap. 5.3.1.2



Diag.21: Gewichtung der Teilleistungen in Bezug zur Bauzeit (Neubau)

## 7.2 Gewichtung der einzelnen Teilleistungen

Die Unterteilung des Aufwands wird pauschal betrachtet, da die Gewichtungen je nach Projekt variabel sind.

Da der Aufwand zwischen Planungs- und Ausführungsphase variabel ist, werden beide Anteile mit jeweils 100 % angenommen, die separat in die nachfolgend genannten Teilleistungen aufgeteilt werden.

### 7.2.1 Leistungen in der Planungsphase

Für die Planungsphase werden die Teilleistungen mit folgenden Prozentsätzen angenommen:

Mitwirken bei der Erstellung des Bauzeitenplans	5 %
Aufstellen der Baustellenordnung	10 %
Ausarbeitung des Sicherheits- und Gesundheitsschutzplans	50 %
Ausarbeitung der Unterlage	20 %
Mitwirken bei der Ausschreibung	10 %
Erstellung der Vorankündigung	5 %

### **7.2.2 Leistungen in der Ausführungsphase**

Ebenso werden die Teilleistungen der Ausführungsphase nach folgenden Prozentsätzen unterteilt:

Mitwirken bei der Erstellung des Baustelleneinrichtungsplans      5 %

Koordination des Baugeschehens / Einhaltung des SiGe-Plans      95 %

### **7.3 Einarbeitung**

Bei Beauftragung des Koordinators mit Teilleistungen muss ein zusätzlicher Ansatz für die Einarbeitung berücksichtigt werden. Die Höhe hierfür hängt in erster Linie von der beauftragten Teilleistung ab.

Dies gilt für die Beauftragung sowohl in der Planungs- als auch der Ausführungsphase.

## 8 Entwicklung der Kalkulationsmethode

Auf der Grundlage der in Kapitel 6 untersuchten Faktoren werden Kalkulationsansätze berechnet die als Vorkalkulation anzusehen sind. Der Aufwand für Fahrzeiten ist in dieser Untersuchung nicht berücksichtigt.

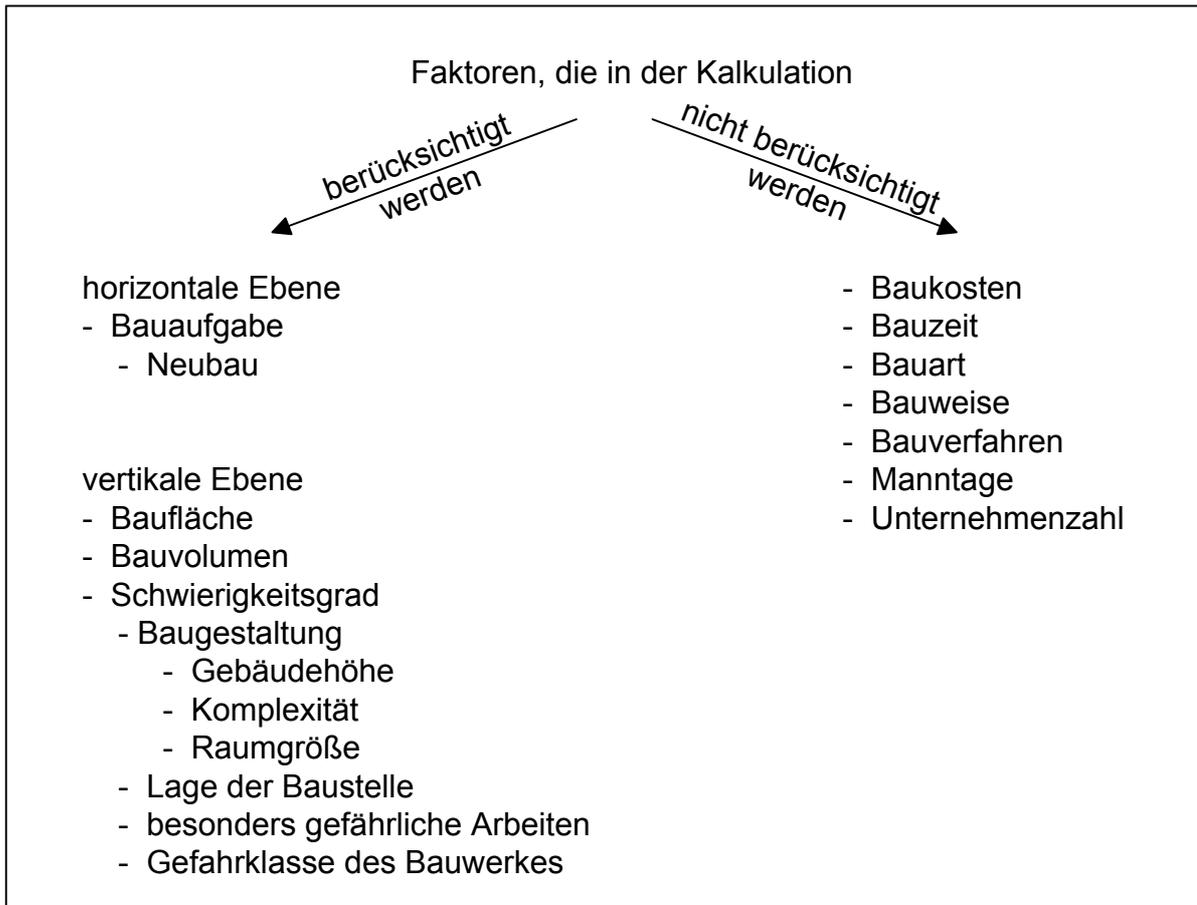


Abb. 19: Faktoren für die Kalkulation

Um den Zeitaufwand des Koordinators zu kalkulieren, wird jeder Faktor mit einer bestimmten Punktzahl versehen, die einer individuellen Gewichtung dient.

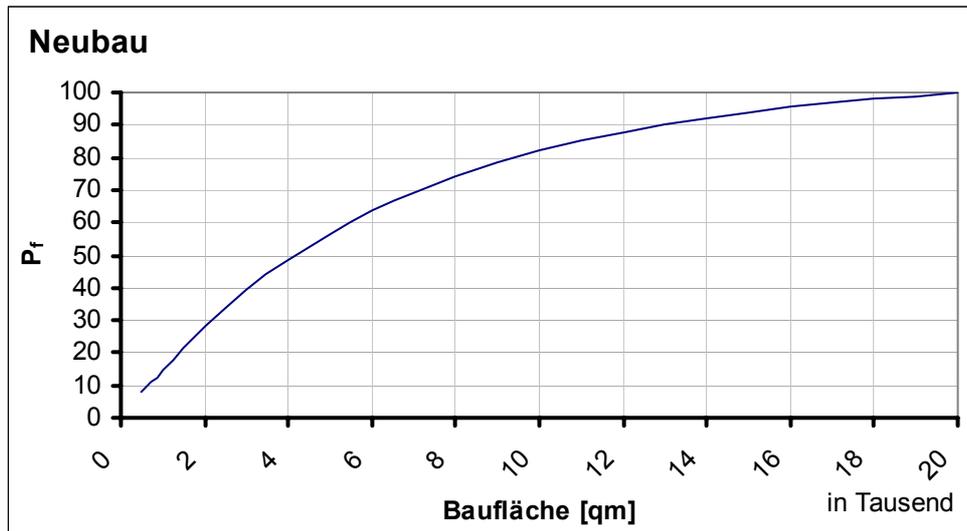
Die Summe aller Punkte bestimmt letztendlich den Umfang der Koordinationsleistung und damit den zu kalkulierenden Aufwand.

Die Ermittlung der Projektdaten wird auf der Grundlage der Mittelwerte (z.B. Geschosshöhe und Raumgröße) durchgeführt.

## 8.1 Baufläche

Die Punktegichtung der Baufläche ( $P_f$ ) wird im folgenden Diagramm (22) dargestellt.

Baufläche min. 500, max. 20.000 qm



Diag. 22: Gewichtung der Baufläche

$$T_f = P_f * 4$$

## 8.2 Bauvolumen

Mit Hilfe der Diagramme 23 und 24 wird die Punktebewertung des Bauvolumens durchgeführt.

Das Diagramm (23) zeigt die Punktebewertung des Bauvolumens in Folge von Höhen über 2,75 m (EH).

Für das Bauvolumen unterscheidet man zwischen der Standardhöhe (bis 2,75 m) und Höhen über 2,75 m. Für Standardhöhen ist der Aufwand, der sich aus der Baufläche ergibt (sh. Diag. 22), in der Kalkulation als Sockelbetrag enthalten.

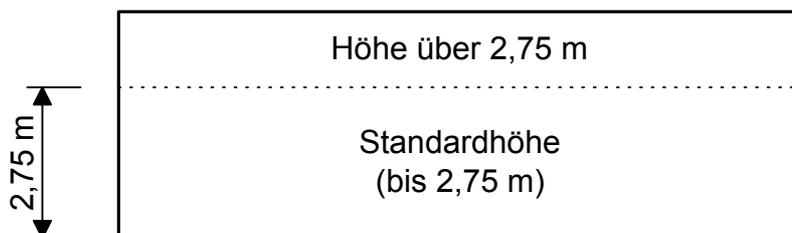


Abb. 20: Die unterschiedlichen Geschosshöhen

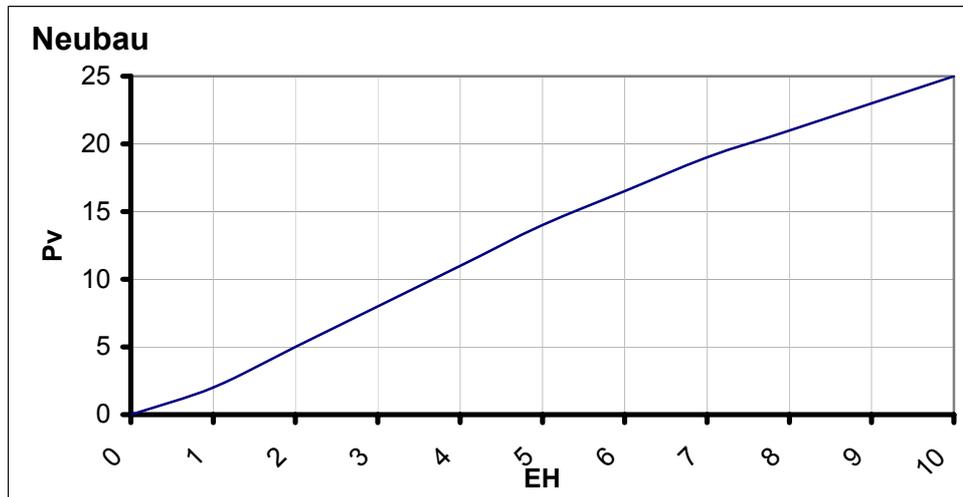
Hier wird daher nur der Aufwand kalkuliert, der von Höhen über 2,75 m erzeugt wird.

Für die Punktebewertung des Bauvolumens wird die folgende Rechnung durchgeführt:

$$\text{Mittelwert der Geschosshöhe (MG)} = \text{Bauvolumen} / \text{Baufläche}$$

$$\text{Höhe über 2,75 (EH)} = \text{MG} - 2,75 \text{ m}$$

Punkte ( $P_v$ ) gem. EH aus Diagramm 23 entnehmen



Diag. 23: Gewichtung der Geschosshöhe über 2,75 m

Der Rechnungsgang wird anhand der folgenden beiden Beispiele erläutert.

### Beispiel 1

Projekt 1: Baufläche 20.000 qm Bauvolumen 55.000 cbm

Projekt 2: Baufläche 10.000 qm Bauvolumen 60.000 cbm

#### Rechnung:

Projekt 1: MG = Bauvolumen / Baufläche  
= 55.000 / 20.000  
= 2,75 m

EH = 2,75 – 2,75 = 0

Aus dem Diagramm 23 Punkte nach EH entnehmen

$P_v$  = **0 Punkte**

Projekt 2: MG = Bauvolumen / Baufläche  
= 60.000 / 10.000  
= 6 m

EH = 6 – 2,75 = 3,25 m

Aus dem Diagramm 23 Punkte nach EH entnehmen

$P_v$  = **9 Punkte**

Obwohl die Projekte 1 und 2 ein ähnliches Bauvolumen haben, werden bei Projekt 1 null Punkte und bei Projekt 2 neun Punkte angesetzt.

**Beispiel 2:**

Die hier betrachteten Projekte haben aus dem Bauvolumendiagramm (23) die selbe Gewichtung.

Projekt 1:	Baufläche 20.000 qm	Bauvolumen 100.000 cbm
Projekt 2:	Baufläche 5.000 qm	Bauvolumen 25.000 cbm

**Projekt 1:** MG = Bauvolumen / Baufläche  
= 100.000 / 20.000  
= 5 m

EH = 5 – 2,75 = 2,25 m

Aus dem Diagramm 23 Punkte nach EH entnehmen.

$P_v$  = **6 Punkte**

**Projekt 2:** MG = Bauvolumen / Baufläche  
= 25.000 / 5.000  
= 5 m

EH = 5 – 2,75 = 2,25 m

Aus dem Diagramm 23 Punkte nach EH entnehmen.

$P_v$  = **6 Punkte** (wie Projekt 1)

Die Projekte 1 und 2 haben unterschiedliche Bauvolumen aber dieselbe Geschosshöhe, daher bekommen beide Projekte dieselbe Punktzahl.

### Punktebewertung des Bauvolumens ( $T_v$ )

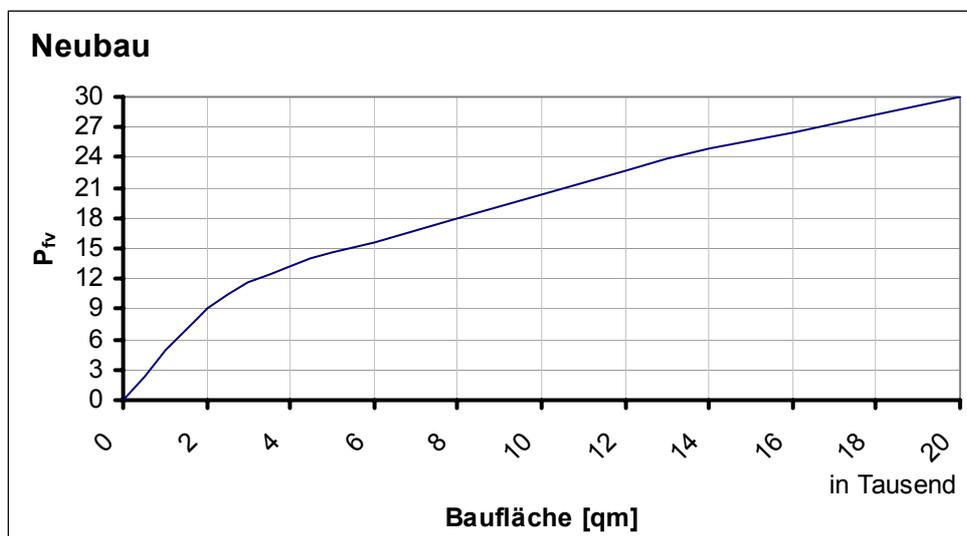
Der durch das Verhältnis von Baufläche und Geschosshöhe über 2,75 m bestimmte Zeitaufwand wird ermittelt durch den folgenden Ansatz:

$$T_v = (P_v * P_{fv}) / (0,1 * F_{mr})$$

Hierin bedeutet  $P_{fv}$  die Gewichtung der Baufläche und  $P_v$  der Beiwert aus Höhen über 2,75 m.

Da sich der Aufwand der Koordination vergrößert, wenn die Raumgrößen kleiner werden, muss dies ebenfalls im Ansatz berücksichtigt werden. Dies geschieht mittels Division durch  $0,1 * F_{mr}$ , wobei  $F_{mr}$  die mittlere Raumgröße in qm darstellt.

Mit Hilfe des nachfolgenden Diagramms (24) wird die Punktebewertung ( $P_{fv}$ ) vorgenommen.



Diag. 24: Punktebewertung des Bauvolumens durch die Baufläche

Außerhalb des hier vorgestellten Rechnungsansatzes können besondere Fälle vorkommen, in denen das Bauvolumen als Absolutbetrag berücksichtigt werden sollte.

### 8.3 Schwierigkeitsgrad

Der Schwierigkeitsgrad des Bauwerkes bestimmt ganz wesentlich den Zeitaufwand des Koordinators. Er ist von mehreren Faktoren abhängig, die einzeln mit den nachfolgend genannten Teilpunkten gewichtet werden.

Baugestaltung	40 Punkte
Lage der Baustelle	10 Punkte
Besonders gefährliche Arbeit	10 Punkte
Gefahrklasse des Bauwerkes	20 Punkte
Zusätzliche Schwierigkeiten	<u>20 Punkte</u>
Schwierigkeitsgrad ( $P_s$ )	100 Punkte

Die Verteilung der Punkte folgt den folgenden Aspekten:

1. Gewichtung der von den Faktoren erzeugten Gefährdungen  
Ansatz nach der Größe und der Ursache der Gefahr
2. Gewichtungen der Unter-Faktoren  
Einige Faktoren setzen sich wiederum aus Unterfaktoren zusammen, deren Gewichtungen hier berechnet werden
3. Häufigkeit bzw. Dauer der Gefährdung  
Hier wird die Auswirkung einer Gefährdung nach ihrer Dauer und der Häufigkeit während einer Bauausführung gewichtet.

#### 8.3.1 Baugestaltung

Von der Baugestaltung können Gefährdungen für die beschäftigten Personen auf der Baustelle ausgehen. Der Faktor Baugestaltung wird mit maximal 40 Punkten je nach Schwierigkeitsgrad bewertet, die Bewertung folgt den folgenden drei Teilaspekten.

- Geschosszahl

Für die Gebäudehöhe werden maximal 10 Punkte vergeben, wobei davon ausgegangen wird, dass die betrachteten Gebäude immer die gleiche Grundfläche aufweisen. Die Punkte werden wie folgt verteilt:

Eingeschossige Gebäude	0 Punkte
Gebäude mit 2 bis 3 Geschossen	3 Punkte
Gebäude mit 4 bis 8 Geschossen	7 Punkte
Gebäude mit mehr als 8 Geschossen	10 Punkte

- Komplexität der Baugestaltung

Für die Komplexität der Baugestaltung werden maximal 10 Punkte vergeben. Es gibt unzählige Lösungen für die Gestaltung einer baulichen Anlage. Um den Schwierigkeitsgrad festzulegen, werden die Gebäude in drei Kategorien unterteilt:

1. Einfache Gestaltung:

Für eine einfache viereckige Grundrissgestaltung mit angemessener Höhe und einfacher Dachkonstruktion wird kein Punkt vergeben.

2. Besondere Gestaltung:

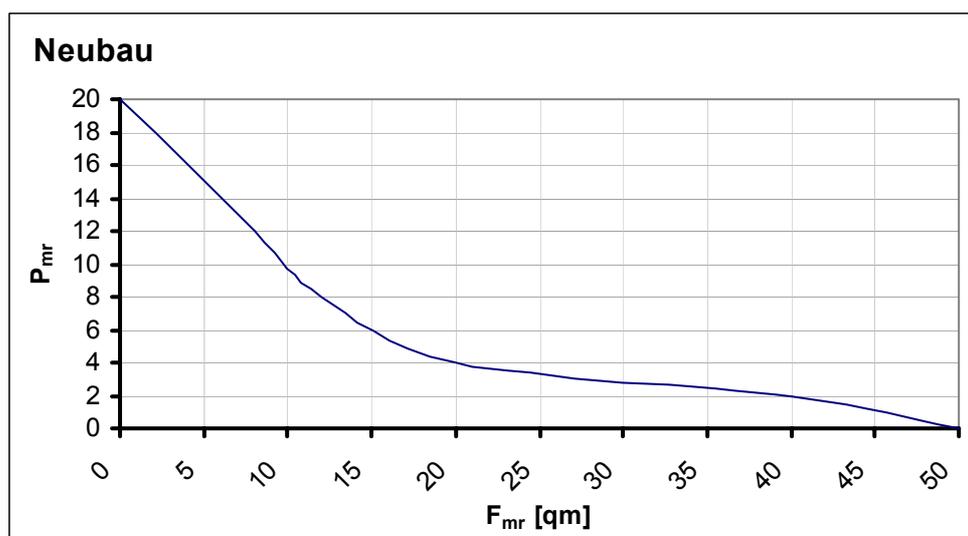
Für besondere Baugestaltung mit höheren Ansprüchen im Hinblick auf die Architektur, die das Gefahropotenzial der Ausführung erhöht, werden maximal 5 Punkte vergeben.

3. Komplizierte Gestaltung

Für komplizierte Gestaltung des Bauwerkes, die zu besonderen Gefährdungen führen kann, werden maximal 10 Punkte vergeben.

- Mittelwert der Raumgröße

Die Raumgröße steht im Zusammenhang mit den möglichen einsetzbaren Kapazitäten. Arbeit in großen Räumen ohne Einschränkungen der Bewegungsfreiheit erzeugt eine ruhige Arbeitsatmosphäre mit weniger Gefährdungen, wodurch sich auch kürzere Ausführungsdauern ergeben.



Diag. 25: Gewichtung des Mittelwerts der Raumgröße (F<sub>mr</sub>)

Laut der Unfallstatistik erzeugen Arbeiten in engen Räumen eine hohe Unfallquote. Enge Räume haben also ein höheres Gefährdungspotenzial als große Räume. Dies wird in der Kalkulation durch entsprechende Vergabe von bis zu 20 Punkten berücksichtigt. Die Punkte ( $P_{mr}$ ) werden gemäß Diagramm 25 den Mittelwerten für die Raumgröße zugeordnet.

### 8.3.2 Lage der Baustelle

Aufgabe des Koordinators ist es, Gefährdungen möglichst zu vermeiden oder mindestens zu minimieren, unabhängig davon ob diese Gefährdungen von der Baustelle selbst oder von der Umgebung ausgehen. Der Koordinator hat die beschäftigten Personen vor Gefährdungen durch Umgebungseinflüsse zu schützen. Hierzu zählen zum Beispiel Arbeiten mit Störungen durch Lärm oder Staub.

Für diese Gefährdungen werden maximal 10 zu vergebende Punkte angesetzt, die Verteilung erfolgt auf Grund der geschätzten Häufigkeit und / oder des verbrauchten Aufwandes.

Baustellen	ohne Umgebungsgefährdungen	0 Punkte
	mit geringer oder kurzer Gefährdung durch die Umgebung	3 Punkte
	mit mittlerer Gefährdung durch die Umgebung	7 Punkte
	mit schwerer oder dauerhafter Gefährdung durch die Umgebung	10 Punkte

### 8.3.3 Besonders gefährliche Arbeit

Für besonders gefährliche Arbeiten werden 10 zu vergebende Punkte angenommen, die nach folgenden Kriterien vergeben werden:

Baustellen	ohne besonders gefährliche Arbeit	0 Punkte
	mit besonders gefährlicher Arbeit mit geringerem Aufwand (sh. auch Anhang II BaustellV Punkt 1)	2 Punkte
	mit besonders gefährlicher Arbeit mit mittlerem Aufwand (sh. auch Anhang II BaustellV Punkte 4, 5, 7, 8, 10)	6 Punkte
	mit besonders gefährlicher Arbeit mit hohem Aufwand (sh. auch Anhang II BaustellV Punkte 2, 3, 6)	10 Punkte

Diese Punkte werden je nach Häufigkeit, Dauer und dem geschätzten verbrauchten Aufwand vergeben.

#### **8.3.4 Gefahrklasse des Bauwerkes**

Gewerke mit hohen Gefahrklassen (Gefahrklasse 10.5, 8) sind Zimmerer, Dachdecker, Gerüstbauer, Hochbau (Mauerwerks-, Beton-, Stahlbeton- und Erdarbeiten), Fertigteilmbauten in Beton und Stahlbeton, Montage und Transport von Steinmaterial usw.

Für die Gefahrklasse des Bauwerkes werden bis zu 20 Punkte angesetzt. Die Vergabe der Punktzahl richtet sich nach dem jeweiligen Umfang der genannten Gewerke im Bauwerk. Die Unterteilung in die nachfolgenden Baugruppen und Gewichtung wird pauschal durch eine Schätzung der Gefahrklasse des jeweiligen Bauwerkes vorgenommen:

Baugruppe I:	0 Punkte
z.B. Autohaus, Lager, Verbrauchermarkt	
Baugruppe II:	5 Punkte
z.B. Einfamilienhaus, Gaststätte	
Baugruppe III:	10 Punkte
z.B. Wohnanlage, Mehrfamilienhaus, Museum	
Baugruppe IV:	15 Punkte
z.B. Sportanlage, Schule, Universität, Verwaltungsgebäude	
Baugruppe V:	20 Punkte
z.B. Hotel, Flughafengebäude, Schwimmhalle, Theater	

Solange die Gebäudegröße nicht mehr als 2.000 qm und / oder 5.500 cbm beträgt, wird das Projekt in die nächst niedrigere Baugruppe eingeordnet. Dies gilt für alle Bautypen bzw. alle Baugruppen.

In Abhängigkeit der Komplexität (oder Einfachheit) können Bauwerke auch individuell höheren oder niedrigeren Baugruppen zugeordnet werden

### 8.3.5 Zusätzliche Schwierigkeiten

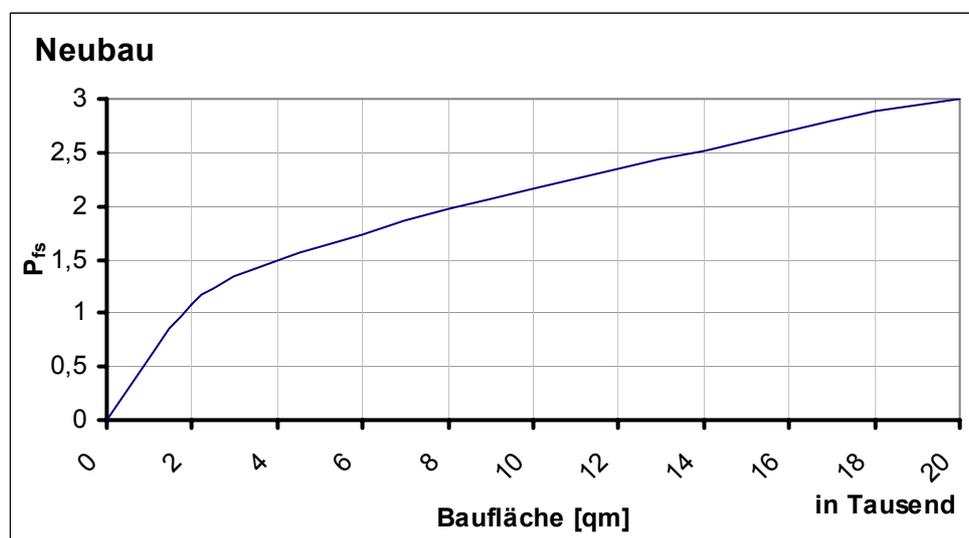
Bauverfahren und Bauablauf erzeugen je nach Gestaltung des Bauwerkes besondere Bedingungen für die Baustelle. Diese Besonderheiten führen zu Gefährdungen der individuellen Baustelle, die sich nicht verallgemeinern lassen.

Für die Besonderheiten, die in der Kalkulation nicht berücksichtigt werden, werden maximal 20 Punkte vergeben. Für die Vergabe dieser Punkte wird keine gesonderte Tabelle entwickelt, sie folgt dem selben Prinzip, das unter 6.1.3 Schwierigkeitsgrad (geschätzter Aufwand und Häufigkeit bzw. Dauer der Schwierigkeit) erläutert wurde.

### 8.3.6 Schwierigkeitsgrad in Abhängigkeit von der Baugröße

Der Zeitaufwand des Koordinators infolge des Schwierigkeitsgrades hängt zusätzlich von der Größe des Projektes ab. Aus diesem Grund wird der Schwierigkeitsgrad in der Kalkulation mit dem Beiwert ( $P_{fs}$ ) multipliziert.

$$\begin{array}{rcl} \text{Zeitaufwand} & = & \text{Schwierigkeitsgrad} \quad * \quad P_{fs} \\ T_s & = & P_s \quad * \quad P_{fs} \end{array}$$



Diag. 26: Punktebeiwert des Schwierigkeitsgrads durch die Baugröße (Baufläche)

#### 8.4 Formel zur Berechnung des Zeitaufwandes

Aus den im Verlauf des Kapitels dargestellten und einzeln erläuterten Faktoren Baufläche, Bauvolumen und Schwierigkeitsgrad wird nun die Formel zur Berechnung des Zeitaufwandes entwickelt.

Für die Anteile des Zeitaufwandes aus der Baufläche ( $T_f$ ), dem Bauvolumen ( $T_v$ ) und dem Schwierigkeitsgrad ( $T_s$ ) des Projektes wird eine Punktbewertung vorgenommen, die vorher erläutert wurde.

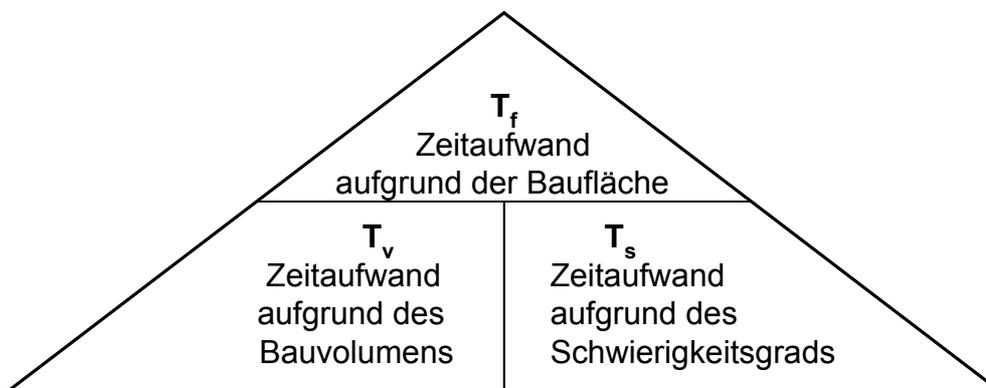


Abb.21: gesamter Zeitaufwand

Aus der so ermittelten Gesamtpunktzahl ergibt sich dann der Zeitaufwand in Stunde.

**Formel:**

$$\sum T = T_f + T_v + T_s \quad [\text{Std.}]$$

$\sum T$  = gesamter Zeitaufwand

$T_f$  = Zeitaufwand aufgrund der Baufläche

$T_v$  = Zeitaufwand aufgrund des Bauvolumens

$T_s$  = Zeitaufwand aufgrund des Schwierigkeitsgrads

Die Zeitanteile ( $T_f$ ,  $T_V$  und  $T_s$ ) werden durch die folgenden Beziehungen ermittelt:

$$T_f = P_f * 4 \quad [\text{Std.}]$$

$$T_V = (P_V * P_{fv}) / (0,1 * F_{mr}) \quad [\text{Std.}]$$

$$T_s = P_s * P_{fs} \quad [\text{Std.}]$$

$P_f$	= Punktebewertung für die Baufläche	Diag. 22
4	= Faktor aus empirischem Vergleich der Formelansätze mit Nachkalkulationswerten	
$P_V$	= Punkte auf Grund der Höhe über 2,75 [m]	Diag. 23
$P_{fv}$	= Faktor für das Bauvolumen durch die Baufläche	Diag. 24
$F_{mr}$	= Mittelwert der Raumgröße [qm]	
$P_s$	= Punktebewertung für Schwierigkeitsgrad	sh. 7.1.3
$P_{fs}$	= Beiwert für den Schwierigkeitsgrad durch die Baufläche	Diag. 25

Die Formel für den Kalkulationsansatz des Zeitaufwandes wird mit den Werten von realen und fiktiven Projekten im nachfolgenden Kapitel empirisch untersucht und verifiziert.

Der Gedanke liegt nahe, zu den in diesem Kapitel entwickelten Diagrammen eine Formel der mathematischen Kurven anzugeben, um die Akzeptanz dieser durch den Anwender zu erhöhen. Die Angabe einer derartigen Formel ist mathematisch durch eine Funktionsdarstellung mit Hilfe der vorgegebenen Datenpunkte zu realisieren. Die einfachste Funktionsdarstellung sind Polynome der Form

$$y = f(x) = c_0 + c_1 x + c_2 x^2 + \dots + c_n x^n.$$

Da jedoch die vorliegenden Kurven einen sehr komplexen Verlauf besitzen, ist diese Art der Darstellung unzureichend. Um diesen Kurvenverläufen gerecht zu werden, wäre die Aufstellung der Formel aus stückweise zusammengesetzten Polynomen, sog. Splines, notwendig. Diese Splines haben jedoch wiederum eine sehr komplexe Darstellung, die den Anwender eher abschrecken würde. Zur Akzeptanz der vorliegenden Arbeit und Anwendung in der Praxis wurde daher auf eine Formel zur Darstellung der Funktion verzichtet.

Die Ergebnisse sind vom Anwender direkt aus den Diagrammen ablesbar, Zwischenwerte können interpoliert werden.

## 9 Erprobung der Kalkulationsmethode in der Praxis

Abschließend werden die in Kapitel 8 erarbeiteten Kalkulationsansätze in der Praxis überprüft. Hierbei wird zwischen realen Projekten, für die es eindeutige Werte aus Nachkalkulationen gibt und fiktiven Projekten, deren Werte zum Teil abgeleitet oder variiert sind, unterschieden.

Bei den fiktiven Projekten wurden Kriterien wie z.B. die Größe variiert unter Beibehaltung der sonstigen Randbedingungen. Dadurch sind die Ergebnisse der Kalkulationsverfahren besser zu beurteilen.

Die realen Projekte werden mit einem Buchstaben gekennzeichnet, die fiktiven Projekte haben eine Buchstaben-Zahlen-Kombination als Kennzeichen.

### 9.1 Kalkulation der realen Projekte

Unter diesem Punkt wird die Kalkulation der realen Projekte gemäß der entwickelten Kalkulationsmethode dargestellt.

#### 9.1.1 Projekt A

**Baubeschreibung:** Neubau Bürogebäude + Produktionshalle

Baufläche:	20.000 qm
Bauvolumen:	100.000 cbm
Geschosszahl:	5 / 1
Bürogebäude:	Keller, Erdgeschoss, 3 Obergeschosse
Halle:	Erdgeschoss
Raumgröße: <sup>23</sup>	30 m <sup>2</sup>
Lage der Baustelle:	-
Besonders gefährliche Arbeit:	BaustellV Anhang II 1, 10
Gefahrklasse des Bauwerkes:	<sup>24</sup>
Zusätzlicher Schwierigkeitsgrad:	komprimierte Arbeit
Bauzeit:	12 Monate

---

<sup>23</sup> Mittelwert der Raumgröße

<sup>24</sup> sh 8.3.4 Bautyp

**Punktebewertung:**

Baufläche

$$\begin{aligned}
 P_f^{25} &= 100 \\
 T_f &= P_f * 4 \\
 T_f &= 100 * 4 \\
 &= 400 \text{ Std.}
 \end{aligned}$$

Bauvolumen

$$\begin{aligned}
 MG &= 100.000 / 20.000 = 5 \text{ m} \\
 EH^{26} &= 5 - 2,75 = 2,25 \text{ m} \\
 P_v^{27} &= 6 \\
 P_{fv}^{28} &= 30 \\
 T_v &= (P_v * P_{fv}) / (0,1 * F_{mr}) \\
 &= (6 * 30) / (0,1 * 30) \\
 &= 60,0 \text{ Std.}
 \end{aligned}$$

Schwierigkeitsgrad :

Geschosszahl <sup>29</sup>	$(5 + 0) / 2 =$	2,5
Komplexität der Baugestaltung		0,0
Raumgröße <sup>30</sup>		3,0
Lage der Baustelle		0,0
Besonders gefährliche Arbeit <sup>31</sup>	$(2 + 6) / 2 =$	4,0
Gefahrklasse des Bauwerkes <sup>32</sup>		15,0
Zusätzlicher Schwierigkeitsgrad <sup>33</sup>		<u>10,0</u>
$P_s$		34,5

---

<sup>25</sup> sh Diag. 22

<sup>26</sup> Extra Höhe = Gh – 2,75 m

<sup>27</sup> sh Diag. 23

<sup>28</sup> sh Diag. 24

<sup>29</sup> sh Kap. 8.3.1 (Geschosszahl)

<sup>30</sup> sh Kap. 8.3.1 (mittelwert der Raumgröße)

<sup>31</sup> sh Kap.8.3.3

<sup>32</sup> sh Kap. 8.3.4

<sup>33</sup> sh Kap. 8.3.5

$$\begin{aligned}
 P_s^{34} &= 34,5 \\
 P_{fs}^{35} &= 3 \\
 T_s &= P_s * P_{fs} \\
 T_s &= 34,5 * 3 \\
 &= 103,5 \text{ Std.}
 \end{aligned}$$

**Gesamter Zeitaufwand:**

$$\begin{aligned}
 \sum T &= T_f + T_v + T_s \\
 &= 400,0 + 60,0 + 103,5 \\
 &\approx 564,0 \text{ Stunden}
 \end{aligned}$$

Bauzeit: 12 Monate<sup>36</sup>

Die Bauwerksgröße bedingt hier aber eine abweichende prozentuale Aufteilung

Planungsphase 20 %

Ausführungsphase 80 %

Zeitaufwand in der Planungsphase

$$564,0 \text{ Std.} * 20 \% \approx 113,0 \text{ Stunden}$$

Zeitaufwand in der Ausführungsphase

$$564,5 \text{ Std.} * 80 \% \approx 451,0 \text{ Stunden}$$

**9.1.2 Projekt B**

**Baubeschreibung:** Neubau, sozialer Wohnungsbau

Baufläche:	3.700 qm
Bauvolumen:	10.290 cbm
Geschosszahl:	Erdgeschoss, 3 Obergeschosse
Raumgröße	12 m <sup>2</sup>
Lage der Baustelle:	-
Besonders gefährliche Arbeit:	gem. BaustellV Anhang II 1, 10
Gefahrklasse des Bauwerkes:	<sup>37</sup>

---

<sup>34</sup> sh 8.3

<sup>35</sup> sh Diag. 26

<sup>36</sup> sh Diag. 21

Zusätzlicher Schwierigkeitsgrad: -

Bauzeit: 24 Monate

**Punktebewertung:**

Baufläche

$$\begin{aligned}
 P_f &= 47 \\
 T_f &= P_f * 4 \\
 T_f &= 47 * 4 \\
 &= 188,0 \text{ Std.}
 \end{aligned}$$

Bauvolumen

$$\begin{aligned}
 MG &= 10.290 / 3.700 = 2,78 \text{ m} \\
 EH &= 2,78 - 2,75 = 0,03 \text{ m} \\
 P_v &= 0 \\
 P_{fv} &= 0 \\
 T_v &= (P_v * P_{fv}) / (0,1 * F_{mr}) \\
 &= 0 \text{ Std.}
 \end{aligned}$$

Schwierigkeitsgrad :

Geschosszahl		4,0
Komplexität der Baugestaltung		0,0
Raumgröße	12 m <sup>2</sup> =>	8,0
Lage der Baustelle		0,0
Besonders gefährliche Arbeit		4,0
Gefahrklasse des Bauwerkes		10,0
Zusätzlicher Schwierigkeitsgrad		<u>0,0</u>
P <sub>s</sub>		26,0

$$\begin{aligned}
 P_s &= 26,0 \\
 P_{fs} &= 1,4 \\
 T_s &= P_s * P_{fs} \\
 T_s &= 26,0 * 1,4 \\
 &= 36,4 \text{ Std.}
 \end{aligned}$$

**Gesamter Zeitaufwand:**

$$\begin{aligned} \sum T &= T_f + T_v + T_s \\ &= 188,0 + 0 + 36,4 \\ &\approx 224,0 \text{ Stunden} \end{aligned}$$

Bauzeit: 24 Monate <sup>38</sup>

Planungsphase            20 %  
 Ausführungsphase        80 %

Zeitaufwand in der Planungsphase

$$224,0 \text{ Std.} \quad * 20 \% \quad \approx 45,0 \text{ Stunden}$$

Zeitaufwand in der Ausführungsphase

$$224,0 \text{ Std.} \quad * 80 \% \quad \approx 179,0 \text{ Stunden}$$

**9.1.3 Projekt C**

Baubeschreibung: Neubau Mehrfamilienhaus

Baufläche:                            1.350 qm  
 Bauvolumen:                        3.700 cbm  
 Geschosszahl:                        5 (Keller, EG, 2 OG, Dachgeschoss)  
 Raumgröße                            15 m<sup>2</sup>  
 Lage der Baustelle:                -  
 Besonders gefährliche Arbeit:    BaustellV Anhang II 1  
 Gefahrklasse des Bauwerkes:    sh. 8.3.4 Bautyp  
 Zusätzlicher Schwierigkeitsgrad: nein  
 Bauzeit:                                12 Monate

**Punktebewertung:**

Baufläche

$$\begin{aligned} P_f &= 20 \\ T_f &= P_f * 4 \\ T_f &= 20 * 4 \\ &= 80,0 \text{ Std.} \end{aligned}$$

---

<sup>38</sup> sh Diag. 21

Bauvolumen

$$\begin{aligned}
 MG &= 3.700 / 1.350 = 2,74 \text{ m} \\
 EH &= 2,74 - 2,75 = - 0,01 \text{ m} \\
 P_v &= 0 \\
 P_{fv} &= 0 \\
 T_v &= (P_v * P_{fv}) / (0,1 * F_{mr}) \\
 &= 0 \text{ Std.}
 \end{aligned}$$

Schwierigkeitsgrad :

Geschosszahl		5,0
Komplexität der Baugestaltung		0,0
Raumgröße	15 m <sup>2</sup> =>	6,0
Lage der Baustelle		0,0
Besonders gefährliche Arbeit		2,0
Gefahrklasse des Bauwerkes		5,0
Zusätzlicher Schwierigkeitsgrad		<u>0,0</u>
P <sub>s</sub>		18,0

$$\begin{aligned}
 P_s &= 18,0 \\
 P_{fs} &= 0,85 \\
 T_s &= P_s * P_{fs} \\
 T_s &= 18,0 * 0,85 \\
 &= 15,3 \text{ Std.}
 \end{aligned}$$

**Gesamter Zeitaufwand:**

$$\begin{aligned}
 \sum T &= T_f + T_v + T_s \\
 &= 80,0 + 0 + 15,3 \\
 &\approx 95,0 \text{ Stunden}
 \end{aligned}$$

Bauzeit: 12 Monate

Planungsphase 26 %

Ausführungsphase 74 %

Zeitaufwand in der Planungsphase

95,0 Std. \* 26 % ≈ 25,0 Stunden

Zeitaufwand in der Ausführungsphase

95,0 Std. \* 74 % ≈ 70,0 Stunden

#### 9.1.4 Projekt D

Baubeschreibung: Neubau Geschäftshaus / Büros

Baufläche:	3.575 qm
Bauvolumen:	14.300 cbm
Geschosszahl:	6 (Keller, Erdgeschoss, 4 Obergeschosse)
Raumgröße	29 m <sup>2</sup>
Lage der Baustelle:	-
Besonders gefährliche Arbeit:	BaustellV Anhang II 1
Gefahrklasse des Bauwerkes:	sh. 8.3.4 Bautyp
Zusätzlicher Schwierigkeitsgrad:	nein
Bauzeit:	13 Monate

#### Punktebewertung:

Baufläche

$$\begin{aligned}P_f &= 43 \\T_f &= P_f * 4 \\T_f &= 43 * 4 \\&= 172,0 \text{ Std.}\end{aligned}$$

Bauvolumen

$$\begin{aligned}MG &= 14.300 / 3575 = 4,0 \text{ m} \\EH &= 4,0 - 2,75 = -1,25 \text{ m} \\P_v &= 3 \\P_{fv} &= 12,5 \\T_v &= (P_v * P_{fv}) / (0,1 * F_{mr}) \\&= (3 * 12,5) / (0,1 * 29) \\&= 12,9 \text{ Std.}\end{aligned}$$

Schwierigkeitsgrad :

Geschosszahl		5,0
Komplexität der Baugestaltung		0,0
Raumgröße	29 m <sup>2</sup> =>	2,5
Lage der Baustelle		0,0
Besonders gefährliche Arbeit		2,5
Gefahrklasse des Bauwerkes		5,0
Zusätzlicher Schwierigkeitsgrad		<u>0,0</u>
P <sub>s</sub>		15,0

$$\begin{aligned}
 P_s &= 15,0 \\
 P_{fs} &= 1,4 \\
 T_s &= P_s * P_{fs} \\
 T_s &= 15,0 * 1,4 \\
 &= 21,0 \text{ Std.}
 \end{aligned}$$

**Gesamter Zeitaufwand:**

$$\begin{aligned}
 \sum T &= T_f + T_v + T_s \\
 &= 172,0 + 12,9 + 21,0 \\
 &\approx 206,0 \text{ Stunden}
 \end{aligned}$$

Bauzeit: 13 Monate

Planungsphase 25 % <sup>39</sup>

Ausführungsphase 75 %

Zeitaufwand in der Planungsphase

$$206,0 \text{ Std.} * 25 \% \approx 52,0 \text{ Stunden}$$

Zeitaufwand in der Ausführungsphase

$$206,0 \text{ Std.} * 75 \% \approx 154,0 \text{ Stunden}$$

---

<sup>39</sup> sh Diag. 21

## **9.2 Kalkulation der fiktiven Projekte**

Die Ergebnisse der Kalkulationen der fiktiven Projekte werden in den Tabellen 14 bis 19 dargestellt.

Die Tabellen 14, 15, 16 und 17 präsentieren die einzelnen Ergebnisse der Projektgruppen A bis D im Vergleich mit den nachkalkulierten Aufwandswerten der Koordinatoren. Die Tabelle 18 präsentiert alle Ergebnisse der vier Projektgruppen gemeinsam. Die Tabelle 19 stellt weitere fiktive Projekte dar, um den Einfluss von Bauvolumen und Schwierigkeitsgrad auf den Zeitaufwand in der Kalkulation zu betrachten.

### **9.2.1 Projektgruppe A**

Vom realen Projekt A werden drei fiktive Projekte abgeleitet. Dahinter steht der Grundgedanke, dass verschiedene Projekte des selben Bautyps und gleicher Baubeschreibung den selben Schwierigkeitsgrad besitzen, aber unterschiedliche Bauflächen und Bauvolumina haben. In der nachfolgenden Tabelle 14 wird das zuvor beschriebene reale Projekt A als „Standardprojekt“ mit 100% angenommen. Aus dem realen Projekt A werden nacheinander drei fiktive Projekte durch Halbierung der jeweiligen Baufläche und des Bauvolumens erzeugt.

Die Tabelle 14 zeigt die Werte des realen Projektes A und der fiktiven Projekte nebeneinander, um die Ergebnisse des Kalkulationsverfahrens besser beurteilen zu können.

Projekt	Projekt A <sub>real</sub>	Projekt A	Projekt A-1	Projekt A-2	Projekt A-3
Baufläche [qm]	<b>20.000</b>	<b>20.000</b>	10.000	5.000	2.500
Bauvolumen [cbm]	<b>100.000</b>	<b>100.000</b>	50.000	25.000	12.500
% von Projekt A		<b>100%</b>	50,0%	25,0%	12,5%
<b>Zeitaufwand in Std.</b>					
Baufläche		<b>400</b>	328	224	132
Bauvolumen		<b>60</b>	40	29	21
Zwischensumme		<b>460</b>	368	253	153
Schwierigkeitsgrad		<b>104</b>	75	56	40
Zeitaufwand in Std.	<b>nachkalkulierter Zeitaufwand</b>				
Planungsphase	<b>110</b>	<b>113</b>	124	87	54
Ausführungsphase	<b>440</b>	<b>451</b>	319	222	139
Insgesamt	<b>550</b>	<b>564</b>	443	309	193
% von Projekt A	<b>98%</b>	<b>100%</b>	79%	55%	34%
% von Bezugsprojekt		<b>100%</b>	79%	69%	63%

Tab.14: Darstellung der Ergebnisse der Projektgruppe A

Die Ergebnisse des kalkulierten Zeitaufwandes für die Projektgruppe A erscheinen nachvollziehbar. Das Projekt mit der halben Baufläche und der Hälfte des Bauvolumens des jeweiligen Bezugsprojektes erfordert bei dem selben Gefährdungspotenzial etwa 79 % - 63 % des Koordinationsaufwandes.

Der nachkalkulierte Aufwand des bearbeitenden Koordinators liegt bei 98 % des mit der entwickelten Kalkulationsmethode kalkulierten Aufwandes.

### 9.2.2 Projektgruppe B

Für die Projektgruppe B wurden die Werte für Baufläche und Bauvolumen sowohl zweimal halbiert als auch zweimal verdoppelt, um die fiktiven Projekte B-1 bis B-4 zu erhalten.

Projekt	<b>Projekt B<sub>real</sub></b>	Projekt B-2	Projekt B-1	<b>Projekt B</b>	Projekt B-3	Projekt B-4
Baufläche [qm]	<b>3.700</b>	925	1.850	<b>3.700</b>	7.400	14.800
Bauvolumen [cbm]	<b>10.000</b>	2.500	5.000	<b>10.000</b>	20.000	40.000
% von Projekt B		25,0%	50,0%	<b>100%</b>	200%	400%
<b>Zeitaufwand in Std.</b>						
Baufläche		60	100	<b>180</b>	296	376
Bauvolumen		0	0	<b>0</b>	0	0
Zwischensumme		60	100	<b>180</b>	296	376
Schwierigkeitsgrad		16	26	<b>36</b>	49	68
Zeitaufwand in Std.	<b>nachkalkulierter Zeitaufwand</b>					
Planungsphase	<b>50</b>	23	34	<b>45</b>	69	89
Ausführungsphase	<b>200</b>	53	92	<b>179</b>	276	355
Insgesamt	<b>250</b>	76	126	<b>224</b>	345	444
% von Projekt B	<b>111%</b>	34%	56%	<b>100%</b>	154%	198%
% von Bezugsprojekt		100%	166%	<b>177%</b>	154%	129%

Tab. 15: Darstellung der Ergebnisse der Projektgruppe B

Die Projektgruppe B zeigt die selben Ergebnisse wie bei der Projektgruppe A.

Die Ergebnisse werden in Punkt 9.2.5 näher betrachtet.

Der nachkalkulierte Aufwand des bearbeitenden Koordinators beträgt 111 % des mit der entwickelten Kalkulationsmethode kalkulierten Aufwands.

### 9.2.3 Projektgruppe C

Für die Projektgruppe C wurden die Werte für Baufläche und Bauvolumen dreimal verdoppelt, um die fiktiven Projekte C-1 bis C-3 zu erhalten.

Projekt	Projekt C <sub>real</sub>	Projekt C	Projekt C-1	Projekt C-2	Projekt C-3
Baufläche [qm]	<b>1.350</b>	<b>1.350</b>	2.700	5.400	10.800
Bauvolumen [cbm]	<b>3.700</b>	<b>3.700</b>	7.400	14.800	29.600
% von Projekt C		<b>100%</b>	200%	400%	800%
<b>Zeitaufwand in Std.</b>					
Baufläche		<b>80</b>	144	240	312
Bauvolumen		<b>0</b>	0	0	0
Zwischensumme		<b>80</b>	144	240	312
Schwierigkeitsgrad		<b>15</b>	29	38	52
Zeitaufwand in Std.	<b>nachkalkulierter Zeitaufwand</b>				
Planungsphase	<b>23</b>	<b>25</b>	38	56	73
Ausführungsphase	<b>66</b>	<b>70</b>	135	222	291
Insgesamt	<b>89</b>	<b>95</b>	173	278	364
% von Projekt C	<b>94%</b>	<b>100%</b>	182%	292%	383%
% von Bezugsprojekt		<b>100%</b>	182%	160%	130%

Tab. 16: Darstellung der Ergebnisse der Projektgruppe C

Die Projektgruppe C zeigt die selben Ergebnisse wie bei den Projektgruppen A und B.

Das bedeutet, dass die Diagramme und die Gewichtung der Faktoren, die den Aufwand des Koordinators beeinflussen, keine Lücken oder große Schwachstellen aufweisen.

Der nachkalkulierte Aufwand des bearbeitenden Koordinators beträgt 94 % des mit der entwickelten Kalkulationsmethode kalkulierten Aufwands.

Die Gesamtergebnisse werden in Punkt 9.2.5 näher betrachtet.

### 9.2.4 Projektgruppe D

Für die Projektgruppe D wurden die Werte für Baufläche und Bauvolumen sowohl einmal halbiert als auch zweimal verdoppelt, um so die fiktiven Projekte D-1 bis D-3 zu erhalten.

Projekt	Projekt D <sub>real</sub>	Projekt D-3	Projekt D	Projekt D-1	Projekt D-2
Baufläche [qm]	<b>3.575</b>	1.787	<b>3.575</b>	7.150	14.300
Bauvolumen [cbm]	<b>14.300</b>	7.150	<b>14.300</b>	28.600	57.200
% von Projekt D		50%	<b>100%</b>	200%	400%
<b>Zeitaufwand in Std.</b>					
Baufläche		92	<b>172</b>	272	368
Bauvolumen		8	<b>13</b>	17	26
Zwischensumme		100	<b>185</b>	289	394
Schwierigkeitsgrad		54	<b>21</b>	27	38
Zeitaufwand in Std.	<b>nachkalkulierter Zeitaufwand</b>				
Planungsphase	<b>42</b>	31	<b>52</b>	73	86
Ausführungsphase	<b>127</b>	84	<b>154</b>	243	346
Insgesamt	<b>169</b>	115	<b>206</b>	316	432
% von Projekt D	<b>82%</b>	56%	<b>100%</b>	153%	210%
% von Bezugsprojekt		100%	<b>179%</b>	153%	137%

Tab. 17: Darstellung Ergebnisse der Projektgruppe D

Der Vergleich der Projekte D mit D<sub>real</sub> hat das folgende Ergebnis:

Der nachkalkulierte Aufwand des bearbeitenden Koordinators beträgt 82 % des mit der entwickelten Kalkulationsmethode kalkulierten Aufwands.

Die Projekte B und D sind ähnlich, Projekt B hat gegenüber Projekt D ein höheres Gefahrenpotenzial, Projekt D hat demgegenüber eine Höhe über 2,75 m.

Der mit der entwickelten Kalkulationsmethode errechnete Zeitaufwand für das Projekt B liegt 11 % unter dem vom Koordinator nachkalkulierten Zeitaufwand. An dieser Stelle zeigt sich, dass möglicherweise das Leistungsbild des Koordinators bei Projekt D nicht der Gesamtleistung entspricht. Dies war eine wichtige Voraussetzung für die Vergleichbarkeit der realen Projekte untereinander.

### **9.2.5 Projektgruppen A, B, C und D**

Hier werden die Projekte der Projektgruppen A, B, C und D im Zusammenhang dargestellt, um die Entwicklung des Aufwands auf der Grundlage der Änderungen der Baugröße beurteilen zu können. Die Projekte wurden in der Reihenfolge von Baufläche und Bauvolumen vom kleinsten bis zum größten angeordnet.

Nachfolgend werden nochmals einzelne Projektergebnisse untereinander verglichen.

#### **Projekte 5 und 6:**

Die beiden Projekte haben fast die gleiche Baufläche aber unterschiedliche Bauvolumen, der entscheidende Faktor war hier der Schwierigkeitsgrad, deshalb steckt im Projekt 5 ein höherer Aufwand als im Projekt 6.

Das gleiche gilt auch für den Vergleich zwischen den Projekten 9 und 10.

#### **Kritische Anmerkung:**

Bei den Projekten 9 und 13 wird ein Problem sichtbar, das bei der praktischen Anwendung der Kalkulationsmethode besonders beachtet werden muss. Da beispielsweise das Projekt 9 eine etwas andere Aufteilung des Arbeitsaufwandes zwischen der Planungsphase und der Ausführungsphase gegenüber dem Projekt 10 aufweist, muss für den einzelnen Fall die Bauzeit geprüft und berücksichtigt werden.

9. Erprobung der Kalkulationsmethode in der Praxis

Pr.-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Projekt	B-2	<b>C</b>	D-3	B-1	A-3	C-1	<b>D</b>	<b>B</b>	A-2	C-2	D-1	B-3	A-1	C-3	D-2	B-4	<b>A</b>
Baufäche [qm]	925	<b>1.350</b>	1.787	1.850	2.500	2.700	<b>3.575</b>	<b>3.700</b>	5.000	5.400	7.150	7.400	10.000	10.800	14.300	14.800	<b>20.000</b>
Bauvolumen [cbm]	2.500	<b>3.700</b>	7.150	5.000	12.500	7.400	<b>14.300</b>	<b>10.000</b>	25.000	14.800	28.600	20.000	50.000	29.600	57.200	40.000	<b>100.000</b>
<b>Zeitaufwand in Stunden</b>																	
Baufäche	60	<b>80</b>	92	100	132	144	<b>172</b>	<b>180</b>	224	240	272	296	328	312	368	376	<b>400</b>
Bauvolumen	0	<b>0</b>	8	0	21	0	<b>13</b>	<b>0</b>	29	0	17	0	40	0	26	0	<b>60</b>
Insgesamt		<b>80</b>	100	100	153	144	<b>185</b>	<b>180</b>	253	240	289	296	368	312	394	376	<b>460</b>
Schwierigkeitsgrad	16	<b>15</b>	15	26	40	29	<b>21</b>	<b>36</b>	56	38	27	49	75	52	38	68	<b>104</b>
<b>Zeitaufwand in Stunden</b>																	
Planungsphase	23	<b>25</b>	31	34	54	38	<b>52</b>	<b>45</b>	87	56	73	69	124	73	86	89	<b>113</b>
Ausführungsphase	53	<b>70</b>	84	92	139	135	<b>154</b>	<b>179</b>	222	222	243	276	319	291	346	355	<b>451</b>
Insgesamt	76	<b>95</b>	115	126	193	173	<b>206</b>	<b>224</b>	309	278	316	345	443	364	432	444	<b>564</b>

Tab. 18: Darstellung der Ergebnisse der Projektgruppen A, B, C und D

In der folgenden Tabelle 19 werden weitere fiktive Projekte präsentiert, mit denen der Einfluss von Bauvolumen und Schwierigkeitsgrad auf den Zeitaufwand in der Kalkulationen beurteilt werden kann.

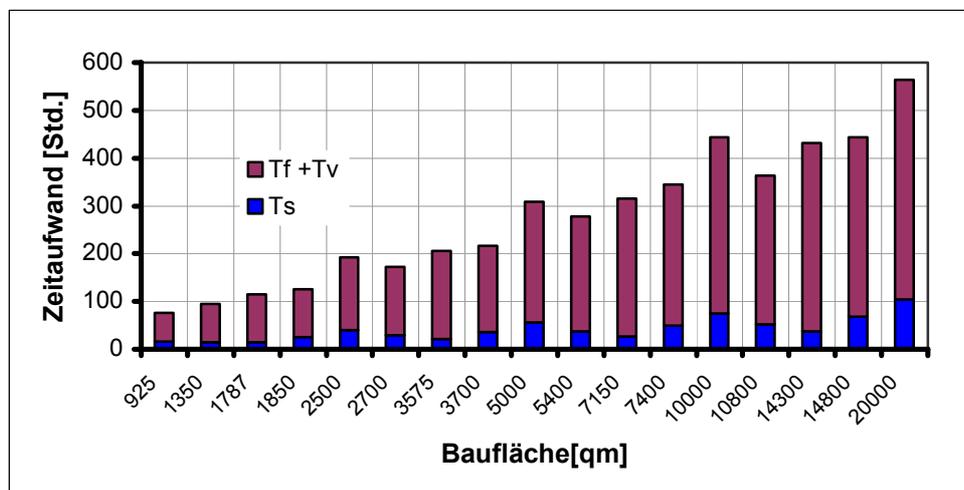
Projekt-Nr.	18	19	20	21	22	23	24	25
Projekt	A fv <sub>1</sub>	A fv <sub>2</sub>	A fv <sub>3</sub>	B fv <sub>1</sub>	B fv <sub>2</sub>	B fv <sub>3</sub>	B s <sub>1</sub>	B s <sub>2</sub>
Baufläche [qm]	20.000	20.000	20.000	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700
Bauvolumen [cbm]	55.000	70.000	160.000	12.950	18.500	29.600	10.290	10.290
<b>Zeitaufwand in Stunden</b>								
Baufläche	400	400	400	188	188	188	188	188
Bauvolumen	0	20	140	15	60	145	0	0
Insgesamt		420	540	20	248	333	188	188
Schwierigkeitsgrad	104	104	104	36	36	36	50	22
<b>Zeitaufwand Stunden</b>								
Planungsphase	100	105	129	48	57	74	48	42
Ausführungsphase	403	419	515	191	227	295	190	168
Insgesamt	503	524	644	239	284	369	238	210

Tab. 19: Darstellung der Ergebnisse weiterer Projekte

Aus 4 realen Projekten wurden durch Kalibrierung in unterschiedlichster Weise insgesamt 25 Projekte erstellt, für die ein Zeitaufwand mittels der entwickelten Kalkulationsmethode errechnet werden konnte. Im Vergleich mit den vorliegenden Nachkalkulationswerten der Koordinatoren, die die realen Projekte bearbeitet haben, erscheint das Ergebnis der Anwendung in den Tabellen 18 und 19 insgesamt logisch.

Im nachfolgenden Diagramm 25 wird der Zeitaufwand des Koordinators im Rahmen der den Aufwand beeinflussenden Hauptfaktoren (Baugröße und Schwierigkeitsgrad) dargestellt.

In diesem Diagramm ist die Relation zwischen dem Zeitaufwand aus der Baugröße und aus dem Schwierigkeitsgrad zu sehen.



Diag.27: Darstellung des Zeitaufwandes in Bezug zur Baufläche

### 9.3 Fazit

Da es unzählige Möglichkeiten der Architektur, Baugröße und / oder Baugestaltung gibt, konnte die Kalkulationsmethode in der vorliegenden Arbeit nicht für alle denkbaren baulichen Anlagen berücksichtigt oder erprobt werden.

In der Arbeit wird die Untersuchung auf folgende Baugrößen beschränkt:

Baufläche min. 500, max. 20.000 qm, Bauvolumen max. 100.000 cbm.

Infolge dieser Beschränkungen bleiben einige Einflüsse auf den Koordinationsaufwand unberücksichtigt. Diese hätten jedoch nur geringe Auswirkungen auf die Kalkulati-

onsmethode, würden die Anwendung aber unübersichtlich machen und unnötig erschweren.

Bei Anwendung der Kalkulationsmethode sind jedoch folgende Hinweise zu beachten:

- Die Bauzeit wird nur mittelbar durch die Baugröße berücksichtigt.
- Bauart, Bauweise und Bauverfahren müssen für den einzelnen Fall beachtet werden.
- Individuelle Beurteilungsspanne:  
Die Anwendung der Kalkulationsmethode ist teilweise von der Einschätzung des Koordinators abhängig, z.B. Komplexität der Baugestaltung, Lage der Baustelle, etc.

**Die Ergebnisse der Kalkulationsmethode weichen etwa  $\pm 10\%$  von dem von den Koordinatoren nachkalkulierten Zeitaufwand ab. Das bedeutet, dass die vorliegende Kalkulationsmethode in der Praxis anwendbar ist.** Bei der Anwendung dürfen jedoch die Besonderheiten des Projektes, die im Zuge der Herleitung der Kalkulationsmethode erläutert wurden, nicht vernachlässigt werden.

## 10 Zusammenfassung und Ausblick

### 10.1 Zusammenfassung

Bis Mitte 1998 wurden die grundlegenden Pflichten und Aufgaben der Arbeitgeber und der Beschäftigten zur Gewährleistung der Arbeitssicherheit auf Baustellen im wesentlichen durch das Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) geregelt. Mit der Praktizierung des Arbeitsschutzgesetzes blieb jedoch die Unfallhäufigkeit auf Baustellen auf einem hohen Niveau.

Die Baustellenverordnung ist die Umsetzung der Mindestvorschriften der EU-Richtlinie 92/57/EWG des Rates vom 24. Juni 1992; sie trat am 1. Juli 1998 in Kraft.

Die BaustellV dient der Verbesserung von Sicherheit und Gesundheitsschutz der Beschäftigten auf Baustellen. Durch die BaustellV wird der Bauherr als Beteiligter nun zusätzlich verpflichtet, für die Sicherheit und den Gesundheitsschutz auf der Baustelle zu sorgen. Als Veranlasser trägt er die Verantwortung für das Bauvorhaben. Deshalb ist er zur Umsetzung der in der Baustellenverordnung verankerten baustellenspezifischen Arbeitsschutzmaßnahmen sowohl in der Planungsphase als auch in der Ausführungsphase verpflichtet. Der Bauherr oder der von ihm nach § 4 BaustellV beauftragte Dritte kann die Aufgaben des Koordinators selbst wahrnehmen. Er kann ebenso einen Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator bestellen.

Der Koordinator erbringt eine Leistung nach der Baustellenverordnung, für die er eine „angemessene“ Vergütung bekommen sollte. Die BaustellV beinhaltet aber hierfür keine Kalkulationsgrundlage. Einige Koordinatoren arbeiten auf Stundenbasis, das ist aber eine provisorische Lösung.

Seit Einführung der BaustellV sind verschiedene Honorarempfehlungen veröffentlicht worden. Analog zur HOAI ist bei allen Honorarempfehlungstabellen der einzige Faktor für die Ermittlung der Honorarhöhe die Baukosten.

Ziel dieser Arbeit ist es, im Gegensatz zu den bisherigen Honorarempfehlungen eine Kalkulationshilfe zu entwickeln, in der die Kriterien berücksichtigt werden, die den Zeitaufwand beeinflussen.

Der Forschungsbereich beschränkt sich auf die Sparte Hochbau und hier auf Neubauten.

Diese Arbeit wurde nach folgender Systematik aufgebaut:

- Untersuchung des Leistungsbildes des Koordinators,
- Analyse der Unfallstatistik und
- Marktuntersuchung zur Vergütungssituation.

Die BaustellV stellt das Leistungsbild des Koordinators aber nicht detailliert dar. Daher haben sich verschiedene Organisationen bzw. Personen damit befasst ein Leistungsbild aufzustellen. Je nach Arbeitsfeld oder Arbeitsposition dieser Organisationen bzw. Personen wurde das Ergebnis unterschiedlich dargestellt. Es handelt sich um Erläuterungen oder einen Rahmen für das Leistungsbild. Ein Problem besteht darin, dass unterschiedliche Leistungsbildinhalte veröffentlicht wurden. Einige Leistungen des Leistungsbildes sind in allen Arbeiten enthalten, andere tauchen in nur einzelnen Arbeiten auf. In der **Untersuchung des Leistungsbildes** des Koordinators wurde der Rahmen der Leistung definiert.

Die **Analyse der Unfallstatistik** hat zum Ziel festzustellen, inwieweit der Zeitaufwand der Koordination von Gewerken und/oder Bauabschnitten abhängig gemacht werden kann.

Zur Einordnung der Honorarproblematik in die Berufspraxis wurde eine **Umfrage** zur Untersuchung der Vergütungssituation durchgeführt. Die Auswertung der Umfrage zeigt, dass es kein allgemeines Schema für die Festlegung der Vergütung gibt.

Auf der Grundlage dieser Arbeiten wurden **Kriterien** aufgestellt, die den Zeitaufwand des Koordinators beeinflussen. Aus der Prüfung dieser Kriterien wurden **Faktoren für die Kalkulation** abgeleitet. Darüber hinaus gibt es Kriterien, die in jedem einzelnen Fall berücksichtigt werden müssen.

Um den **Zeitaufwand** des Koordinators zu kalkulieren, wird jedem Kriterium eine bestimmte Punktzahl zugewiesen, die einer individuellen Gewichtung dient.

Die Summe aller Punkte bestimmt letztendlich den Umfang der Koordinationsleistung und damit den zu kalkulierenden Aufwand.

Abschließend werden die erarbeiteten Kalkulationsansätze **in der Praxis überprüft**. Hierbei wird zwischen realen Projekten, für die es eindeutige Werte aus Nachkalkulationen gibt und fiktiven Projekten, deren Werte zum Teil abgeleitet oder variiert sind, unterschieden.

Bei den fiktiven Projekten wurden Kriterien wie z. B. die Größe variiert, unter Beibehaltung der sonstigen Randbedingungen. Dadurch sind die Ergebnisse der Kalkulationsverfahren besser zu beurteilen.

Die Kalkulationsmethode konnte in der vorliegenden Arbeit nicht für alle denkbaren baulichen Anlagen berücksichtigt oder erprobt werden. Die folgenden Hinweise sollten jedoch beachtet werden:

- Die Bauzeit wird nur mittelbar durch die Baugröße berücksichtigt.
- Bauart, Bauweise und Bauverfahren müssen im Einzelfall berücksichtigt werden.
- Individuelle Beurteilungsspanne:  
Die Anwendung der Kalkulationsmethode ist teilweise von der Einschätzung des Koordinators abhängig, z. B. Komplexität der Baugestaltung, Lage der Baustelle, etc.

In der Arbeit wird die Untersuchung auf folgende Baugrößen beschränkt:

Baufläche min. 500, max. 20.000 qm, Bauvolumen max. 100.000 cbm.

**Die Ergebnisse der Kalkulationsmethode weichen etwa  $\pm 10$  % von dem von den Koordinatoren nachkalkulierten Zeitaufwand ab. Das bedeutet, dass die vorliegende Kalkulationsmethode in der Praxis anwendbar ist.**

Die hier vorgeschlagene Kalkulationsmethode für den Zeitaufwand der Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordination gemäß Baustellenverordnung stellt für den Sicherheits- und Gesundheitskoordinator eine Hilfe dar, um den Zeitaufwand bereits vor der Beauftragung abschätzen zu können.

Bei der Anwendung dürfen jedoch die Besonderheiten des Projektes, die im Zuge der Herleitung der Kalkulationsmethode erläutert wurden, nicht vernachlässigt werden.

## **10.2 Ausblick**

Die vorliegende Untersuchung ist auf Neubauten in der Sparte Hochbau begrenzt.

Für weitere Untersuchungen wird vorgeschlagen, andere Sparten (Tiefbau) sowie andere Bauaufgaben (Umbau, Sanierung) zu betrachten. Außerdem sollten die Faktoren Baunutzung und Schwierigkeitsgrad variierend untersucht werden.

Als letztes müssen auch die Wechselwirkung der einzelnen Bestandteile des Schwierigkeitsgrads untereinander und die Einflüsse von Baumaterial und Baukonstruktion für unterschiedliche Bauflächen und Bauvolumen berücksichtigt werden.

## **11 Anhang**

### **11.1 Anhang 1:**

#### **Gesetz zur Umsetzung der EG-Rahmenrichtlinie Arbeitsschutz**

Es ist wichtig zu verstehen, dass die Baustellenverordnung nicht isoliert praktiziert werden kann. Die Baustellenverordnung ist ein Bestandteil des Gesamtkomplexes „Arbeitsschutz“.

Daher wird nachfolgend das Gesetz zur Umsetzung der EG Rahmenrichtlinie auszugswise abgedruckt.

#### **Gesetz zur Umsetzung der EG-Rahmenrichtlinie Arbeitsschutz und weitere Arbeitsschutzrichtlinie vom 7. August 1996 [Bundesgesetzblatt I, S. 1246]**

##### **Artikel 1**

Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit  
(Arbeitsschutzgesetz - ArbSchG)

##### **Erster Abschnitt. Allgemeine Vorschriften**

§ 1 Zielsetzung und Anwendungsbereich

§ 2 Begriffsbestimmungen

##### **Zweiter Abschnitt. Pflichten des Arbeitgebers**

§ 3 Grundpflichten des Arbeitgebers

§ 4 Allgemeine Grundsätze

§ 5 Beurteilung der Arbeitsbedingungen

§ 6 Dokumentation

§ 7 Übertragung von Aufgaben

§ 8 Zusammenarbeit mehrerer Arbeitgeber

§ 9 Besondere Gefahren

§ 10 Erste Hilfe und sonstige Notfallmaßnahmen

§ 11 Arbeitsmedizinische Vorsorge

§ 12 Unterweisung

§ 13 Verantwortliche Personen

§ 14 Unterrichtung und Anhörung der Beschäftigten des öffentlichen Dienstes

### **Dritter Abschnitt. Pflichten und Rechte der Beschäftigten**

§ 15 Pflichten der Beschäftigten

§ 16 Besondere Unterstützungspflichten

§ 17 Rechte der Beschäftigten

### **Vierter Abschnitt. Verordnungsermächtigungen**

§ 18 Verordnungsermächtigungen

§ 19 Rechtsakte der Europäischen Gemeinschaften und zwischenstaatliche Vereinbarungen

§ 20 Regelungen für den öffentlichen Dienst

### **Fünfter Abschnitt. Schlussvorschriften**

§ 21 Zuständige Behörden; Zusammenwirken mit den Trägern der gesetzlichen Unfallversicherung

§ 22 Befugnisse der zuständigen Behörden

§ 23 Betriebliche Daten; Zusammenarbeit mit anderen Behörden; Jahresbericht

§ 24 Ermächtigung zum Erlass von allgemeinen Verwaltungsvorschriften

§ 25 Bußgeldvorschriften

§ 26 Strafvorschriften

**Artikel 2** Änderung des Gesetzes über Betriebsärzte, Sicherheitsingenieure und andere Fachkräfte für Arbeitssicherheit

**Artikel 3** Änderung des Betriebsverfassungsgesetzes

**Artikel 4** Änderung der Gewerbeordnung

**Artikel 5** Änderung des Arbeitnehmerüberlassungsgesetzes

**Artikel 6** Inkrafttreten

### **§ 4 Allgemeine Grundsätze**

Der Arbeitgeber hat bei Maßnahmen des Arbeitsschutzes von folgenden allgemeinen Grundsätzen auszugehen:

1. Die Arbeit ist so zu gestalten, dass eine Gefährdung für Leben und Gesundheit möglichst vermieden und die verbleibende Gefährdung möglichst gering gehalten wird;
2. Gefahren sind an ihrer Quelle zu bekämpfen;
3. bei den Maßnahmen sind der Stand von Technik, Arbeitsmedizin und Hygiene sowie sonstige gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse zu berücksichtigen;

4. Maßnahmen sind mit dem Ziel zu planen, Technik, Arbeitsorganisation, sonstige Arbeitsbedingungen, soziale Beziehungen und Einfluss der Umwelt auf den Arbeitsplatz sachgerecht zu verknüpfen;
5. individuelle Schutzmaßnahmen sind nachrangig zu anderen Maßnahmen;
6. spezielle Gefahren für besonders schutzbedürftige Beschäftigtengruppen sind zu berücksichtigen;
7. den Beschäftigten sind geeignete Anweisungen zu erteilen;
8. mittelbar oder unmittelbar geschlechtsspezifisch wirkende Regelungen sind nur zulässig, wenn dies aus biologischen Gründen zwingend geboten ist.

### **§ 8 Zusammenarbeit mehrerer Arbeitgeber**

(1) Werden Beschäftigte mehrerer Arbeitgeber an einem Arbeitsplatz tätig, sind die Arbeitgeber verpflichtet, bei der Durchführung der Sicherheits- und Gesundheitsschutzbestimmungen zusammenzuarbeiten. Soweit dies für die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der Beschäftigten bei der Arbeit erforderlich ist, haben die Arbeitgeber je nach Art der Tätigkeiten insbesondere sich gegenseitig und ihre Beschäftigten über die mit den Arbeiten verbundenen Gefahren für Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten zu unterrichten und Maßnahmen zur Verhütung dieser Gefahren abzustimmen.

(2) Der Arbeitgeber muss sich je nach Art der Tätigkeit vergewissern, dass die Beschäftigten anderer Arbeitgeber, die in seinem Betrieb tätig werden, hinsichtlich der Gefahren für ihre Sicherheit und Gesundheit während ihrer Tätigkeit in seinem Betrieb angemessene Anweisungen erhalten haben.

### **§ 19 Rechtsakte der Europäischen Gemeinschaften und zwischenstaatliche Vereinbarungen**

Rechtsverordnungen nach § 18 können auch erlassen werden, soweit dies zur Durchführung von Rechtsakten des Rates oder der Kommission der Europäischen Gemeinschaften oder von Beschlüssen internationaler Organisationen oder von zwischenstaatlichen Vereinbarungen, die Sachbereiche dieses Gesetzes betreffen, erforderlich ist, insbesondere um Arbeitsschutzpflichten für andere als in § 2 Abs. 3 genannte Personen zu regeln.

## **11.2 Anhang 2:**

### **Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen (Baustellenverordnung - BaustellV) vom 10. Juni 1998**

Auf Grund des § 19 des Arbeitsschutzgesetzes vom 7. August 1996 (BGBl. 1 S. 1246) verordnet die Bundesregierung:

#### **§ 1 - Ziele; Begriffe**

- (1) Diese Verordnung dient der wesentlichen Verbesserung von Sicherheit und Gesundheitsschutz der Beschäftigten auf Baustellen.
- (2) Die Verordnung gilt nicht für Tätigkeiten und Einrichtungen im Sinne des § 2 des Bundesberggesetzes.
- (3) Baustelle im Sinne dieser Verordnung ist der Ort, an dem ein Bauvorhaben ausgeführt wird. Ein Bauvorhaben ist das Vorhaben, eine oder mehrere bauliche Anlagen zu errichten, zu ändern oder abzubauen.

#### **§ 2 - Planung der Ausführung des Bauvorhabens**

- (1) Bei der Planung der Ausführung eines Bauvorhabens, insbesondere bei der Einteilung der Arbeiten, die gleichzeitig oder nacheinander durchgeführt werden, und bei der Bemessung der Ausführungszeiten für diese Arbeiten, sind die allgemeinen Grundsätze nach § 4 des Arbeitsschutzgesetzes zu berücksichtigen.
- (2) Für jede Baustelle, bei der
  1. die voraussichtliche Dauer der Arbeiten mehr als 30 Arbeitstage beträgt und auf der mehr als 20 Beschäftigte gleichzeitig tätig werden, oder
  2. der Umfang der Arbeiten voraussichtlich 500 Personentage überschreitet,ist der zuständigen Behörde spätestens zwei Wochen vor Einrichtung der Baustelle eine Vorankündigung zu übermitteln, die mindestens die Angaben nach Anhang 1 enthält. Die Vorankündigung ist sichtbar auf der Baustelle auszuhängen und bei erheblichen Änderungen anzupassen.

(3) Ist für eine Baustelle, auf der Beschäftigte mehrerer Arbeitgeber tätig werden, eine Vorankündigung zu übermitteln, oder werden auf einer Baustelle, auf der Beschäftigte mehrerer Arbeitgeber tätig werden, besonders gefährliche Arbeiten nach Anhang II ausgeführt, so ist dafür zu sorgen, dass vor Einrichtung der Baustelle ein Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan erstellt wird.

Der Plan muss die für die betreffende Baustelle anzuwendenden Arbeitsschutzbestimmungen erkennen lassen und besondere Maßnahmen für die besonders gefährlichen Arbeiten nach Anhang II enthalten. Erforderlichenfalls sind bei Erstellung des Planes betriebliche Tätigkeiten auf dem Gelände zu berücksichtigen.

### **§ 3 - Koordinierung**

(1) Für Baustellen, auf denen Beschäftigte mehrerer Arbeitgeber tätig werden, sind ein oder mehrere geeignete Koordinatoren zu bestellen. Der Bauherr oder der von ihm nach § 4 beauftragte Dritte kann die Aufgaben des Koordinators selbst wahrnehmen.

(2) Während der Planung der Ausführung des Bauvorhabens hat der Koordinator

1. die in § 2 Abs. 1 vorgesehenen Maßnahmen zu koordinieren,
2. den Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan auszuarbeiten oder ausarbeiten zu lassen und
3. eine Unterlage mit den erforderlichen, bei möglichen späteren Arbeiten an der baulichen Anlage zu berücksichtigenden Angaben zu Sicherheit und Gesundheitsschutz zusammenzustellen,

(3) Während der Ausführung des Bauvorhabens hat der Koordinator

1. die Anwendung der allgemeinen Grundsätze nach § 4 des Arbeitsschutzgesetzes zu koordinieren.
2. darauf zu achten, dass die Arbeitgeber und die Unternehmer ohne Beschäftigte ihre Pflichten nach dieser Verordnung erfüllen,
3. den Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan bei erheblichen Änderungen in der Ausführung des Bauvorhabens anzupassen oder anpassen zu lassen,
4. die Zusammenarbeit der Arbeitgeber zu organisieren und
5. die Überwachung der ordnungsgemäßen Anwendung der Arbeitsverfahren durch die Arbeitgeber zu koordinieren.

#### **§ 4 - Beauftragung**

Die Maßnahmen nach § 2 und § 3 Abs. 1 Satz 1 hat der Bauherr zu treffen, es sei denn, er beauftragt einen Dritten, diese Maßnahmen in eigener Verantwortung zu treffen.

#### **§ 5 - Pflichten der Arbeitgeber**

(1) Die Arbeitgeber haben bei der Ausführung der Arbeiten die erforderlichen Maßnahmen des Arbeitsschutzes insbesondere in bezug auf die

1. Instandhaltung der Arbeitsmittel,
2. Vorkehrungen zur Lagerung und Entsorgung der Arbeitsstoffe und Abfälle, insbesondere der Gefahrstoffe,
3. Anpassung der Ausführungszeiten für die Arbeiten unter Berücksichtigung der Gegebenheiten auf der Baustelle,
4. Zusammenarbeit zwischen Arbeitgebern und Unternehmern ohne Beschäftigte,
5. Wechselwirkungen zwischen den Arbeiten auf der Baustelle und an deren betrieblichen Tätigkeiten auf dem Gelände, auf dem oder in dessen Nähe die erstgenannten Arbeiten ausgeführt werden, zu treffen sowie die Hinweise des Koordinators und den Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan zu berücksichtigen.

(2) Die Arbeitgeber haben die Beschäftigten in verständlicher Form und Sprache über die sie betreffenden Schutzmaßnahmen zu informieren.

(3) Die Verantwortlichkeit der Arbeitgeber für die Erfüllung ihrer Arbeitsschutzpflichten wird durch die Maßnahmen nach den §§ 2 und 3 nicht berührt.

#### **§ 6 - Pflichten sonstiger Personen**

Zur Gewährleistung von Sicherheit und Gesundheitsschutz der Beschäftigten haben auch die auf einer Baustelle tätigen Unternehmer ohne Beschäftigte die bei den Arbeiten anzuwendenden Arbeitsschutzvorschriften einzuhalten. Sie haben die Hinweise des Koordinators sowie den Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan zu berücksichtigen. Die Sätze 1 und 2 gelten auch für Arbeitgeber, die selbst auf der Baustelle tätig sind.

### **§ 7- Ordnungswidrigkeiten und Strafvorschriften**

- (1) Ordnungswidrig im Sinne des § 25 Abs. 1 Nr. 1 des Arbeitsschutzgesetzes handelt, wer vorsätzlich oder fahrlässig
1. entgegen § 2 Abs. 2 Satz 1 in Verbindung mit § 4 der zuständigen Behörde eine Vorankündigung nicht, nicht richtig, nicht vollständig oder nicht rechtzeitig übermittelt oder,
  2. entgegen § 2 Abs. 3 Satz 1 in Verbindung mit § 4 nicht dafür sorgt, dass vor Einrichtung der Baustelle ein Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan erstellt wird.
- (2) Wer durch eine im Absatz 1 bezeichnete vorsätzliche Handlung Leben oder Gesundheit eines Beschäftigten gefährdet, ist nach § 26 Nr. 2 des Arbeitsschutzgesetzes strafbar.

### **§ 8 - Inkrafttreten**

- (1) Diese Verordnung tritt am ersten Tage des auf die Verkündung folgenden Kalendermonats in Kraft.
- (2) Für Bauvorhaben, mit deren Ausführung bereits vor dem 1. Juli 1998 begonnen worden ist, bleiben die bisherigen Vorschriften maßgebend.

Der Bundesrat hat zugestimmt.

Bonn, den 10. Juni 1998

### **Anhang I**

1. Ort der Baustelle,
2. Name und Anschrift des Bauherrn,
3. Art des Bauvorhabens,
4. Name und Anschrift das anstelle des Bauherrn verantwortlichen Dritten,
5. Name und Anschrift des Koordinators,
6. voraussichtlicher Beginn und voraussichtliche Dauer der Arbeiten,
7. voraussichtliche Höchstzahl der Beschäftigten auf der Baustelle,
8. Zahl der Arbeitgeber und Unternehmer ohne Beschäftigte, die voraussichtlich auf der Baustelle tätig werden,
9. Angabe der bereits ausgewählten Arbeitgeber und Unternehmer ohne Beschäftigte.

## **Anhang II**

Besonders gefährliche Arbeiten im Sinne des § 2 Abs. 3 sind:

1. Arbeiten, bei denen die Beschäftigten der Gefahr des Versinkens, des Verschüttetwerdens in Baugruben oder in Gräben mit einer Tiefe von mehr als 5 m oder des Absturzes aus einer Höhe von mehr als 7 m ausgesetzt sind,
2. Arbeiten, bei dem die Beschäftigten explosionsgefährlichen, hochentzündlichen, krebserzeugenden (Kategorie 1 oder 2), erbgut verändernden, fortpflanzungsgefährdenden oder sehr giftigen Stoffen und Zubereitungen im Sinne der Gefahrstoffverordnung oder biologischen Arbeitsstoffen der Risikogruppen 3 und 4 im Sinne der Richtlinie 90/679/ EWG des Rates vom 26. November 1990 über den Schutz der Arbeitnehmer gegen Gefährdung durch biologische Arbeitsstoffe bei der Arbeit (ABl. EG Nr. L 374 S. 1) ausgesetzt sind,
3. Arbeiten mit ionisierenden Strahlungen, die die Festlegung von Kontroll- oder Überwachungsbereichen im Sinne der Strahlenschutz, sowie im Sinne der Röntgenverordnung erfordern,
4. Arbeiten in einem geringeren Abstand als 5 m von Hochspannungsleitungen,
5. Arbeiten, bei denen die unmittelbare Gefahr des Ertrinkens besteht,
6. Brunnenbau, unterirdische Erdarbeiten und Tunnelbau,
7. Arbeiten mit Tauchgeräten,
8. Arbeiten in Druckluft,
9. Arbeiten, bei denen Sprengstoff oder Sprengschnüre eingesetzt werden,
10. Aufbau oder Abbau von Massivbauelementen mit mehr als 10 t Einzelgewicht

**11.3 Anhang 3:****Honorarempfehlung der AK NW (1999)**

alle Angaben in DM

anrechenbare Kosten	Sonderfachmann			Architekt		
	Planungs- phase	Ausführungs- phase	Summe	Planungs- phase	Ausführungs- phase	Summe
500.000	2.400	3.600	6.000	2.000	1.000	3.000
600.000	2.688	4.032	6.720	2.240	1.120	3.360
700.000	2.968	4.452	7.420	2.473	1.237	3.710
800.000	3.168	4.752	7.920	2.640	1.320	3.960
900.000	3.384	5.076	8.460	2.820	1.410	4.230
1.000.000	3.600	5.400	9.000	3.000	1.500	4.500
2.000.000	5.200	7.800	13.000	4.333	2.167	6.500
3.000.000	6.360	9.540	15.900	5.300	2.650	7.950
4.000.000	7.520	11.280	18.800	6.267	3.133	9.400
5.000.000	8.400	12.600	21.000	7.000	3.500	10.500
6.000.000	9.120	13.680	22.800	7.600	3.800	11.400
7.000.000	9.800	14.700	24.500	8.167	4.083	12.250
8.000.000	10.560	15.840	26.400	8.800	4.400	13.200
9.000.000	11.160	16.740	27.900	9.300	4.650	13.950
10.000.000	11.600	17.400	29.000	9.667	4.833	14.500
20.000.000	17.600	26.400	44.000	14.667	7.333	22.000
30.000.000	24.000	36.000	60.000	20.000	10.000	30.000
40.000.000	30.400	45.600	76.000	25.333	12.667	38.000
50.000.000	36.000	54.000	90.000	30.000	15.000	45.000

**11.4 Anhang 4:****Honorarempfehlung der AK NW (2000)**

alle Angaben in DM

anrechenbare Kosten	Getrennte Beauftragung			Kombinierte Beauftragung		
	Planungs- phase	Ausführungs- phase	Summe	Planungs- phase	Ausführungs- phase	Summe
500.000	2.810	3.440	6.250	2.250	2.350	4.600
600.000	3.270	3.990	7.260	2.610	2.760	5.370
700.000	3.620	4.430	8.050	2.900	3.060	5.960
800.000	3.960	4.840	8.800	3.170	3.340	6.510
900.000	4.210	5.150	9.360	3.370	3.560	6.930
1.000.000	3.920	5.880	9.800	3.140	4.120	7.260
2.000.000	5.600	8.400	14.000	4.480	5.880	10.360
3.000.000	6.720	10.080	16.800	5.380	7.060	12.440
4.000.000	8.000	12.000	20.000	6.400	8.400	14.800
5.000.000	7.880	14.630	22.510	6.300	10.350	16.650
6.000.000	8.610	15.990	24.600	6.890	11.320	18.210
7.000.000	9.310	17.290	26.600	7.450	12.240	19.690
8.000.000	10.080	18.720	28.800	8.060	13.250	21.310
9.000.000	10.710	19.890	30.600	8.570	14.080	22.650
10.000.000	11.200	20.800	32.000	8.960	14.720	23.680
20.000.000	15.000	35.000	50.000	12.000	25.000	37.000
30.000.000	20.700	48.300	69.000	16.560	34.500	51.060
40.000.000	25.200	58.800	84.000	20.160	42.000	62.160
50.000.000	30.000	70.000	100.000	24.000	50.000	74.000

**11.5 Anhang 5:****Honorarempfehlung der Ingenieurkammer Baden-Württemberg** alle Angaben in DM

Anrechenbare Kosten	Planungsphase	Ausführungsphase	Summe
500.000	2.500	3.750	6.250
600.000	2.940	4.380	7.320
700.000	3.360	4.900	8.260
800.000	3.600	5.360	8.960
900.000	3.780	5.760	9.540
1.000.000	4.000	6.000	10.000
2.000.000	7.000	10.000	17.000
3.000.000	10.500	15.000	25.500
4.000.000	14.000	20.000	34.000
5.000.000	17.500	25.000	42.500
6.000.000	19.800	24.000	43.800
7.000.000	23.100	28.000	51.100
8.000.000	26.400	32.000	58.400
9.000.000	29.700	36.000	65.700
10.000.000	35.000	37.000	72.000

**11.6 Anhang 6:****BVKSG e.V.**

alle Angaben in DM

Baukosten	Planungsphase	Ausführungsphase	Gesamt
500.000	2.500	3.750	6.250
600.000	2.940	4.290	7.230
700.000	3.360	4.655	8.015
800.000	3.760	5.000	8.760
900.000	4.140	5.175	9.315
1.000.000	4.500	5.250	9750
2.000.000	8.500	10.000	18.500
3.000.000	12.375	14.550	26.925
4.000.000	16.000	18.400	34.400
5.000.000	19.375	24.250	43.625
6.000.000	22.500	27.300	49.800
7.000.000	25.375	30.100	55.475
8.000.000	28.000	33.200	61.200
9.000.000	30.375	36.000	66.375
10.000.000	32.500	39.000	71.500
15.000.000	43.500	56.250	99.750
20.000.000	51.000	70.000	121.000
25.000.000	60.000	81.250	141.250
30.000.000	67.500	90.000	157.500
40.000.000	80.000	104.000	184.000
50.000.000	87.500	125.000	212.500

## 11.7 Anhang 7: Fragebogen

Bitte nur bereits abgeschlossene Projekte aufführen. Projektbezeichnung, bitte auf beide Seiten des Fragebogens schreiben. Bitte antworten Sie durch ankreuzen der entsprechenden Skala ( ), Ergänzungen schreiben Sie bitte in Druckschrift. Für weitere Bemerkungen und Anregungen sind wir Ihnen dankbar.

### Fragebogen

Projektbezeichnung:.....										1
1. Vertragliche Bedingungen und Informationen										
Bauherr	<input type="radio"/> öffentlich	<input type="radio"/> privat								2
Auftraggeber:	<input type="radio"/> öffentlich	<input type="radio"/> privat								4
Beauftragter Dritter nach § 4:	<input type="radio"/> ja	<input type="radio"/> nein								6
Beauftragungs-Zeitpunkt: .....		Bauzeit: .....	Monate							8
Vertragsende: .....										10
Gesamt-Baukosten: .....	DM									11
Hiervon Rohbaukosten: .....	DM	Hiervon Ausbaukosten: .....	DM							12
2. Lage der Baustelle										
Stadt .....	Bundesland .....	Entfernung der Baustelle vom Büro .....	km							14
<input type="radio"/> im stark frequentierten Bereich, z.B. Fußgängerzone										17
<input type="radio"/> im wenig freq. Bereich, z.B. außerhalb von Ortschaften										18
<input type="radio"/> teils / teils										19
3. Bauwerksbeschreibung (mehrfache Kreuze bei gemischter Nutzung)										
<input type="radio"/> Wohnungsbau	<input type="radio"/> Büros	<input type="radio"/> Industriebau								20
<input type="radio"/> Sonstiges .....										23
<input type="radio"/> Keller	<input type="radio"/> EG	Anzahl OG .....								24
Umbauter Raum: .....	m <sup>3</sup>	Grundfläche:.....	m <sup>2</sup>							27
geschätzter Anteil Bauzeitaufwand (wenn es sich um mehrere Bau-Aufgaben handelt)										
geschätzter Anteil der Kosten der Bausumme										
<input type="radio"/> Neubau?	..... %	..... %								29
<input type="radio"/> Umbau?	..... %	..... %								32
<input type="radio"/> Abbruch?	..... %	..... %								35
Baukonstruktion (Baumaterial) bitte %-Anteile schätzen										
Wände <input type="radio"/> Mauerwerk .....	%	<input type="radio"/> Beton .....	%	<input type="radio"/> Mauer-Fertigteile .....	%					38
<input type="radio"/> Beton-Fertigteile .....	%	<input type="radio"/> Sonstiges .....	%							43
Decken <input type="radio"/> Ort-Beton .....	%	<input type="radio"/> Fertigbauteile .....	%	<input type="radio"/> Halb- Fertigteile .....	%					48
<input type="radio"/> Sonstiges .....	%									54
Dach-Konstruktion										
<input type="radio"/> Ort-Beton .....	%	<input type="radio"/> Fertigbauteile .....	%	<input type="radio"/> Halb- Fertigteile .....	%					57
<input type="radio"/> Holz .....	%	<input type="radio"/> Stahl .....	%							63
4. Aufgabe des Koordinators / Vergütung										
Honorar (netto)	pauschal	auf Zeitnachweis	Kosten deckend							
Aufstellen Planungsphase .....	DM	..... DM / Std	<input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein							67
Anpassung Baustellenordnung .....	DM	..... DM / Std	<input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein							70
Erstellen SiGe-Plan .....	DM	..... DM / Std	<input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein							73
Anpassung SiGe-Plan .....	DM	..... Std	<input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein							76
Vorankündigung .....	DM	..... DM / Std	<input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein							79
Anpassung Vorankündigung .....	DM	..... Std	<input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein							82
Unterlage .....	DM	..... DM / Std	<input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein							85
Koordination in der Ausführungsp. ....	DM	..... DM / Std	<input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein							88
Summe: .....	DM	..... DM / Std	<input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein							91

**Projektbezeichnung:**

Aufgaben in der Planungsphase

Analyse der einzelnen Planungsstadien	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Mitwirkung	94
Terminplanung	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Mitwirkung	96
Benachrichtigung und Abstimmung mit den Behörden, Anzahl? .....				98
Erstellung des Baustelleneinrichtungsplans	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Mitwirkung	99
Beratung bei der Ausschreibung	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Mitwirkung	101
Aufgaben in der Ausführungsphase				
Vereinbarte Baustellen-Begehungen im Monat:	.....	/ Monat		103
Tatsächliche Baustellen-Begehungen im Monat:	.....	/ Monat		104
Gutachten erstellen lassen, Anzahl?	.....			105

5. Besonders gefährliche Arbeiten im Sinne des § 2 Abs. 3, BaustellIV, Anhang II

<input type="checkbox"/> Gefahr des Versinkens und Verschüttetwerdens	<input type="checkbox"/> Ionisierende Strahlungen	106
<input type="checkbox"/> Explosionsgefährliche, hochentzündliche, krebserzeugende Stoffe	<input type="checkbox"/> Gefahr des Ertrinkens	108
<input type="checkbox"/> Geringeren Abstand zu Hochspannungsleitungen,	<input type="checkbox"/> Einsatz von Tauchgeräten	110
<input type="checkbox"/> Brunnenbau, unterirdische Erdarbeiten und Tunnelbau	<input type="checkbox"/> Druckluft	112
<input type="checkbox"/> Einsatz von Sprengstoff oder Sprengschnüren	<input type="checkbox"/> Fertigbauteile	114

6. Baustellegröße und

Wie viel am Bau beteiligte Unternehmen? .....	Wie viel Manntage? .....	116
---	--------------------------	-----

7. gefährliche Arbeiten

<input type="checkbox"/> Umbau, wobei das Gebäude leer steht?	<input type="checkbox"/> Umbau mit paralleler Weiternutzung?	118
---	--	-----

8. Eigene Kosten ( für das Projekt)

Verwaltungskosten: .....	DM	Materialkosten: .....	DM	120
--------------------------	----	-----------------------	----	-----

9. Zwischenfälle (z.B. Unfälle, Baustellenstilllegung)

Gab es Zwischenfälle? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Wenn ja welche? .....	122
Und wie viel Zeit haben sie erfordert? .....	Std.	124

10. Ihre Meinung

Wo lagen die Schwierigkeiten des Projekts? .....	125
Wo lag die Schwierigkeit der Tätigkeit des Koordinators in diesem Projekt? .....	126
Welcher Teil der Tätigkeit hat die meiste Zeit beansprucht? .....	127

**Bemerkungen:**

.....	128
-------	-----

Ich bin seit .....	als Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator tätig	129
und habe .....	Projekte als SiGeKo bearbeitet.	130
Datum .....	, Unterschrift .....	

## 12 Verzeichnisse

### 12.1 Literaturverzeichnis:

- Lit. 1: Architektenkammer Nordrhein-Westfalen (2000), [www..aknw.de/ service/ honorarvorschlag.htm](http://www.aknw.de/service/honorarvorschlag.htm)
- Lit. 2: AHO-Fachkommission Projektsteuerung, Untersuchung zum Leistungsbild des § 31 HOAI und zur Honorierung für die Projektsteuerung, August 1998
- Lit. 3: AHO-Informationen, Die Baustellenverordnung, Eine Orientierungshilfe für Baustellenkoordinatoren unter besonderer Berücksichtigung der Vergütungsaspekte, 2/2001
- Lit. 4: Bau-Atelier-Vereinigung der Koordinatoren für Sicherheit und Gesundheitsschutz BVKSG e.V., Leipzig, Der Koordinator
- Lit. 5: Baustellenverordnung, Bau-Berufsgenossenschaft Bayern und Sachsen Technischer Aufsichtsdienst Südbayern, 1999
- Lit. 6: BGZ-Report, Arbeitsunfallstatistik 2/99, HVBG Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Juli 1999
- Lit. 7: Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung, Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen, April 1999
- Lit. 8: C.J. Diederichs, Führungswissen für Bau- und Immobilienfachleute, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1999
- Lit. 9: Die BG, Mai 1999
- Lit. 10: Gemerith, H.; Maydl, P.; Sternad, B., Sicherheit von Fassadenverankerungen, Kurzberichte aus der Bauforschung 41(2000) S. 507
- Lit. 11: Genthe, T., SiGeKo auf Stundenbasis, Deutsches Ingenieur Blatt, März 2001
- Lit. 12: Heinzelmann, G., Niemals „einfach so“ Deutsches Ingenieur Blatt, Mai 2001
- Lit. 13: Kollmer, N., Baustellenverordnung, Verlag C. H. Beck München 2000
- Lit. 14: Paul, W., Honorierung des SiGeKo, [http://www..uni-stuttgart.de/ibl/veroeffentlichungen/honorierung\\_sigeko](http://www.uni-stuttgart.de/ibl/veroeffentlichungen/honorierung_sigeko)
- Lit. 15: Plümecke, Preisermittlung für Bauarbeiten, Müller Verlag Köln 1995
- Lit. 16: Schlüsselverzeichnisse zur Unfallanzeige, Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Januar 1993
- Lit. 17: STBG; Steinbruchs-Berufsgenossenschaften Jahrbuch 2000, Schlütersche GmbH Verlag, 2000
- Lit. 18: Tepasse, R., Handbuch Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordination auf Baustellen, Erich Schmitt Verlag Berlin 1999
- Lit. 19: V.S.G.K., Fortbildungsseminar „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator“ nach Baustellenverordnung

### **Abbildungsverzeichnis:**

- Abb. 1: Schritte der Arbeit
- Abb. 2: Leistungsbild des Koordinators beispielhaft
- Abb. 3: Zusammenwirken von Unfallursache der Unfälle im Arbeitssystem Baustelle
- Abb. 4: Abhängigkeit des Zeitaufwandes von Gewerken und Bauabschnitten
- Abb. 5: Abhängigkeit der Anzahl der Unfälle von der Raumgröße
- Abb. 6: Die Faktoren, die Einfluss auf den Zeitaufwand haben
- Abb. 7: Rahmenbedingungen für die Vergütung
- Abb. 8: Aufbau des zweiten Fragebogens
- Abb. 9: Die Gewichtung des Schwierigkeitsgrads
- Abb. 10: Beziehung der Teilleistungen des Koordinators zueinander
- Abb. 11: Beziehungen weiterer Leistungen zu den Teilleistungen
- Abb. 12: Beziehungen zwischen Einarbeitung und Hauptleistung
- Abb. 13: Baukosten als Resultat anderer Kriterien
- Abb. 14: Verhältnis von Baufläche und Bauvolumen
- Abb. 15: Die Einflüsse auf die Bauzeit
- Abb. 16: Faktoren, die Einfluss auf Schwierigkeitsgrad und Zeitaufwand haben
- Abb. 17: Relation der Bauhöhe zur Grundfläche
- Abb. 18: Unterscheidung der Bauaufgaben
- Abb. 19: Faktoren für die Kalkulation
- Abb. 20: Die unterschiedlichen Geschosshöhen
- Abb. 21: gesamter Zeitaufwand

## 12.2 Diagrammverzeichnis:

- Diag. 1: Honorarempfehlungen für SiGeKo-Leistungen
- Diag. 2: prozentuale Vergütung in Abhängigkeit von den Baukosten (Gr. 1)
- Diag. 3: die Relation der Vergütung (prozentual zu den Baukosten) zur Bauzeit (Gr. 1)
- Diag. 4: die Relation der Vergütung (prozentual zu den Baukost.) zur Baufläche (Gr. 1)
- Diag. 5: die Relation der Vergütung (prozentual zu den Baukosten) zum Bauvolumen (Gr. 1)
- Diag. 6: die Relation der Vergütung (prozentual zu den Baukosten) zur Aufgabe (Gr. 1)
- Diag. 7: die Relation der Vergütung (prozentual zu den Baukosten) zum Schwierigkeitsgrad (Gr. 1)
- Diag. 8: die Relation der Vergütung (prozentual zu den Baukost.) zu Manntagen (Gr. 1)
- Diag. 9: die Relation der Vergütung (prozentual zu den Baukosten) zur Anzahl der Unternehmen (Gr. 1)
- Diag. 10: die Relation der Vergütung (prozentual zu den Baukosten) zur Aufgabe (Gr. 2)
- Diag. 11: die Relation der Vergütung (prozentual zu den Baukosten) zum Schwierigkeitsgrad (Gr. 2)
- Diag. 12: die Relation der Vergütung (prozentual zu den Baukosten) zu Manntagen (Gr. 2-a)
- Diag. 13: die Relation der Vergütung (prozentual zu den Baukosten) zur Anzahl der Unternehmen (Gr. 2-a)
- Diag. 14: die Relation der Vergütung (prozentual zu den Baukosten) zum Schwierigkeitsgrad (Gr. 3)
- Diag. 15: prozentuale Vergütung in Abhängigkeit von den Baukosten (Gr. 4)
- Diag. 16: die Relation der Vergütung (prozentual zu den Baukosten) zur Bauzeit (Gr. 4)
- Diag. 17: die Relation der Vergütung (prozentual zu den Baukosten) zur Baufläche (Gr. 4)
- Diag. 18: die Relation der Vergütung (prozentual zu den Baukosten) zum Bauvolumen (Gr. 4)
- Diag. 19: die Relation der Vergütung (prozentual zu den Baukosten) zu Manntagen (Gr. 4)
- Diag. 20: die Relation der Vergütung (prozentual zu den Baukosten) zur Anzahl der Unternehmen (Gr. 4)
- Diag. 21: Gewichtung der Teilleistungen in Bezug zur Bauzeit
- Diag. 22: Gewichtung der Baufläche
- Diag. 23: Gewichtung der Geschosshöhe über 2,75 m
- Diag. 24: Punktebewertung des Bauvolumens durch die Baufläche
- Diag. 25: Gewichtung der Raumgröße
- Diag. 26: Punktebewertung des Schwierigkeitsgrads durch die Baufläche
- Diag. 27: Darstellung des Zeitaufwandes in Bezug zur Baufläche

### 12.3 Tabellenverzeichnis

- Tab. 1: Unfälle der Bauwirtschaft und der Gewerblichen Wirtschaft in Deutschland
- Tab. 2: Aktivitäten nach der Baustellenverordnung
- Tab. 3: Unfälle nach Arbeitsbereichen
- Tab. 4: Unfälle nach Unfall auslösendem Gegenstand
- Tab. 5: Unfälle nach Unfallhergang
- Tab. 6: Unfallhergänge und Tätigkeiten des Verletzten
- Tab. 7: Durchschnittswerte aus der Betrachtung des ersten Aspekts
- Tab. 8: Durchschnittswerte nach dem zweiten Aspekt
- Tab. 9: Angabe der ausgewählten Projekte
- Tab. 10: Mittelwerte nach dem dritten Aspekt
- Tab. 11: Durchschnittswerte aus allen Aspekten
- Tab. 12: Durchschnittswerte nach der Umrechnung
- Tab. 13: Ausführungsdauer eines Hotels
- Tab. 14: Darstellung Ergebnisse der Projektgr. A
- Tab. 15: Darstellung Ergebnisse der Projektgr. B
- Tab. 16: Darstellung Ergebnisse der Projektgr. C
- Tab. 17: Darstellung Ergebnisse der Projektgr. D
- Tab. 18: Darstellung Ergebnisse der Projektgr. A, B, C und D
- Tab. 19: Darstellung Ergebnisse weiterer Projekte

## 12.4 Abkürzungsverzeichnis <sup>39</sup>

Abb.	Abbildung
ArbSchG	Arbeitsschutzgesetz
BaustellV	Baustellenverordnung
bzw.	beziehungsweise
Diag.	Diagramm
d. h.	das heißt
Kap.	Kapitel
Gr.	Gruppe
SiGeKo	Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator
SiGe-Plan	Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan
sh	siehe
S.	Seite
Std.	Stunde
Tab.	Tabelle
z. B.	zum Beispiel

---

<sup>39</sup> Verzeichnis der Abkürzungen, die nicht im Text aufgeschlüsselt werden.

## 12.5 Begriffserläuterungen:

### **Bauart (Baumaterial)**

kennzeichnet die Art, in der Baustoffe und Bauteile zusammengefügt werden, z. B. Betonbauart, Holzbauart usw.

### **Bau-Aufgabe**

kennzeichnet die Aufgabe der Arbeit, z. B. Neubau, Umbau, Abbrucharbeit usw.

### **Baufläche**

Brutto-Grundfläche (BGF)

### **Baugestaltung**

bezieht sich auf Kriterien der Architektur, besondere Gebäudeformen bzw. Raumgrößen

### **Bauverfahren**

ist die Technologie, die zur Erstellung einzelner Teile eines Bauwerkes oder des Gesamtbauwerkes angewendet wird.

### **Bauvolumen**

Bruttorauminhalt (BRI)

### **Bauweise**

charakterisiert das Konstruktionsprinzip eines Bauwerkes, z. B. Fertigbauteile, Tafelbauweise, Skelettbauweise usw.