

# Qualität naturwissenschaftlich- technischer Lernumgebungen für Kinder und Jugendliche

Die außerschulische Lernumgebung Junior Uni im  
Vergleich zur Schule

Von der School of Education der Bergischen Universität Wuppertal  
angenommene

---

Dissertation

---

zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktors der Philosophie

von

Annika Schächt, M.Sc.

Wuppertal 2017

Tag der mündlichen Prüfung: 31.05.2017

Erste Gutachterin: Prof. Dr. Cornelia Gräsel

Zweite Gutachterin: Prof. Dr. Kerstin Schneider

Die Dissertation kann wie folgt zitiert werden:

urn:nbn:de:hbz:468-20170706-095711-9

[<http://nbn-resolving.de/urn/resolver.pl?urn=urn%3Anbn%3Ade3A468-20170706-095711-9>]

# Danksagung

Ein erster großer Dank gilt Prof. Dr. Cornelia Gräsel für die Betreuung dieser Arbeit. Ihre vielen Anregungen bei der Entwicklung, Durchführung und Auswertung der dieser Arbeit zugrundeliegenden Studien sowie beim Verfassen dieser Arbeit waren eine große Hilfe.

Ein besonders großer Dank gebührt allen Mitarbeitern der Junior Uni für ihre Unterstützung und die großartige Arbeitsatmosphäre. Mein besonderer Dank gilt Dr. Ina Krumsiek, Dr. Ariane Staab, Dr. Thorsten Balgar, Jun.-Prof. Dr. Amitabh Banerji und meinen Büronachbarn für ihre Hilfe und gute Zusammenarbeit. Außerdem möchte ich Prof. Dr. h.c. Ernst-Andreas Ziegler danken, der mich vor fast acht Jahren auf die Junior Uni aufmerksam gemacht hat.

Darüber hinaus möchte ich mich bei den Dozenten, Assistenten und Studenten der Junior Uni bedanken, die sehr motiviert an den Studien teilgenommen haben. Genauso gilt mein Dank den teilnehmenden Schulen. Besonders bedanken möchte ich mich bei den Lehrern, welche die Fragebogenerhebung in den jeweiligen Schulen koordiniert haben, aber auch bei allen Teilnehmern. Ein weiterer Dank gebührt meinen Kommilitonen, die mich jederzeit unterstützt haben. Außerdem möchte ich der Stiftung Mercator für die Finanzierung der Arbeit danken.

Ein ganz besonderer Dank gilt meiner Familie und meinem Freund Dr. Oliver Spathmann, deren Unterstützung ebenfalls einen wichtigen Beitrag zu dieser Arbeit geleistet hat.

Unterstützt durch

STIFTUNG  
MERCATOR





# Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Zielbestimmung .....	1
2	Die Junior Uni als außerschulische Lernumgebung .....	4
2.1	Struktur und Leitbild der Junior Uni .....	4
2.2	Vorangegangene Untersuchungen der Teilnehmerstruktur, Wirkung und Interaktionen in den Junior Uni-Kursen .....	5
2.2.1	Untersuchung der Teilnehmerstruktur und Wirkung .....	6
2.2.2	Untersuchung der Interaktionen zwischen Studierenden und Dozierenden .....	8
2.3	Einordnung in das Feld der MINT-Lernumgebungen .....	9
2.3.1	Schulen: Unterricht und Arbeitsgemeinschaften .....	10
2.3.2	Science Center .....	12
2.3.3	Schülerlabore .....	13
3	Qualität der Junior Uni-Kurse .....	15
3.1	Qualität aus Sicht der Unterrichtsforschung .....	17
3.1.1	Lehr-Lern-Forschung .....	17
3.1.2	Forschung zum Unterrichtsklima .....	21
3.1.3	Angebots-Nutzungs-Modell der Wirkweise des Unterrichts .....	25
3.1.4	Zusammenfassung .....	27
3.2	Qualität aus Sicht der Junior Uni .....	28
3.2.1	Erste Auswahl relevanter Dozierenden- und Kursmerkmale, Wirkungen und Kontextfaktoren .....	28
3.2.2	Überprüfung der Merkmale mit einer Gruppendiskussion .....	30
3.2.3	Zusammenfassung und Diskussion .....	37
3.3	Zusammenführung: Qualität von MINT-Lernumgebungen .....	39
3.3.1	Merkmale der Lehrperson .....	42
3.3.2	Merkmale der Lernumgebung .....	47
3.3.3	Mediatoren und Wirkungen .....	66
3.3.4	Kontext .....	77
3.4	Aufstellung des Arbeitsmodells .....	78
4	Fragestellungen dieser Arbeit .....	81
4.1	Vergleichende Analyse der einzelnen Junior Uni-Kurse .....	82
4.2	Überprüfung des Arbeitsmodells .....	82

---

4.3	Vergleich der Dozierenden- und Kursmerkmale mit den Merkmalen der Lehrperson und der Lernumgebung des schulischen Unterrichts und der schulischen AGs.....	83
4.4	Entwicklung der Studierenden in den Kursen verglichen mit der Entwicklung der Schüler im schulischen Unterricht und in schulischen AGs .....	84
4.5	Entwicklung der Studierenden in Abhängigkeit von den Dozierenden-, Kurs- und Studierendenmerkmalen .....	85
5	Verwendete Methoden.....	86
5.1	Entwicklung der Fragebögen zur Erfassung der Qualität von MINT-Lernumgebungen mit zwei Vorstudien.....	87
5.1.1	Vorstudie I: Fragebogenentwicklung mit Studierendeninterviews ....	87
5.1.2	Vorstudie II: Test der Fragebögen mit einer Erhebung in den Kursen.....	94
5.1.3	Faktorenanalytische Auswertung der Studierendenfragebögen .....	96
5.1.4	Entwicklung der Fragebögen für den schulischen Unterricht und die schulischen AGs .....	104
5.2	Hauptstudie: Erfassung der Qualität verschiedener Lernumgebungen.....	105
5.2.1	Untersuchungsdesign und Durchführung .....	106
5.2.2	Beschreibung der Stichprobe .....	109
5.2.3	Beschreibung der Skalen .....	114
5.3	Quantitative Analysemethoden.....	124
5.3.1	Überprüfung der Voraussetzungen .....	124
5.3.2	Strukturgleichungsmodelle .....	126
5.3.3	Gruppenvergleiche.....	127
5.3.4	Mehrebenen-Regressionen .....	130
5.3.5	Clusteranalysen.....	132
5.4	Aufbereitung der Daten und deskriptive Kennwerte .....	134
5.4.1	Selektion der Daten zur Gewährleistung ihrer Unabhängigkeit .....	134
5.4.2	Deskriptive Kennwerte der Skalen .....	140
6	Ergebnisse der Hauptstudie .....	141
6.1	Vergleichende Analyse der einzelnen Junior Uni-Kurse.....	141
6.2	Überprüfung des Arbeitsmodells .....	143
6.3	Vergleich der Dozierenden- und Kursmerkmale mit den Merkmalen der Lehrperson und der Lernumgebung des schulischen Unterrichts und der schulischen AGs.....	151

---

6.4	Entwicklung der Studierenden in den Kursen verglichen mit der Entwicklung der Schüler im schulischen Unterricht und in schulischen AGs .....	166
6.5	Entwicklung der Studierenden in Abhängigkeit von den Dozierenden-, Kurs- und Studierendenmerkmalen .....	170
6.5.1	Untersuchung der Entwicklung mit Strukturgleichungsmodellen....	170
6.5.2	Untersuchung der Entwicklung mit Clusteranalysen .....	174
6.5.3	Zusammenfassung und Diskussion.....	179
7	Gesamtdiskussion .....	183
8	Ausblick .....	199
	Literaturverzeichnis .....	203
	Anhang .....	216

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3.1:	Entwicklung relevanter Dozierenden- und Kursmerkmale, erwünschter Wirkungen und Kontextfaktoren der Junior Uni-Kurse.....	16
Abbildung 3.2:	Modifiziertes Angebots-Nutzungs-Modell der Wirkweise des Unterrichts. ....	26
Abbildung 3.3:	Modell der Wirkweise verschiedener Lernumgebungen.....	40
Abbildung 3.4:	COACTIV-Kompetenzmodell. ....	43
Abbildung 3.5:	Feedback-Modell.....	49
Abbildung 3.6:	Arbeitsmodell. ....	79
Abbildung 5.1:	Überblick über die verwendeten Methoden im zeitlichen Verlauf.....	86
Abbildung 5.2:	Beispielhaftes Pfaddiagramm des Ein-Faktor-Messmodells.....	97
Abbildung 5.3:	Untersuchungsdesign der Hauptstudie. ....	106
Abbildung 6.1:	Strukturgleichungsmodell der Dozierenden-, Kurs- und Studierendenmerkmale .....	145
Abbildung 6.2:	Direkte und indirekte Effekte des Engagements des Dozierenden auf die Motivation für Naturwissenschaften und Technik. ....	147
Abbildung 6.3:	Messmodell der Verhaltens- und Einstellungsregulation.....	147
Abbildung 6.4:	Direkter und indirekter Effekt des Engagements des Dozierenden auf die Verhaltens- und Einstellungsregulation.....	148
Abbildung 6.5:	Vergleich der Merkmale der Lehrperson.....	153
Abbildung 6.6:	Vergleich der Merkmale der Lernumgebung. ....	154
Abbildung 6.7:	Vergleich des <i>aktuellen Interesses</i> und der <i>Motivation für Naturwissenschaften und Technik</i> . ....	155
Abbildung 6.8:	Vergleich der Merkmale der Lernenden.....	156
Abbildung 6.9:	Strukturgleichungsmodell der pre-post-Studierendenentwicklung .....	173

# Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.1:	Strukturelle Unterschiede der Junior Uni-Kurse, des Unterrichts und der AGs.....	11
Tabelle 3.1:	Merkmale wichtiger Instrumente der Forschung zum Unterrichtsklima .....	23
Tabelle 5.1:	Erfasste Studierendenmerkmale des Testfragebogens .....	89
Tabelle 5.2:	Erfasste Dozierenden- und Kursmerkmale des Testfragebogens .....	90
Tabelle 5.3:	Ausgewählte Stichprobeneigenschaften der Kurse in der Vorstudie II.....	95
Tabelle 5.4:	Globale Gütekriterien der konfirmatorischen Faktorenanalyse.....	101
Tabelle 5.5:	Reliabilitäts- und Validitätsmaße der Faktoren der Vorstudie II .....	102
Tabelle 5.6:	Ausgewählte Stichprobeneigenschaften der Kurse in der Hauptstudie.....	109
Tabelle 5.7:	Ausgewählte Stichprobeneigenschaften der Kurse und des Unterrichts in der Hauptstudie.....	112
Tabelle 5.8:	Ausgewählte Stichprobeneigenschaften der AGs in der Hauptstudie. .	113
Tabelle 5.9:	Items und zugehörige Kennwerte der Skala <i>Kompetenz des Dozierenden</i> .....	115
Tabelle 5.10:	Items und zugehörige Kennwerte der Skala <i>Engagement des Dozierenden</i> .....	116
Tabelle 5.11:	Items und zugehörige Kennwerte der Skala <i>Fehler- und Fragenkultur</i> .....	117
Tabelle 5.12:	Items und zugehörige Kennwerte der Skala <i>Beziehungen</i> .....	117
Tabelle 5.13:	Items und zugehörige Kennwerte der Skala <i>kognitive Aktivierung</i> .....	118
Tabelle 5.14:	Items und zugehörige Kennwerte der Skala <i>Authentizität der Inhalte</i> .....	118
Tabelle 5.15:	Items und zugehörige Kennwerte der Skala <i>aktuelles Interesse</i> .....	119
Tabelle 5.16:	Items und zugehörige Kennwerte der Skala <i>Verhaltens- und Einstellungsregulation</i> .....	120
Tabelle 5.17:	Items und zugehörige Kennwerte der Skala <i>Motivation für Naturwissenschaften und Technik</i> .....	120
Tabelle 5.18:	Items und zugehörige Kennwerte der Skala <i>schulische Lernfreude</i> ....	121
Tabelle 5.19:	Items und zugehörige Kennwerte der Skala <i>Berufsorientierung</i> .....	121
Tabelle 5.20:	Items und zugehörige Kennwerte der Skala <i>fachliches Selbstkonzept für Naturwissenschaften und Technik</i> .....	122

## Tabellenverzeichnis

---

Tabelle 5.21:	Items und zugehörige Kennwerte der Skala <i>soziales Selbstkonzept</i> ....	122
Tabelle 5.22:	Reliabilitäten der Schülerskalen des Unterrichts und der AGs .....	123
Tabelle 5.23:	Ergebnisse der ersten Analyse zur Abschätzung der Verzerrung durch die Selektion der Daten .....	136
Tabelle 5.24:	Ergebnisse der zweiten Analyse zur Abschätzung der Verzerrung durch die Selektion der Daten .....	138
Tabelle 5.25:	Ergebnisse der dritten Analyse zur Abschätzung der Verzerrung durch die Selektion der Daten .....	139
Tabelle 5.26:	Mittelwerte und Standardabweichungen der Kurse, des Unterrichts und der AGs.....	140
Tabelle 6.1:	Kruskal-Wallis-Test zu Unterschieden zwischen den Kursen in den Dozierenden- und Kursmerkmalen.....	142
Tabelle 6.2:	Reliabilitäts- und Validitätsmaße des Strukturgleichungsmodells der Dozierenden-, Kurs- und Studierendenmerkmale .....	144
Tabelle 6.3:	Direkte Effekte des Strukturgleichungsmodells der Dozierenden-, Kurs- und Studierendenmerkmale .....	144
Tabelle 6.4:	Direkte und indirekte Effekte des Engagements des Dozierenden auf die Motivation für Naturwissenschaften und Technik .....	146
Tabelle 6.5:	Direkte und indirekte Effekte des Engagements des Dozierenden auf die Verhaltens- und Einstellungsregulation.....	148
Tabelle 6.6:	Mann-Whitney-Test zu Unterschieden zwischen den Kursen und dem Unterricht.....	152
Tabelle 6.7:	Mann-Whitney-Test zu Unterschieden zwischen den Kursen und AGs.....	152
Tabelle 6.8:	Feste Effekte der Mehrebenen-Regression zum Vergleich der Merkmale der Lehrperson in den drei Lernumgebungen unter Kontrolle der Gruppenzusammensetzung .....	158
Tabelle 6.9:	Feste Effekte der Mehrebenen-Regression zum Vergleich der Merkmale der drei Lernumgebungen unter Kontrolle der Gruppenzusammensetzung .....	159
Tabelle 6.10:	Feste Effekte der Mehrebenen-Regression zum Vergleich des <i>aktuellen Interesses</i> in den drei Lernumgebungen unter Kontrolle der Gruppenzusammensetzung.....	161
Tabelle 6.11:	Mittelwerte und Standardabweichungen der pre- und post-Fragebögen in den Kursen, im Unterricht und in den AGs .....	166
Tabelle 6.12:	Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test zum Vergleich der pre- und post-Fragebögen in den Kursen, im Unterricht und in den AGs .....	167

---

Tabelle 6.13:	Mittelwerte und Standardabweichungen der pre-, post-, und follow-up-Fragebögen in den Kursen.....	168
Tabelle 6.14:	Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test zum Vergleich der pre- und post- mit den follow-up-Fragebögen in den Kursen.....	168
Tabelle 6.15:	Reliabilitäts- und Validitätsmaße des pre-post-Strukturgleichungsmodells .....	171
Tabelle 6.16:	Direkte Effekte und Korrelationen des pre-post-Strukturgleichungsmodells .....	172
Tabelle 6.17:	Mittelwerte und Standardabweichungen der Cluster der Studierendenentwicklung während des Kurses .....	175
Tabelle 6.18:	Mann-Whitney-Test zu Unterschieden zwischen den Clustern der Entwicklung der <i>Motivation für Naturwissenschaften und Technik</i> der Studierenden mit geringer pre-Motivation .....	176
Tabelle 6.19:	Mann-Whitney-Test zu Unterschieden zwischen den Clustern der Entwicklung des <i>fachlichen Selbstkonzeptes für Naturwissenschaften und Technik</i> der Studierenden mit hohem pre-Selbstkonzept.....	177
Tabelle 6.20:	Mann-Whitney-Test zu Unterschieden zwischen den Clustern der Entwicklung des <i>sozialen Selbstkonzeptes</i> der Studierenden mit hohem pre-Selbstkonzept .....	178
Tabelle 6.21:	Mittelwerte und Standardabweichungen der Cluster der längerfristigen Studierendenentwicklung .....	178

# Abkürzungsverzeichnis

AG	schulische Arbeitsgemeinschaft
ANOVA	Analysis of Variance (Varianzanalyse)
bzw.	beziehungsweise
EFA	explorative Faktorenanalyse
E/KFA	explorative Faktorenanalyse im Rahmen einer konfirmatorischen Faktorenanalyse
et al.	et alii (und andere)
f.	folgende
FML	full maximum likelihood (vollständige maximale Wahrscheinlichkeit)
gGmbH	gemeinnützige Gesellschaft mit beschränkter Haftung
Hrsg.	Herausgeber
HS	Hauptstudie
IPN	Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik
ISEI	International Socio-economic Index of Occupational Status (Internationaler Sozioökonomischer Index des beruflichen Status)
KFA	konfirmatorische Faktorenanalyse
MINT	Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik
MLR	robuster Maximum-Likelihood-Schätzer
n.s.	nicht signifikant
NW	Naturwissenschaften
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development (Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung)
PISA	Programme for International Student Assessment (Programm zur internationalen Schülerbewertung)
RML	restricted maximum likelihood (beschränkte maximale Wahrscheinlichkeit)
S.	Seite
SEM	Structural Equation Model (Strukturgleichungsmodell)
SK	Selbstkonzept
SS	Sommersemester
TIMSS	Trends in International Mathematics and Science Study (Trends der internationalen Mathematik und Naturwissenschaften Studie)
TN	Teilnehmer
u.a.	und andere
usw.	und so weiter
vgl.	vergleiche
VS	Vorstudie
WS	Wintersemester
z.B.	zum Beispiel



# Symbolverzeichnis

$CFI$	comparative fit index (vergleichender Fit-Index)
$df$	degrees of freedom (Anzahl der Freiheitsgrade)
$DEV$	durchschnittlich extrahierte Varianz
$F$	Test-Statistik für ANOVAs
$F_{\max}$	Hartleys maximales Varianzverhältnis
$H$	Test-Statistik für Kruskal-Wallis-Tests
$i, j, k, l$	Summationsindizes
$M$	Mittelwert der Daten
$MS_{M,R}$	mittlere Quadratsumme des Modells/der Residuen
max	Maximum
min	Minimum
$m$	Anzahl Faktoren/Parameter/Prädiktoren
$N$	Teilnehmer-/Gruppenanzahl
$N_{\text{ges}}$	gesamte Teilnehmeranzahl
$N_i$	Größe der $i$ -ten Gruppe
$N_j$	Gruppenanzahl
$n$	Anzahl Faktoren/Parameter/Prädiktoren
$n_{\text{emp}}$	Anzahl empirischer Parameter
$n_{\text{Mod}}$	Anzahl Modellparameter
$p$	Signifikanzniveau
$r$	Effektstärke
$r_{ij}$	Ebene 1-Fehlerterm der Person $i$ der Gruppe $j$
$r_{it}$	Trennschärfe
$R^2$	Indikatorreliabilität
$R_i$	Summe der Ränge der $i$ -ten Gruppe
$Rel$	Reliabilität
$RMSEA$	root mean square error of approximation
$SD$	standard deviation (Standardabweichung der Daten)
$SE$	standard error (Standardfehler der Daten)
$SS_{M,R}$	Quadratsumme des Modells/der Residuen
$t$	Test-Statistik für $t$ -Tests
$T$	Test-Statistik für Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Tests
$T_{+,-}$	Summe der positiven/negativen Ränge
$u_{ij}$	Ebene 2-Fehlerterm des $i$ -ten Merkmals in der $j$ -ten Ebene 2-Einheit
$U$	Test-Statistik für Mann-Whitney-Tests
$x_i$	$i$ -ter Indikator der exogenen Faktoren
$X_{ijk}$	$i$ -ter Ebene 1-Prädiktor der $j$ -ten Person aus der $k$ -ten Gruppe
$y_i$	$i$ -ter Indikator der endogenen Faktoren

$Y_{ij}$	von Person $i$ der Gruppe $j$ wahrgenommenes Merkmal
$z$	standardisierte Zufallsvariable
$Z_{ij}$	$i$ -ter Ebene 2-Prädiktor der $j$ -ten Ebene 2-Einheit
$\alpha$	Reliabilität der Skala
$\alpha_{it}$	Reliabilität der Skala, wenn man Items entfernt
$\beta_{0j}$	Intercept der $j$ -ten Gruppe auf Ebene 1
$\beta_{ij}$	standardisierter Regressionskoeffizient des Strukturgleichungsmodells und des $i$ -ten Ebene 1-Prädiktors der $j$ -ten Ebene 2-Einheit auf Individualebene
$\gamma_{i0}$	Intercept des $i$ -ten Ebene 1-Prädiktors auf Gruppenebene
$\gamma_{ij}$	Regressionskoeffizient des $i$ -ten Ebene 1-Prädiktors und des $j$ -ten Ebene 2-Prädiktors auf Gruppenebene
$\delta$	Quotient
$\delta_i$	Fehlerterm des $i$ -ten Indikators der exogenen Variable
$\epsilon_i$	Fehlerterm des $i$ -ten Indikators der endogenen Variable
$\zeta_i$	Fehlerterm des $i$ -ten Faktors
$\eta_i$	$i$ -ter endogener Faktor
$\kappa$	Cohens Kappa
$\lambda_{ij}$	standardisierte Faktorladung des $i$ -ten Indikators auf den $j$ -ten Faktor
$\mu$	arithmetischer Mittelwert
$\mu_i$	empirischer arithmetischer Mittelwert der $i$ -ten Gruppe
$\mu_{\text{grand}}$	empirischer arithmetischer Mittelwert aller Teilnehmer (engl.: grand mean)
$\tilde{\mu}_i$	erwarteter arithmetischer Mittelwert der $i$ -ten Gruppe
$\xi_i$	$i$ -ter exogener Faktor
$\rho$	Spearman-Skaleninterkorrelationskoeffizient
$\rho_{IK}$	Intraklassenkorrelationskoeffizient
$\sigma$	Standardabweichung
$\sigma^2$	Varianz
$\sigma_e^2$	Varianz auf Ebene 1
$\sigma_i^2$	Varianz der $i$ -ten Gruppe
$\sigma_p^2$	gepoolte Varianz
$\sigma_u^2$	Varianz auf Ebene 2
$\Phi_{ij}$	Korrelation des $i$ -ten Faktors mit dem $j$ -ten Faktor
$\Phi_{ii}$	Varianz des $i$ -ten Faktors
$\chi^2$	Test-Statistik des $\chi^2$ -Tests

# 1 Einleitung und Zielbestimmung

Außerschulische Lernumgebungen stellen ein interessantes Forschungsgebiet dar. Insbesondere im naturwissenschaftlich-technischen Bereich wird sich von ihnen ein Einfluss auf die Interessen- und Kompetenzentwicklung von Kindern und Jugendlichen erhofft. Naturwissenschaftlich-technische außerschulische Lernumgebungen wie Museen, Science Center und Schülerlabore, bilden ein sehr heterogenes Forschungsfeld. Sie wurden in verschiedenen empirischen Studien untersucht, die teils widersprüchliche Ergebnisse im Hinblick auf ihre Wirksamkeit lieferten.

Diese Arbeit beschäftigt sich mit der Junior Uni Wuppertaler Kinder- und Jugend-Universität für das Bergische Land gGmbH, im Folgenden kurz Junior Uni genannt. Diese außerschulische Bildungseinrichtung bietet Kurse in verschiedenen thematischen Bereichen für Kinder und Jugendliche zwischen vier und zwanzig Jahren an. Wie der Name impliziert, orientiert sie sich an Universitäten. In Anlehnung an die Benennungen der Junior Uni werden daher auch in dieser Arbeit die Kursteilnehmer<sup>1</sup> als Studierende und die aus Wirtschaft, Wissenschaft und Schulen stammenden Kursleiter als Dozierende bezeichnet<sup>2</sup>. Die Junior Uni wird in der Umgebung von Wuppertal sehr positiv wahrgenommen (vgl. z.B. Leuschen, 2015; Wölling, 2016), allerdings gibt es bislang kaum wissenschaftliche Nachweise, dass diese Wertschätzung gerechtfertigt ist. So gibt es bisher erst zwei Studien über die Junior Uni: Eine vorangegangene Untersuchung von Schneider et al. (2013) analysierte die Teilnehmerstruktur der Junior Uni und die Wirkung des Kursbesuchs auf die Schulfähigkeit der jüngeren Studierenden. Außerdem untersuchten A. König und Böttner (2015) die Interaktionen zwischen Studierenden und Dozierenden in zwei kontrastierenden Kursen.

Um zu untersuchen, ob die positive Wahrnehmung der Junior Uni gerechtfertigt ist, besteht das Ziel dieser Arbeit in der Untersuchung der Kursqualität und ihres Einflusses auf die Studierendenentwicklung hinsichtlich der motivationalen und emotionalen

---

<sup>1</sup> Aufgrund der besseren Lesbarkeit wird in dieser Arbeit das generische Maskulinum verwendet, sodass die männlichen Formen geschlechtsneutral zu verstehen sind. Die geschlechtsspezifische Form wird nur bei Einzelpersonen benutzt.

<sup>2</sup> Während die Junior Uni die Begriffe „Studenten“ bzw. „Dozenten“ verwendet, wird in dieser Arbeit auf die genderneutralen Bezeichnungen „Studierende“ und „Dozierende“ zurückgegriffen.

Merkmale und des Selbstkonzeptes. Als erster Schritt erfolgte hierzu die Entwicklung geeigneter Qualitätsmerkmale für die Junior Uni-Kurse. Da für außerunterrichtliche Lernumgebungen keine bzw. nicht ausreichend fundierte Qualitätsmerkmale vorlagen, wurde hierzu auf die von der Unterrichtsforschung entwickelten Qualitätsmerkmale des schulischen Unterrichts zurückgegriffen. Um diese an die Junior Uni anzupassen, wurde ergänzend ein empirischer Ansatz zur Qualität aus Sicht der Junior Uni verwendet. Die darüber entwickelten Qualitätsmerkmale wurden mit denen der Unterrichtsforschung kombiniert und in ein gemeinsames Arbeitsmodell eingebettet, das mit Studien aus außerunterrichtlichen Lernumgebungen fundiert wurde. Dieses Modell beschreibt die Wirkweise verschiedener Lernumgebungen und beinhaltet neben den eigentlichen Qualitätsmerkmalen der Lernumgebung auch Merkmale der Lehrperson und der Lernenden sowie Kontextfaktoren, die zu Wirkungen auf Seiten der Lernenden führen.

Dieses Arbeitsmodell sollte in der vorliegenden Arbeit genauer untersucht werden, indem zum einen die Zusammenhänge zwischen den Dozierenden-, Kurs- und Studierendenmerkmalen analysiert werden und der Einfluss dieser Merkmale auf die Studierendenentwicklung untersucht wird. Zum anderen sollte die Junior Uni mit dem schulischen Unterricht und den schulischen Arbeitsgemeinschaften (AGs) verglichen werden, indem mögliche Unterschiede sowohl in der Qualität als auch in der Entwicklung der Lernenden zwischen den drei Lernumgebungen analysiert werden.

Um diese Ziele zu erreichen, wurde eine Fragebogenerhebung durchgeführt. Als Zielgruppe wurden die Kurse der 11-14-jährigen Studierenden aus dem MINT-Bereich (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik) gewählt, da dieser Bereich einen Schwerpunkt der Junior Uni bildet. Die Wahl der Zielgruppe wurde auch durch den persönlichen Bezug der Autorin, die an der Junior Uni seit Jahren MINT-Kurse leitet und als hauptamtliche Dozierende angestellt ist, beeinflusst. Die Altersklasse der 11-14-jährigen Studierenden wurde verwendet, da sie verglichen mit jüngeren Studierenden längere und komplexere Fragebögen ausfüllen kann. Außerdem ermöglicht sie bedingt durch die sinkenden Teilnehmerzahlen bei älteren Studierenden eine größere Stichprobe als die Altersklasse der ab 14-Jährigen.

Mit zwei Vorstudien wurden geeignete Studierendenfragebögen entwickelt, die in der Hauptstudie zur Erfassung der Kursqualität basierend auf den zuvor entwickelten Qualitätsmerkmalen verwendet wurden. Zusätzlich wurden auch die Dozierenden- und Studierendenmerkmale erfasst, um deren Einfluss auf die Qualität und die

Studierendenentwicklung zu überprüfen. Für die Untersuchung der Entwicklung wurden die Studierendenfragebögen zu drei Messzeitpunkten ausgefüllt. Da die Kursqualität mit der Qualität des Unterrichts und der AGs als zwei weiteren MINT-Lernumgebungen verglichen werden sollte, wurde die Erhebung ergänzend in dem MINT-Unterricht und den MINT-AGs der fünften bis achten Klassen mehrerer Schulen durchgeführt. Die Schülerfragebögen wurden zu zwei Messzeitpunkten ausgefüllt, um die Entwicklung der Schüler im Unterricht und in den AGs mit der Studierendenentwicklung in den Kursen vergleichen zu können. Ergänzend zu den Studierenden- und Schülerfragebögen wurden auch Fragebögen für Dozierende, Lehrer und AG-Leiter erstellt.

Die Arbeit weist die folgende Struktur auf: Kapitel 2 beschreibt die Junior Uni als außerschulische Lernumgebung. Neben ihrer Struktur und ihrem Leitbild werden die vorangegangenen Studien zur Junior Uni erläutert. Anschließend wird sie in das Feld der MINT-Lernumgebungen eingeordnet. In Kapitel 3 werden die Qualitätsmerkmale der Kurse entwickelt. Die Qualität aus Sicht der Unterrichtsforschung wird ebenso wie der empirische Ansatz zur Qualität aus Sicht der Junior Uni dargestellt und in einem gemeinsamen Arbeitsmodell, das die Wirkweise verschiedener Lernumgebungen beschreibt, zusammengefasst. Die Fragestellungen werden in Kapitel 4 erläutert. Anschließend werden in den Kapiteln 5 bis 7 die empirischen Studien dargestellt und diskutiert, Kapitel 8 gibt einen Ausblick auf weitere auf dieser Arbeit aufbauende Untersuchungen sowie Möglichkeiten zur Qualitätsentwicklung.

## 2 Die Junior Uni als außerschulische Lernumgebung

Diese Arbeit beschäftigt sich mit der Qualität der außerschulischen Lernumgebung Junior Uni. Diese wird in Kapitel 2.1 zunächst vorgestellt, wobei aufgrund der Relevanz für diese Arbeit besonders auf die Kursstruktur und das Leitbild der Junior Uni eingegangen wird. Die vorangegangenen Untersuchungen zur Junior Uni werden erläutert (Kapitel 2.2), anschließend erfolgt eine Einordnung der Junior Uni in das Feld naturwissenschaftlicher und technischer institutioneller Lernumgebungen (Kapitel 2.3).

### 2.1 Struktur und Leitbild der Junior Uni

Die Junior Uni Wuppertaler Kinder- und Jugend-Universität für das Bergische Land gGmbH, im Folgenden als Junior Uni bezeichnet, ist eine außerschulische, privat finanzierte Bildungseinrichtung in Wuppertal<sup>3</sup>. Sie wurde Ende 2008 als gemeinnützige GmbH gegründet und bietet seitdem Kurse für Kinder und Jugendliche zwischen vier und zwanzig Jahren in verschiedenen thematischen Bereichen wie Naturwissenschaften, Technik, Kunst und Kultur an. Bisher wurden knapp 4000 Kurse mit mehr als 46000 belegten Kursplätzen durchgeführt.

Die Junior Uni verfolgt mehrere Ziele: Zum einen möchte sie Kindern und Jugendlichen aus allen sozialen Schichten praxisnahes Wissen vermitteln, indem die Teilnehmer in Kursen mit geringen Gruppengrößen von maximal 15 Teilnehmern und einem hohen Praxisanteil interessengeleitet lernen können. Zum anderen soll ihr Interesse für die angebotenen Themen, z.B. für Naturwissenschaften und Technik, gesteigert werden. Gerade bei älteren Studierenden sollen die Kurse auch der Berufsorientierung dienen. Um diese Ziele zu erreichen, sollten die Kursinhalte einen hohen Alltagsbezug aufweisen oder Einblicke in verschiedene Berufe oder die aktuelle Forschung geben. Damit diese Einblicke ermöglicht werden, wird ein Großteil der Kurse neben drei hauptamtlich beschäftigten Dozierenden von Honorardozierenden geleitet, die über eine hohe fachliche Kompetenz und ein großes Engagement verfügen sollten. Diese setzen sich z.B. aus Wissenschaftlern, Unternehmern oder Lehrern zusammen, aber auch

---

<sup>3</sup> vgl. <https://www.junioruni-wuppertal.de/>, Stand: Oktober 2016

## 2.2 Vorgegangene Untersuchungen der Teilnehmerstruktur, Wirkung und Interaktionen in den Junior Uni-Kursen

---

Studierende der Universitäten oder Oberstufenschüler sind als Dozierende tätig. Für den großen Praxisanteil der Kurse dürfte auch ein gutes Betreuungsverhältnis wichtig sein. So werden zwar einige Kurse von einem Dozierenden alleine geleitet, in vielen Kursen unterstützt aber zusätzlich ein zweiter Dozierender oder ein Assistierender, der in der Regel ein Oberstufenschüler ist.

Die Kurse sind in mehrere Altersklassen unterteilt. Die jüngste Gruppe bilden die 4-6-jährigen Studierenden. Zwei weitere Altersklassen stellen die Erstklässler und die 7-10-Jährigen dar. An diese schließen sich die 11-14-Jährigen einschließlich der 10-jährigen Fünftklässler an. Die älteste Gruppe bilden die 14-20-jährigen Studierenden. Unter der Prämisse „Kein Talent darf verloren gehen“ sind die Kurse zugangsfrei für jeden aus den genannten Altersklassen geöffnet, wobei die Anmeldung nach persönlichem Interesse der Studierenden erfolgen sollte. Daher werden die Kurse von Studierenden verschiedener Schulformen und familiärer Hintergründe besucht. In diesen heterogenen Gruppen wird versucht, alle Studierenden gleichberechtigt in die Kurse einzubinden und individuell zu fördern, wobei Studierende unterschiedlicher Fähigkeiten voneinander profitieren sollen. Es erfolgt keine Leistungsbewertung, sodass die Studierenden ergänzend zur Schule ihre Fähigkeiten ohne Druck und auf Augenhöhe mit den Dozierenden erweitern sollen.

Die Kurse finden unter der Woche nachmittags, abends sowie samstags ganztägig einmal pro Woche statt und gehen größtenteils über vier, sechs oder acht Termine à 90 Minuten. Eine Ausnahme bilden Ferienkurse, bei denen die Studierenden mehrere Tage hintereinander einen Kurs besuchen. Neben den Grundkursen, die allen Studierenden offenstehen, werden vertiefende Aufbau- und Expertenkurse angeboten. An diesen dürfen nur Studierende teilnehmen, die bereits den Grundkurs (und im Fall der Expertenkurse auch den Aufbaukurs) besucht haben.

## 2.2 Vorgegangene Untersuchungen der Teilnehmerstruktur, Wirkung und Interaktionen in den Junior Uni-Kursen

Die Junior Uni wurde bisher in zwei empirischen Studien der Bergischen Universität Wuppertal untersucht. Zum einen wurde sie von Schneider et al. (2013) über mehrere Jahre begleitend evaluiert (Kapitel 2.2.1), wobei die Teilnehmerstruktur und Wirkung analysiert wurde. Zum anderen untersuchte das Projekt SEBI, das sich mit dem selbstständigen Lernen von Kindern beschäftigt, das Lernarrangement und die Interaktionen zwischen Studierenden und Dozierenden in den Kursen (Kapitel 2.2.2).

## 2 Die Junior Uni als außerschulische Lernumgebung

---

### 2.2.1 Untersuchung der Teilnehmerstruktur und Wirkung

Die begleitende Evaluation der Junior Uni von Schneider et al. (2013) verfolgte die Zielsetzung, das zum damaligen Zeitpunkt gerade begonnene, neuartige Projekt Junior Uni in seiner Weiterentwicklung zu unterstützen. Dazu sollte die Erfüllung der von der Junior Uni zu Beginn gesetzten Ziele, die Kompetenzen von Kindern und Jugendlichen aus allen sozialen Schichten zu fördern und das Interesse an den MINT-Fächern<sup>4</sup> zu wecken, quantifiziert und die Stärken und Schwächen des Konzeptes identifiziert werden. Zur Erreichung dieser Zielsetzung analysierten Schneider et al. (2013) von der Eröffnung der Junior Uni im Dezember 2008 bis Februar 2012 die Teilnehmerstruktur nach Geschlecht und sozialer Herkunft und untersuchten die Wirkung des Junior Uni-Besuchs auf die Entwicklung der 4-6-jährigen Studierenden.

Die Stichprobe der Evaluation bestand aus 13648 Kursplätzen, die von 6824 Studierenden belegt wurden. Die Untersuchung der Teilnehmerstruktur ergab, dass 65% der Anmeldungen auf die 4-10-Jährigen entfielen, dagegen nahmen nur wenige ab 14-Jährige an den Kursen teil. Durch die nach den Ergebnissen der Evaluation geringe Zahl der ab 14-jährigen Studierenden wurden statt dieser Altersklasse in der vorliegenden Arbeit die 11-14-jährigen Studierenden als Zielgruppe untersucht.

Ein Drittel aller Kursplätze wurde insgesamt von Mädchen belegt, bei Kursen aus dem technischen Bereich waren es sogar nur 16%. Demnach erreichte die Junior Uni deutlich mehr Jungen als Mädchen. Etwa ein Viertel der Studierenden wuchs mehrsprachig auf. Da die Mehrsprachigkeit einen Indikator für den Migrationshintergrund darstellt, nahmen auch Studierende mit Migrationshintergrund an den Kursen teil. Außerdem besaßen 39% der Studierenden weniger als hundert Bücher im Haushalt. Der Buchbesitz stellt einen Indikator für die Bildungsnähe der Familie dar (vgl. z.B. Bos et al., 2009), sodass auch Studierende aus bildungsferneren Schichten die Kurse besuchten. In den Kursen waren Schüler aller Schulformen vertreten, allerdings nahmen mit einem Anteil von 3% nur wenige Hauptschüler teil. Dagegen besuchten 50% der Studierenden ein Gymnasium.

Durch die Ergebnisse zur Teilnehmerstruktur lässt sich bezüglich der Zielsetzung der Junior Uni, Teilnehmer aus allen sozialen Schichten zu erreichen, feststellen, dass zwar auch Kinder und Jugendliche aus bildungsferneren Familien partizipierten, jedoch mehr

---

<sup>4</sup> Während die Junior Uni zu Beginn nur MINT-Kurse angeboten hatte, wurde das Kursprogramm in den letzten Jahren zunehmend auch auf andere thematische Bereiche ausgeweitet.



## 2.2 Vorgegangene Untersuchungen der Teilnehmerstruktur, Wirkung und Interaktionen in den Junior Uni-Kursen

---

Studierende aus bildungsnäheren Familien teilnahmen. Hauptschüler waren deutlich unterrepräsentiert, auch Mädchen wurden seltener erreicht als Jungen. Diese Ergebnisse stellen für die Junior Uni Verbesserungsmöglichkeiten zur Erreichung ihrer selbstgesetzten Ziele dar. Allerdings steht diese Teilnehmerstruktur durchaus im Einklang mit den Befunden anderer Studien zu außerunterrichtlichen Lernumgebungen: So nahmen, wie auch in den Junior Uni-Kursen, in schulischen MINT-AGs nur wenige Mädchen teil (vgl. z.B. Hany & Heller, 1992). Diese Zusammensetzung der Studierenden sollte sich auch in der Stichprobe der vorliegenden Arbeit widerspiegeln, sodass deutliche Unterschiede zwischen der Stichprobe der Kurse und des ebenfalls untersuchten Unterrichts z.B. bezüglich des Mädchenanteils zu erwarten sind.

Neben der Analyse der Teilnehmerstruktur bestand das zweite Ziel der Evaluation in der Untersuchung der Entwicklung der 4-6-jährigen Studierenden. Dazu wurden in einem quasi-experimentellen Design die Schuleingangsuntersuchungen analysiert. Die Junior Uni wirkte sich nach den Ergebnissen dieser Studie positiv auf die Entwicklung von Kindern im Vorschulalter aus, sodass sich ihre Schulfähigkeit durch den Besuch der Kurse signifikant erhöhte. Die positive Wirkung hing nicht vom Geschlecht der Studierenden ab. Jedoch profitierten nur Teilnehmer mit deutscher Muttersprache signifikant vom Kursbesuch, während bei Studierenden anderer Muttersprache keine Wirkung nachgewiesen werden konnte. Nach Schneider et al. (2013) ließ sich der Unterschied nicht durch unzureichende Deutschkenntnisse erklären.

Daher zeigen die Ergebnisse von Schneider et al. (2013) neben den Aufschlüssen über die Teilnehmerstruktur, dass der Junior Uni-Besuch sich positiv auf die Entwicklung der 4-6-Jährigen auswirken kann. Allerdings gelang die Förderung nur bei Teilnehmern mit deutscher Muttersprache, sodass das Ziel der Junior Uni, die Kompetenzen von Kindern aus allen sozialen Schichten zu fördern, nur teilweise erreicht werden konnte.

Die vorliegende Arbeit unterscheidet sich in ihrer Fragestellung deutlich von der Evaluation von Schneider et al. (2013). Zum einen wurde hier die Kursqualität analysiert, die in der Evaluation nicht betrachtet worden war. Zum anderen wurden die Entwicklung der selbsteingeschätzten Motivation und Emotion sowie des Selbstkonzeptes der 11-14-jährigen Studierenden untersucht und so ergänzend zur Evaluation von Schneider et al. (2013) eine andere Zielgruppe und die Entwicklung anderer Studierendenmerkmale betrachtet.

## 2 Die Junior Uni als außerschulische Lernumgebung

---

### 2.2.2 Untersuchung der Interaktionen zwischen Studierenden und Dozierenden

Das Projekt „SEBI – Selbstorientierung und Selbstständiges Lernen: Eine Analyse von Sozialisations- und Lernumgebungen von Grundschulkindern“ untersuchte die Auseinandersetzung von Grundschulkindern mit inner- und außerschulischen Lerngelegenheiten (A. König & Böttner, 2015). Das Projekt analysierte, inwieweit Dozierende und Studierende beim ersten Kurstermin durch die Gestaltung des Lernarrangements und der Interaktionen auf die unterschiedlichen Positionen „Erwachsener“ bzw. „Kind“ verwiesen werden. Dazu wurden mithilfe einer Videographie das Lernarrangement und die Interaktionen zwischen Studierenden und Dozierenden in zwei kontrastierenden Kursen der 7-10-Jährigen gegenübergestellt und mit dem Arrangement und den Interaktionen von Schülern und Lehrern im Unterricht verglichen.

Die Studie ergab, dass sowohl die zu Kursbeginn aufgebaute räumliche Anordnung als auch die Interaktionen in den Kursen deutliche Unterschiede zwischen den Positionen „Erwachsener“ und „Kind“ schufen. So gingen die Studierenden, wie auch in der Schule, sofort zu den für sie vorgesehenen Plätzen und ließen die durch die Raumanordnung oder besondere Gegenstände gekennzeichnete Region des Dozierenden frei. Bei der Vorstellung und Adressierung wurden sie teils durch Abfrage der Schule und Klasse als Schulkinder adressiert, der Dozierende positionierte sich dagegen durch Nennung seiner Abschlüsse und Titel als Experte. Außerdem wurden Fragen zum Migrationshintergrund und den Berufen der Eltern gestellt. Die Form der Frage und Rückmeldung unterschied sich in beiden Kursen deutlich: Im ersten Kurs handelte es sich überwiegend um Abfragen eindeutigen Wissens, während im zweiten Kurs eher eine Forscherhaltung eingenommen wurde, bei der gemeinsam diskutiert und der Dozierende hinterfragt wurde.

Beiden Kursen war gemein, dass Studierende und Dozierende als Orientierungsrahmen in der zumindest teilweise unbekanntem Lernumgebung Junior Uni die Schule verwendeten, „an deren Regeln die Studierenden und Dozierenden ihr Handeln versuchsweise ausrichteten“ (A. König & Böttner, 2015, S. 20). So meldeten sich die Studierenden, blieben an ihrem Platz sitzen und griffen beim Umgang mit den Gegenständen auf die schulische Ordnung zurück. Sie wussten, welche Gegenstände zur freien Verfügung standen oder den Dozierenden vorbehalten waren, und überließen den Dozierenden die Kontrolle über sie.

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen trotz ihrer geringen Stichprobe, dass die einzelnen Kurse beispielsweise bei den Interaktionen der Studierenden und Dozierenden deutliche Unterschiede aufwiesen, sodass sich auch ihre Qualität unterscheiden könnte. Ob allerdings zwischen den meisten Kursen Unterschiede bestehen oder ob es sich bei den betrachteten kontrastierenden Kursen um Ausnahmefälle handelte, lässt sich mit den Ergebnissen dieser Untersuchung nicht beantworten. Daher soll in dieser Arbeit die Kursqualität genauer untersucht und insbesondere die einzelnen Kurse bezüglich ihrer Qualität verglichen werden. Dass nach A. König und Böttner (2015) die Schule als Orientierungsrahmen für das Handeln der Studierenden und Dozierenden in den Kursen verwendet wurde, lässt die Frage aufkommen, ob sich die Kurse in ihrer Qualität vom Unterricht unterscheiden oder ob der gleiche Orientierungsrahmen eine ähnliche Qualität beider Lernumgebungen bewirkt. Zur Beantwortung dieser Frage soll in der vorliegenden Arbeit die Qualität des Unterrichts mit der Kursqualität verglichen werden.

### 2.3 Einordnung in das Feld der MINT-Lernumgebungen

In diesem Abschnitt werden verschiedene MINT-Lernumgebungen vorgestellt. Zu diesen Lernumgebungen zählen die Schulen, insbesondere der Unterricht und die AGs (Kapitel 2.3.1). Die Schulen sind für diese Arbeit besonders relevant, weil ihre Qualität im empirischen Teil mit der Qualität der Junior Uni-Kurse verglichen wird. Weitere MINT-Lernumgebungen bilden außerschulische Lernumgebungen wie Science Center (Kapitel 2.3.2) und Schülerlabore (Kapitel 2.3.3). Da im weiteren Verlauf dieser Arbeit auf mehrere Studien zu diesen Lernumgebungen eingegangen wird, werden sie in diesem Kapitel ebenfalls vorgestellt. Dabei wird neben den Besonderheiten der jeweiligen Lernumgebung besonders auf die Qualitätsmerkmale und Bildungsziele eingegangen, die in ihnen als relevant angesehen werden. Diese werden bei der Entwicklung der Qualitätsmerkmale und Ziele der Junior Uni-Kurse in Kapitel 3.3 berücksichtigt. Außerdem werden die strukturellen Unterschiede zwischen den Kursen und den übrigen Lernumgebungen herausgestellt. Diese Unterschiede müssen zum einen bei der Interpretation des Vergleichs der Kursqualität mit der Qualität des Unterrichts und der AGs im empirischen Teil dieser Arbeit berücksichtigt werden. Zum anderen sollten sie auch bei der Interpretation bisheriger Studien zu den verschiedenen Lernumgebungen bedacht werden.

## 2 Die Junior Uni als außerschulische Lernumgebung

---

### 2.3.1 Schulen: Unterricht und Arbeitsgemeinschaften

Da auf die Unterrichtsqualität in Kapitel 3.1 ausführlich eingegangen wird, beschäftigt sich dieser Abschnitt größtenteils mit den schulischen AGs, die besonders in Ganztagschulen ein verbreitetes Lernangebot darstellen. Ihre Ziele bestehen nach Holtappels (2005) in der Förderung der kognitiven, manuellen, sozialen und emotionalen Kompetenzen durch eine Erhöhung der Lernzeit. Sie sollten alltagsnah und methodisch flexibel gestaltet sein und die Sozialbeziehungen durch die Interaktionsmöglichkeiten mit Mitschülern und AG-Leitern verbessern. Ein weiteres wichtiges Ziel der AGs besteht nach Hebbecke (2012) in der Interessenförderung.

Nach den Ergebnissen einer Studie von Wahler et al. (2005) variierte die Quantität und Qualität der AGs zwischen den einzelnen Schulen bedingt durch die Größe der Schule, die Schulart, die zur Verfügung stehenden finanziellen und personellen Ressourcen, den Grad der Verbindlichkeit und ihre Nachfrage. Die Angebote ließen sich größtenteils den Bereichen Sport, Musik und kreatives Gestalten, Sprachen und Kultur sowie Naturwissenschaften und Technik zuordnen und wurden von Lehrern und teilweise auch von außerschulischen Kooperationspartnern geleitet. Bisher existieren nur wenige Untersuchungen zur AG-Qualität (vgl. auch Holtappels, 2011; Radisch, 2009). Viele der bisherigen Studien lassen sich nach Radisch (2009) entweder nicht verallgemeinern oder entsprechen Meinungs- oder Einschätzungsumfragen. Einige ausgewählte Ergebnisse von Studien zur Qualität und Wirksamkeit von AGs werden in Kapitel 3.3 vorgestellt.

Da die Junior Uni-Kurse im empirischen Teil dieser Arbeit mit dem schulischen Unterricht und den schulischen AGs verglichen werden, sollen im Folgenden die strukturellen Unterschiede zwischen diesen drei Lernumgebungen herausgestellt werden (vgl. Tabelle 2.1). Zum einen sind die AGs, ebenso wie der Unterricht, in den schulischen Kontext eingebunden, während die Junior Uni eine außerschulische Lernumgebung ist. Zwar werden die AGs wie die Kurse von Schülern verschiedener Jahrgangsstufen besucht, zu den Kursen haben jedoch auch Schüler verschiedener Schulen und Schulformen Zugang. Dadurch sollten sich die Studierenden in den Kursen noch stärker als die Schüler in den AGs in ihrem Vorwissen unterscheiden, während das Vorwissen im Unterricht als verhältnismäßig ähnlich betrachtet werden kann.

## 2.3 Einordnung in das Feld der MINT-Lernumgebungen

Tabelle 2.1: Strukturelle Unterschiede der Junior Uni-Kurse, des Unterrichts und der AGs

Merkmal	Junior Uni-Kurs	Unterricht	AG
Kontext	außerschulisch	schulisch	schulisch
Altersspanne	ca. 4 Jahre	ca. 1 Jahr	> 1 Jahr
Schulform	übergreifend	fest	fest
Dauer	< 8 Wochen	> 1 Jahr	halbes/ganzes Jahr
Häufigkeit/Woche	einmal pro Kurs <sup>a</sup>	1-5 mal pro Fach	einmal pro AG
Kompetenz Lehrperson	Fachwissen	pädagogisches Wissen	Fach-/pädagogisches Wissen
Curriculum	nein	ja	nein
Bewertung	nein	ja	nein

*Anmerkungen.* AG = Arbeitsgemeinschaft

<sup>a</sup> Eine Ausnahme bilden Ferienkurse, die an mehreren Tagen hintereinander stattfinden.

Im Gegensatz zu AGs, die in der Regel ein halbes oder ganzes Jahr andauern, und dem Unterricht in oft mehrjährig bestehenden Klassenverbänden, läuft ein Kurs über maximal acht Wochen, sodass die Zeit sowohl zum Ausbilden tieferer Beziehungen als auch zur Entwicklung der Studierenden verkürzt ist. Während die Schüler im Unterricht täglich Kontakt haben, finden die Kurse und AGs nur wöchentlich statt, was den Kompetenzerwerb und die Intensität der Beziehungen ebenfalls beeinflussen kann. Allerdings findet der Fachunterricht zum Teil auch nur einmal pro Woche statt. Außerdem verfügen Lehrer und teilweise auch AG-Leiter über eine pädagogische Ausbildung, während dies bei den Dozierenden eher selten der Fall ist. Dafür könnten die Dozierenden und zum Teil auch die AG-Leiter z.B. durch die freie Themenwahl über spezielles Fachwissen auf dem jeweiligen Themengebiet verfügen, während Lehrer häufig eine allgemeinere Ausbildung besitzen. Diese unterschiedlichen Kompetenzen der Lehrpersonen könnten sich auf die Qualität der Lernumgebungen auswirken. Weder AGs noch Kurse orientieren sich im Gegensatz zum Unterricht an Curricula, beide sind in der Regel freiwillig und weisen keine Leistungsbewertung in Form von Noten auf. Die Wahlfreiheit der Kurs- und AG-Teilnehmer wirkt sich vermutlich positiv auf ihre Motivation aus, während die fehlende Bewertung in Kursen und AGs zu einer geringeren Konkurrenz zwischen den Lernenden als im Unterricht führen dürfte.

Trotz der strukturellen Unterschiede wird in dieser Arbeit die Qualität der drei Lernumgebungen miteinander verglichen, da der Unterricht und die AGs die von den Studierenden am häufigsten besuchten naturwissenschaftlich-technischen institutionellen Lernumgebungen sind. Die genannten Unterschiede müssen aber bei der Interpretation von potentiell vorhandenen Qualitätsunterschieden berücksichtigt werden.

### 2.3.2 Science Center

Science Center stellen eine weitere außerschulische Lernumgebung im MINT-Bereich dar. Sie präsentieren naturwissenschaftliche Phänomene in Form von sogenannten *Hands-on-Exponaten*, die zum Mitmachen anregen sollen. Allen Science Centern liegen bestimmte Science Center-Aktivitäten zugrunde, die „wissenschaftliche Themen und/oder technische Phänomene oder Zusammenhänge interaktiv erlebbar und verständlich“ (Streicher et al., 2011, S. 19) machen sollen. Sie sollen mit spielerischen Komponenten selbstbestimmtes Lernen ermöglichen und Impulse zum Weiterdenken geben, ohne Vorwissen vorauszusetzen. Als Ziele nannte Holzinger (2011) die Förderung der naturwissenschaftlich-technischen Grundbildung, der Kompetenzen und des Interesses.

Für deren Erreichung ist nach Frantz-Pittner et al. (2011) neben der Qualität der Angebote auch die Einbindung in den Unterricht entscheidend. Dazu zählt zum einen eine inhaltliche Vorbereitung des Besuchs, da ohne Vorbereitung der wissenschaftlichen Konzepte gerade bei jüngeren Kindern sonst Fehlvorstellungen während des Besuchs gebildet werden könnten. Zum anderen ist die Nachbereitung im Unterricht besonders für die Entwicklung eines längerfristigen Interesses an Naturwissenschaften wichtig, wie z.B. Guderian (2007) in einer Studie zur Wirksamkeit von Schülerlaborbesuchen nachwies (vgl. Kapitel 3.3.3). Als weitere Qualitätsmerkmale wurden von Frantz-Pittner et al. (2011, S. 14) die Authentizität der Lernumgebung, situierte Anwendungskontexte, multiple Perspektiven sowie der soziale Kontext aufgeführt. Die Lernprozesse der Besucher werden von Ansprechpartnern, den sogenannten *Explainern*, begleitet. Diese sollten nach Streicher et al. (2011) neben dem Wissen um die Inhalte und die pädagogischen Methoden über kommunikative Fähigkeiten, Neugier, Begeisterung, Feingefühl, Flexibilität und Humor verfügen. Auch zur Qualität und Wirksamkeit von Science Centern existieren nach Grunert (2011) in Deutschland nur wenige Studien, auf die auszugsweise in Kapitel 3.3 eingegangen wird.

Um die Relevanz dieser Studien für die vorliegende Arbeit besser einschätzen zu können, wird im Folgenden auf die strukturellen Unterschiede zwischen Science Centern und Junior Uni-Kursen eingegangen. Zwar sind beide Lernumgebungen außerschulisch, Science Center sind jedoch im Allgemeinen für Besucher aller Altersklassen konzipiert. Der nur wenige Stunden andauernde Besuch kann in verschiedenen Gruppierungen wie dem Klassenverband oder der Familie erfolgen, während ein Kurs regelmäßig von derselben Gruppe besucht wird. Die Rolle der als Ansprechpartner fungierenden

Explainer unterscheidet sich ebenfalls stark von der Aufgabe der Dozierenden, welche die Kurse planen und leiten. Daher lassen sich Studien zu Explainern nur schwierig auf die Dozierenden übertragen und werden in dieser Arbeit nicht betrachtet. Während in Science Centern Hands-on-Exponate selbstbestimmt ausprobiert werden können, sind die Kurse zwar ebenfalls praxisorientiert, allerdings werden die Aktivitäten oft vom Dozierenden vorgegeben und in der Regel von allen Studierenden gleichzeitig durchgeführt. Daher könnte der Grad der Selbstbestimmtheit in den Kursen geringer sein. Allerdings sollte die Freiwilligkeit in den Kursen höher ausgeprägt sein als bei Science Center-Besuchen im Klassenverband, wodurch die Motivation der Lernenden beeinflusst werden könnte. In beiden Lernumgebungen existieren weder feste Curricula noch werden Noten vergeben. Trotz der Unterschiede werden bei der Fundierung der Qualitätsmerkmale Studien zu Science Centern herangezogen, da sie ähnliche Ziele wie die Junior Uni verfolgen.

### 2.3.3 Schülerlabore

Als Schülerlabore werden nach Priemer und Lewalter (2009) „außerschulische Bildungseinrichtungen bezeichnet, in denen sich Schülerinnen und Schüler in projektorientierten Unterrichtformen mit naturwissenschaftlichen oder technischen Fragestellungen experimentell beschäftigen“ (S. 10). Sie sind häufig an Forschungseinrichtungen oder Industriebetriebe angebunden. Unterschieden werden mehrere Arten von Schülerlaboren<sup>5</sup>. Die „klassischen“ Schülerlabore werden von Klassenverbänden besucht, wobei sich die Experimente am Curriculum orientieren und teilweise im Unterricht vor- und nachbereitet werden. Schülerforschungszentren ermöglichen dagegen die Bearbeitung von Forschungsthemen in kleinen Teams, oft gekoppelt an verschiedene Wettbewerbe. In die Lehrerausbildung eingebunden sind die Lehr-Lern-Labore, die häufig an Universitäten angeschlossen sind und angehenden Lehrkräften einen Einblick in Schülerlabore ermöglichen. Die meisten der in Kapitel 3.3 zitierten Studien befassen sich mit den klassischen Schülerlaboren.

Deren Ziele bestehen in der Förderung der fachlichen und überfachlichen Kompetenzen von Schülern. Dies beinhaltet die Förderung des MINT-Interesses und die Vermittlung eines zeitgemäßen Bildes und der Bedeutung dieser Fächer für die Gesellschaft (vgl. z.B. Euler, 2009; Priemer & Lewalter, 2009). Schülerlabore sollen eine Auseinandersetzung mit der Wissenschaft ermöglichen, indem Schüler in modern

---

<sup>5</sup> vgl. <http://www.lernort-labor.de>, Stand: Oktober 2016

ausgestatteten Laboren selbstständig experimentieren können. Dadurch sollen naturwissenschaftliche und technische Inhalte und Arbeitsweisen vermittelt werden, außerdem dienen sie der Nachwuchssicherung in den jeweiligen Studiengängen und Berufen. Euler (2009) nannte als Qualitätsmerkmal von Schülerlaboren die erfahrungsbasierten Zugänge zur Forschung durch Experimente und andere praktische Aktivitäten, bei denen sich die Schüler in Teams mit authentischen und herausfordernden Problemen auseinandersetzen.

Die Ziele und teilweise auch die Merkmale der klassischen Schülerlabore sind denen der Junior Uni-Kurse sehr ähnlich, insbesondere ihre praxisnahe und authentische Ausrichtung. Der Projektbezug dürfte in den Schülerlaboren stärker vorhanden sein als in den meisten Kursen. Unterschiede treten in den Rahmenbedingungen auf: So werden Schülerlabore im Gegensatz zu den Kursen im Klassenverband besucht, wobei oft eine Einbindung in den Unterricht erfolgt. Daher ist die Freiwilligkeit des Besuchs vermutlich eher als gering zu betrachten. Außerdem werden sie im Allgemeinen nicht regelmäßig, sondern nur einmal für einige Stunden besucht. Als Betreuer dienen abhängig vom jeweiligen Schülerlabor Lehrer, Wissenschaftler oder Unternehmer. Ebenso wie in der Junior Uni gibt es weder feste Curricula noch Leistungsbewertungen in Form von Noten.

In diesem Kapitel wurde die Junior Uni vorgestellt und in den Kontext anderer MINT-Lernumgebungen eingeordnet. Zur Qualität außerunterrichtlicher Lernumgebungen wurden bisher jedoch keine bzw. nur unzureichend fundierte Kriterien aufgestellt. Daher wird im nächsten Kapitel die Unterrichtsforschung zur Entwicklung von Qualitätsmerkmalen für die Junior Uni-Kurse herangezogen.



### **3 Qualität der Junior Uni-Kurse**

Das Ziel dieser Arbeit besteht in der Untersuchung der Qualität der Junior Uni-Kurse. Daher soll in diesem Kapitel zunächst eine Begriffsbestimmung der Qualität vorgenommen werden. Anschließend wird die Entwicklung der Qualitätsmerkmale für die Junior Uni-Kurse vorgestellt. Der in dieser Arbeit verwendete Qualitätsbegriff orientiert sich an der Definition der Unterrichtsqualität von Weinert et al. (1989):

„We use this concept to designate every stable pattern of instructional behavior which (as a whole or using single components) allow for substantive prediction and/or explanations of the achievement of educational goals by students” (S. 899).

Welche Merkmale zur Unterrichts- oder Kursqualität beitragen, hängt nach dieser Definition von den Bildungszielen ab, welche die Schüler oder Studierenden erreichen sollen. Beispiele für diese Ziele können der Lernerfolg oder die Motivationsentwicklung sein. Daher enthält diese Begriffsdefinition eine normative Komponente, wonach es sich um einen „guten“ Unterricht oder Kurs handelt, wenn die zur Erreichung der Bildungsziele relevanten Qualitätsmerkmale erfüllt sind. Weinert et al. schränkten die Unterrichtsqualität jedoch auf das Instruktionsverhalten des Lehrers ein. Durch diese stark lehrerzentrierte Begriffsbestimmung werden andere, möglicherweise relevante Merkmale des Kurses oder Unterrichts wie z.B. die Beziehungen zwischen den Schülern, nicht berücksichtigt. Diese Arbeit verwendet deshalb einen weiter gefassten Qualitätsbegriff, der nicht nur das Instruktionsverhalten der Lehrperson, sondern auch weitere Merkmale einschließt.

Da für die Junior Uni bislang keine Qualitätsmerkmale festgelegt worden waren, bestand ein erster Schritt dieser Arbeit in der Entwicklung von Bildungszielen der Kurse sowie geeigneten Qualitätsmerkmalen zur Erreichung dieser Ziele. Wie bereits im letzten Kapitel erläutert wurde, lagen für außerunterrichtliche Lernumgebungen bisher keine ausreichend fundierten Qualitätsmerkmale vor, die sich auf die Junior Uni beziehen ließen, sodass für die Entwicklung der Qualitätsmerkmale ein anderer Ansatz verwendet werden musste. Naheliegend ist hierbei die Verwendung der von der Unterrichtsforschung für den schulischen Kontext entwickelten Kriterien. Diese könnten

aber durch die unterschiedlichen Zielsetzungen der Junior Uni und des Unterrichts, die bereits aus dem in Kapitel 2.1 erläuterten Leitbild der Junior Uni deutlich werden, von den Qualitätsmerkmalen der Kurse abweichen.

Daher geht diese Arbeit zunächst von den Forschungsansätzen zur Unterrichtsqualität aus und ordnet deren lernwirksame Merkmale im Angebots-Nutzungs-Modell von Helmke (2004) an (Kapitel 3.1). Um die darin enthaltenen Merkmale des Lehrers, die Unterrichtsmerkmale und die Wirkungen des Unterrichts auf die Junior Uni-Kurse anzupassen, wurde ein empirischer Ansatz zur Qualität aus Sicht der Junior Uni verwendet (Kapitel 3.2). Mit mehreren Junior Uni-Mitarbeitern wurde hierzu aufbauend auf dem in Kapitel 2.1 vorgestellten Leitbild der Junior Uni in einer konzeptionellen Ideensammlung eine erste Auswahl relevanter Dozierenden- und Kursmerkmale, erwünschter Wirkungen und Kontextfaktoren erstellt, die anschließend mithilfe einer Gruppendiskussion mit mehreren Dozierenden modifiziert wurde. Diese Merkmale wurden mit denen der Unterrichtsforschung kombiniert und in einem Modell der Wirkweise verschiedener Lernumgebungen, das auf dem Angebots-Nutzungs-Modell von Helmke (2004) aufbaut, zusammengeführt (Kapitel 3.3). Außerdem wurden die Merkmale ergänzend mit Studien aus außerunterrichtlichen MINT-Lernumgebungen fundiert. Dieses Vorgehen zur Entwicklung eines Modells mit theoretisch und empirisch fundierten Dozierenden- und Kursmerkmalen, erwünschten Wirkungen und Kontextfaktoren ist schematisch in Abbildung 3.1 dargestellt.

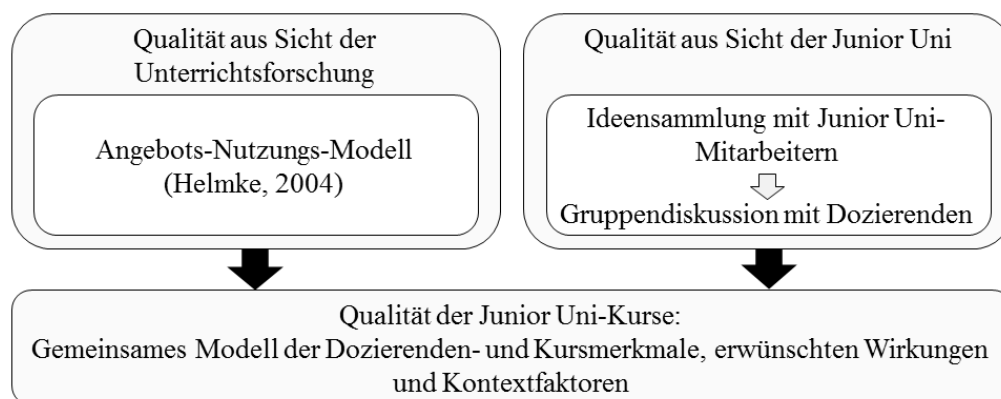


Abbildung 3.1: Entwicklung relevanter Dozierenden- und Kursmerkmale, erwünschter Wirkungen und Kontextfaktoren der Junior Uni-Kurse.

Basierend auf dem Modell der Wirkweise verschiedener Lernumgebungen und den Studien zu außerunterrichtlichen Lernumgebungen wurde ein Arbeitsmodell entwickelt, das in Kapitel 3.4 vorgestellt und im empirischen Teil dieser Arbeit überprüft wird.

### 3.1 Qualität aus Sicht der Unterrichtsforschung

In diesem Abschnitt wird die Qualität aus Sicht der Unterrichtsforschung betrachtet. Dazu werden zunächst zwei bedeutende Forschungsrichtungen zur Unterrichtsqualität, die sich im Hinblick auf ihre grundlegenden Paradigmen und ihr methodisches Vorgehen unterscheiden, kurz vorgestellt. Während die Lehr-Lern-Forschung (Kapitel 3.1.1) diejenigen Ansätze zusammenfasst, die sich hauptsächlich auf eine möglichst objektive Unterrichtsbeschreibung durch externe Beobachter beziehen, geht die Unterrichtsklimaforschung (Kapitel 3.1.2) von der subjektiven Wahrnehmung des Unterrichts durch die Schüler aus. Bei beiden Ansätzen wird nur ein kleiner Teil dieser breiten Forschungsfelder vorgestellt, wobei die Auswahl in Anlehnung an die Fragestellungen dieser Arbeit vorgenommen und ein Fokus auf die empirisch ermittelten lernwirksamen Unterrichtsmerkmale gelegt wurde. Eine Zusammenführung der Lehr-Lern-Forschung und der Forschung zum Unterrichtsklima erfolgt in Kapitel 3.1.3, wo Merkmale beider Forschungsrichtungen in ein gemeinsames Modell eingebunden werden. Abschließend wird der Abschnitt zusammengefasst (Kapitel 3.1.4).

#### 3.1.1 Lehr-Lern-Forschung

Das Ziel dieses Forschungsansatzes besteht in der möglichst objektiven Identifikation derjenigen Aspekte des Lehrerverhaltens und des Unterrichts, die eine positive Wirkung auf die Entwicklung der Schüler wie z.B. ihren Lernerfolg ausüben. Dazu bedient sich die Lehr-Lern-Forschung hauptsächlich der Methode der Unterrichtsbeobachtung. Als Forschungsfelder sind unter anderem das Klassenmanagement, verschiedene Unterrichtsstrategien, der Lehrstil und die Lehrereffektivität zu nennen. Im Laufe der Zeit haben verschiedene Paradigmen das methodische Vorgehen der Lehr-Lern-Forschung maßgeblich beeinflusst. Besonders das Paradigma der Lehrerpersönlichkeit und das Prozess-Produkt-Paradigma haben einen großen Einfluss auf die Entwicklung der Forschungsrichtung ausgeübt und werden daher im Folgenden kurz vorgestellt.

*Paradigma der Lehrerpersönlichkeit:* In den 50er und 60er Jahren konzentrierte sich die Forschung auf die Suche nach Lehrermerkmalen, die eine positive Wirkung auf den Lernzuwachs der Schüler ausüben. Dies ging in den 60er Jahren über in eine systematische Beobachtung der Effekte einzelner Lehrermerkmale auf den Unterricht. Kritisiert wurde dieser Ansatz unter anderem, da die untersuchten Merkmale nur einen

geringen Einfluss besaßen und dieser von Schülermerkmalen, der Situation und den Inhalten abhing (vgl. z.B. Bromme, 2014; Brophy, 1979).

*Prozess-Produkt-Paradigma:* Dieses einflussreiche Paradigma untersuchte Wirkungen der Prozessmerkmale des Unterrichts auf die Produktmerkmale der Schüler (vgl. zusammenfassend Shulman, 1986a). Prozessmerkmale bezeichnen Unterrichtsmerkmale wie z.B. die Strukturierung, während sich Produktmerkmale auf die zu erfassenden Zielkriterien wie den Lernzuwachs der Schüler beziehen. Kritisiert wurde beispielsweise das Fehlen einer zugrundeliegenden Theorie hinter der Suche nach korrelativen Zusammenhängen der Merkmale und die nicht berücksichtigte Abhängigkeit von Kontextvariablen (vgl. z.B. Bromme, 2014; Brophy, 1979; Gage & Needels, 1989) sowie die Fokussierung auf die Leistung der Schüler (vgl. z.B. Dunkin & Biddle, 1974).

Bei beiden Paradigmen wird das Vorgehen der Lehr-Lern-Forschung deutlich, mithilfe von Unterrichtsbeobachtungen Merkmale des Lehrers bzw. der Unterrichtsqualität zu identifizieren, die zu Wirkungen auf Seiten der Schüler führen. Als Wirkungen werden meistens die Lernzuwächse betrachtet, die dann häufig mit standardisierten Tests erfasst werden. Dieses Vorgehen entspricht der Definition des Qualitätsbegriffs zu Beginn dieses Kapitels, wonach Qualitätsmerkmale nur im Hinblick auf bestimmte Bildungsziele aufgestellt werden können. Daher werden im Folgenden zunächst kurz als relevant angesehene Bildungsziele des Unterrichts vorgestellt, bevor anschließend auf die Qualitätsmerkmale eingegangen wird, die sich in empirischen Studien fachübergreifend als bedeutsam für die Erreichung dieser Ziele herausgestellt haben. Weinert (2000) führt die folgenden Bildungsziele auf (zitiert nach Helmke, 2015):

- 1) *Erwerb intelligenten Wissens:* Dies bezeichnet gut organisierte, sowohl disziplinär als auch interdisziplinär verankerte und lebenspraktische Fähigkeiten, Fertigkeiten, Kenntnisse und metakognitive Kompetenzen.
- 2) *Erwerb anwendungsbezogenen Wissens und Könnens:* Das Wissen sollte systematisch, anwendungsorientiert und situationsbezogen vermittelt werden.
- 3) *Erwerb von Schlüsselqualifikationen:* Die Schlüsselqualifikationen umfassen Kenntnisse und Fertigkeiten, die in verschiedenen Situationen einsetzbar sind. Beispiele stellen die Medienkompetenz oder das Selbstmanagement dar.
- 4) *Erwerb von Lernkompetenzen:* Schüler sollen angeleitet werden, alleine kompetent zu lernen. Dies beinhaltet die Planung, Überwachung und Ergebniskontrolle des eigenen Lernens.

- 5) *Erwerb sozialer Kompetenzen*: Beispiele für soziale Kompetenzen stellen die Teamfähigkeit und die kooperative Kompetenz dar.
- 6) *Erwerb von Wertorientierungen*: Dies beinhaltet universelle Normen wie die Fairness und Gerechtigkeit.

Diese Auflistung umfasst bereits einige relevante Bildungsziele, vernachlässigt jedoch die Entwicklung der Motivation und des Interesses, die beispielsweise von Gräsel und Mandl (2007) als wichtige Unterrichtsziele angesehen wurden und die besonders im Kontext des lebenslangen Lernens an Bedeutung gewinnen. Für die Erreichung dieser Ziele haben sich in empirischen Studien mehrere Qualitätsmerkmale des Unterrichts als besonders relevant herausgestellt. Die folgende Auflistung wurde in Anlehnung an Gräsel und Göbel (2011), Helmke (2015) und Meyer (2004) zusammengestellt:

- 1) *Feedback*: Dieses Merkmal beinhaltet die Rückmeldungen an die Schüler, die nach Gräsel und Göbel (2011) sowohl für die kognitive als auch für die motivationale Entwicklung der Schüler relevant sind. Ein effektives Feedback sollte nach Hattie und Timperley (2007) sowohl die Lernziele transparent machen als auch Informationen über die Qualität der Aufgabendurchführung, des Verständnisses und der Selbstregulation geben. Die Wirkung des Feedbacks auf den Lernerfolg der Schüler wurde beispielsweise von Hattie (2009) nachgewiesen.
- 2) *Kognitive Aktivierung*: Die kognitive Aktivierung beinhaltet nach Leuders und Holzäpfel (2011) die Berücksichtigung der kognitiven Schülervoraussetzungen, die optimale Nutzung der Lernzeit und die Anregung von anspruchsvollen und zielgerichteten kognitiven Tätigkeiten. Die Bedeutung der kognitiven Aktivierung für den Lernerfolg und die motivationale Entwicklung wurde beispielsweise von Kunter und Baumert (2011) und Lipowsky (2006) gezeigt.
- 3) *Strukturierung*: Ein gut strukturierter Unterricht sollte nach Meyer (2004) einen erkennbaren „roten Faden“ enthalten, der die Stimmigkeit von Zielen, Inhalten und Methoden sowie die Folgerichtigkeit des methodischen Gangs beinhaltet. Die Strukturierung wirkte sich nach mehreren Studien positiv auf den Lernerfolg der Schüler aus (vgl. z.B. Gruehn, 2000; Weinert & Helmke, 1997).
- 4) *Methodenvielfalt*: Unter dieses Merkmal fallen nach Meyer (2004) eine angemessene Variation der Sozialformen (z.B. Plenumsunterricht, Gruppenarbeit) und Handlungsmuster (z.B. Vortrag, Experiment). Diese sollten nach Gräsel und Göbel (2011) angepasst an das Vorwissen der Schüler, die Inhalte und die Lernziele

verwendet werden. Die Methodenvielfalt übte nach mehreren Studien einen positiven Einfluss auf den Lernerfolg aus (vgl. z.B. Hattie, 2015; Weinert & Helmke, 1997).

- 5) *Lernförderliches Gruppenklima*: Nach Helmke (2015) und Meyer (2004) zeichnet sich ein lernförderliches Klima durch gegenseitigen Respekt, Gerechtigkeit und Fürsorge aus. Es beinhaltet einen konstruktiven Umgang mit Fehlern sowie vertrauensvolle Lehrer-Schüler- und Schüler-Schüler-Beziehungen (vgl. Helmke, 2015; Reynolds & Muijs, 2005). Ein lernförderliches Gruppenklima wirkte sich nach verschiedenen Studien auf den Lernerfolg und die Persönlichkeitsentwicklung der Schüler aus (vgl. z.B. Hattie, 2009; Spychiger et al., 1998). Die Lehrer-Schüler-Beziehungen wurden nach Rogers (1991) von drei Basisvariablen der Interaktion zwischen Lehrern und Schülern beeinflusst, der Echtheit, der Wertschätzung und dem einfühlsamen Verstehen. Diese werden daher in dieser Arbeit ebenfalls betrachtet.
- 6) *Klassenführung*: Als Klassenführung oder Classroom-Management wird ein möglichst störungs- und konfliktfreier Unterricht bezeichnet (vgl. Gräsel & Göbel, 2011), in dem eine Regelklarheit vorherrscht (vgl. Helmke, 2015). Die Wirksamkeit des Classroom-Managements für den Lernerfolg belegte z.B. Kounin (1976).
- 7) *Passung/Umgang mit Heterogenität*: Unter diesem Merkmal versteht Helmke (2015) den Umgang mit der Heterogenität der Schüler in Form von interindividuellen Unterschieden in den Lernvoraussetzungen. Helmke führt als mögliche Ursachen das Vorwissen, den Migrationshintergrund, den Entwicklungsstand und den Lernstil der Schüler auf, außerdem geht er auf den Einfluss der sozialen Herkunft ein.

Anzumerken sind bei dieser Zusammenstellung der Merkmale die unterschiedlichen Bezeichnungen, die verschiedene Autoren für dasselbe Merkmal verwenden, sowie die deutlichen Überlappungen zwischen einigen Merkmalen. So enthält das Feedback in seiner in Anlehnung an Hattie und Timperley (2007) dargestellten Bedeutung auch die transparenten Leistungsanforderungen, die von Gräsel und Göbel (2011) als eigenständiges Merkmal genannt wurden. Auch die kognitive Aktivierung beinhaltet bereits den hohen Anteil echter Lernzeit, den Meyer (2004) als eigenständiges Merkmal aufführte. Die kognitive Aktivierung überschneidet sich durch die Berücksichtigung des Vorwissens auch mit dem Umgang mit Heterogenität, der jedoch weitere Ursachen für unterschiedliche Lernvoraussetzungen beinhaltet und deshalb als eigenständiges Merkmal aufgeführt wird. Die Strukturierung weist Überschneidungen zur Methodenvielfalt auf, außerdem werden bei Meyer (2004) Aspekte der Klassenführung

und bei Gräsel und Göbel (2011) Aspekte der Passung ebenfalls unter der Strukturierung aufgeführt. Auch der Umgang mit Heterogenität überschneidet sich durch die nötige Individualisierung mit der Methodenvielfalt sowie durch den respektvollen Umgang mit den Beziehungen. Durch diese Überschneidungen ist es nur schwer möglich, die Merkmale klar voneinander zu separieren. Die genannten Merkmale werden im Hinblick auf die oben aufgeführten Bildungsziele noch um den Anwendungsbezug der Unterrichtsinhalte ergänzt, der für das zweite Bildungsziel, den Erwerb anwendungsbezogenen Wissens und Könnens, benötigt wird.

Kritisiert wurde die Lehr-Lern-Forschung, da sie z.B. hauptsächlich Auswirkungen verschiedener Unterrichtsmerkmale auf die Leistung der Schüler untersucht, wie bereits Dunkin und Biddle (1974) anmerkten. Andere Bildungsziele wie die Interessenförderung, die Förderung der Lernfreude und der sozialen Kompetenz wurden dagegen kaum analysiert. Die Aktualität der Frage nach den multiplen Lernzielen des Unterrichts zeigt auch die Debatte in der Psychologischen Rundschau (Gräsel, 2015; Renkl, 2015).

#### 3.1.2 Forschung zum Unterrichtsklima

Die Forschung zum Unterrichtsklima untersucht die subjektive Wahrnehmung der Schule und des Unterrichts durch die Schüler, wozu größtenteils Fragebogenerhebungen eingesetzt werden. Nach der Definition von Dreesmann et al. (1992) handelt es sich bei dem Klima um „Wahrnehmungen der Schulumwelt durch die Schulmitglieder (genauer: um Wahrnehmungen von Umweltmerkmalen, die nicht episodisch-zufälliger, sondern typischer bzw. dauerhafter Art sind)“ (S. 656). Die wahrgenommenen Merkmale des Unterrichts mediiieren die Wirkung der Unterrichtsbedingungen auf die Schüler.

Eder (2002) unterteilte das Klima in drei Ebenen. Als *Schulklima* bezeichnete er sich auf die Schule als Organisationseinheit beziehende subjektiv bedeutsame Merkmale. Das *Klassenklima* umfasst sozial geteilte, subjektive Repräsentationen von Merkmalen der Schulklasse als Lernumwelt. Dies beinhaltet die physische Umwelt, die sozialen Beziehungen, Erwartungen bezogen auf die Leistungen und das Verhalten der Schüler sowie bestimmte Normen und Werte. Die dritte Ebene bildet das *Unterrichtsklima*, das die subjektive Repräsentation der Lehr- und Lernerfahrungen einer Klasse darstellt. Es kann bezüglich eines Lehrers in allen Fächern oder in einem konkreten Fach vorhanden sein. Außerdem unterschied Eder (1998) zwischen dem individuellen, aggregierten und kollektiven Klima: Das *individuelle Klima* bezieht sich auf die Klimawahrnehmung des

einzelnen Schülers, während es sich bei dem *aggregierten Klima* um die klassenweise gemittelte Wahrnehmung handelt. Der Anteil der tatsächlichen Übereinstimmung der Wahrnehmungen innerhalb der Klasse wird als *kollektives Klima* bezeichnet.

Die Auffassungen über diejenigen Merkmale, aus denen sich das Unterrichtsklima zusammensetzt, gehen zwischen den verschiedenen Studien weit auseinander. Eine Aufteilung des Klimas nahm im deutschen Sprachraum Fend (1977) vor, der es in drei Dimensionen unterteilte: Der *Inhaltsaspekt* beinhaltet spezifische normative Erwartungen und Werte einer Schule, während der *Interaktionsaspekt* aus den Umgangsformen und der gegenseitigen Einflussnahme von Lehrern und Schülern sowie Schülern untereinander besteht und der *Beziehungsaspekt* die emotionalen Beziehungen zwischen Lehrern und Schülern wie gegenseitiges Vertrauen umfasst.

Im Gegensatz zu dieser sich hauptsächlich auf das Schulklima beziehenden Einteilung unterteilten von Saldern und Littig (1985) das Unterrichtsklima in Lehrer-Schüler- und Schüler-Schüler-Beziehungen sowie Unterrichtsmerkmale. Darauf aufbauend ordnete Eder (1996) die in verschiedenen Klimafragebögen erfassten Merkmale diesen drei Dimensionen zu, die er um die Lernhaltungen der Schüler ergänzte. Da für die Entwicklung der Qualitätsmerkmale in dieser Arbeit hauptsächlich diejenigen Merkmale relevant sind, die sich in der Forschung zum Unterrichtsklima übereinstimmend als wichtige Qualitätsmerkmale des Unterrichts herausgestellt haben, wird diese Auflistung hier nicht vollständig wiedergegeben (siehe dazu Gruehn, 2000, S. 73). Stattdessen fasst Tabelle 3.1, orientiert an der Darstellung von Gruehn (2000), diejenigen Merkmale zusammen, die bei mehreren Instrumenten der Forschung zum Unterrichtsklima teils unter verschiedenen Namen erfasst wurden. Die aufgeführten Merkmale erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sondern sollen einen Überblick über relevante Merkmale der Forschung zum Unterrichtsklima geben.

Als Merkmale der Lehrer-Schüler-Beziehung wurden häufig das Engagement und der Führungsstil des Lehrers erfasst. Außerdem wurden die Bevorzugung einzelner Schüler, die Anonymität (erfasst z.B. über das Nichtbemerken eines fehlenden Schülers), die Mitbestimmung und die Fürsorglichkeit unter dieser Dimension erfragt. Bei der Schüler-Schüler-Beziehung wurden oft die Klassengemeinschaft, Diskriminierung von Mitschülern und Konkurrenz erfasst. Außerdem wurden die Spannung, die z.B. eine geringe Kooperation beinhaltet, und die Cliquenbildung erfragt. Die Merkmale des Unterrichts beinhalteten in mehreren Fragebögen den Leistungsdruck, die Zufriedenheit



mit dem Unterricht, die Schwierigkeit sowie die Verständlichkeit des Unterrichts. Auch die Regelklarheit und -beachtung, die Organisation des Unterrichts und das Lerntempo wurden mehrfach erfragt. Die Lernhaltungen der Schüler wurden nur selten erfasst und stellen nach Gruehn (2000) eher Wirkungen als Merkmale des Klimas dar, daher werden sie hier nicht aufgeführt. Ausführliche Beschreibungen der einzelnen Skalen einschließlich Beispielitems sind in Lange et al. (1983) zu finden.

Tabelle 3.1: Merkmale wichtiger Instrumente der Forschung zum Unterrichtsklima (orientiert an Eder, 1996, S. 52f.; Gruehn, 2000, S. 73)

Lehrer-Schüler-Beziehung	Schüler-Schüler-Beziehung	Merkmale des Unterrichts
Engagement des Lehrers	Gemeinschaft	Leistungsdruck
Kontrollierender Führungsstil	Diskriminierung von Mitschülern	Zufriedenheit mit dem Unterricht
Bevorzugung	Konkurrenz	Schwierigkeit
Anonymität	Spannung	Verständlichkeit
Mitbestimmung	Cliquenbildung	Regelklarheit und -beachtung
Fürsorglichkeit		Organisation
		Lerntempo

Die Wahrnehmung des Unterrichtsklimas durch die Schüler ist ein kognitiver Prozess, in den sowohl Schülermerkmale als auch Merkmale der Unterrichtssituation eingehen (vgl. z.B. Dreesmann, 1979; Eder, 1998). Dadurch stimmen Schüler einer Klasse höher in ihren Urteilen überein als Schüler verschiedener Klassen. Das Unterrichtsklima hängt neben Merkmalen der Unterrichtssituation nach Eder (1996) auch von Merkmalen der Schule wie z.B. der Schulform ab. Die Schülermerkmale wirken sich sowohl als Bestandteile des durch die Mitschüler wahrgenommenen Klimas als auch durch die eigene subjektive Wahrnehmung und Beschreibung auf das Klima aus (Gruehn, 2000). Während soziodemographische Merkmale wie Alter, Geschlecht und sozioökonomischer Hintergrund eindeutig als Determinanten wirken, lassen sich psychosoziale Merkmale wie das Selbstkonzept und die Lernfreude sowohl als Bedingungen als auch als Wirkungen des Klimas betrachten. Die Schülermerkmale üben aber insgesamt nur einen geringen Einfluss auf das Klima aus (vgl. zusammenfassend Gruehn, 2000).

Weitere Studien beschäftigten sich mit den Wirkungen des Klimas auf die Entwicklung der Schüler. Nach der Metaanalyse von Hattie (2015) wirkten sich sowohl die Lehrer-Schüler- als auch die Schüler-Schüler-Beziehungen positiv auf den Lernerfolg aus. Nach Walberg (1969) führte eine hohe wahrgenommene Schwierigkeit zu einem hohen

Leistungsniveau, ebenso beeinflussten eine hohe Zufriedenheit mit dem Unterricht und eine geringe Cliquenbildung und Spannung unter den Mitschülern positiv das Interesse an Naturwissenschaften. Allerdings ergaben andere Studien nur geringe Zusammenhänge des Unterrichtsklimas mit der Leistung (vgl. z.B. Wang et al., 1993). Weitere Studien zeigten, dass ein geringes Selbstvertrauen der Schüler mit einem hohen Leistungsdruck, einer hohen Konkurrenz und Anonymität, wenigen Regeln und einem negativ wahrgenommenen, schleppenden Unterrichtsverlauf zusammenhängt (vgl. z.B. Jerusalem & Schwarzer, 1991; Schwarzer, 1979).

Nach einer Studie von Eder (1996) förderte die Schülerzentriertheit, die einer Einbeziehung der Schüler in den fachlichen Interaktionsprozess entspricht, die Schulzufriedenheit, die Beteiligung, das Selbstkonzept und die schulspezifischen Interessen. Der Leistungsdruck wirkte sich negativ auf die Leistungen und Selbstkonzepte aus, erhöhte aber die Mitarbeit im Unterricht. Die Gemeinschaft trug positiv zur Entwicklung der Selbstkonzepte und Interessen bei, verringerte jedoch die Mitarbeit. Auch die Disziplin wirkte sich positiv auf die Selbstkonzepte und Interessen aus, außerdem begünstigte sie die Zufriedenheit und Mitarbeit der Schüler. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die angeführten Studien deutlich die Relevanz des Unterrichtsklimas für die Beteiligung und Entwicklung der Schüler zeigen.

Auch an der Forschung zum Unterrichtsklima wurde Kritik geäußert. Neben der bereits bei der Lehr-Lern-Forschung kritisierten Ausrichtung auf die Leistung als Zielkriterium des Unterrichts wurden weitere Kritikpunkte genannt, die im Folgenden aufgeführt werden (vgl. Dreesmann et al., 1992, S. 670-675; Gruehn, 2000, S. 88-92):

- 1) *Dimensionierung und Erfassung:* In der Klimaforschung existieren viele Instrumente, die unter ähnlichen Namen verschiedene Konstrukte erfassen, sodass ein Vergleich mit bereits bestehenden Studien erschwert wird.
- 2) *Fehlende Theoriebildung zur Integration der Einzelbefunde:* Es gibt wenig Theorien, die Hypothesen zu Zusammenhängen verschiedener Klimavariablen mit den Wirkungen wie der Leistung aufstellen.
- 3) *Mangelnde Integration von Befunden aus der Lehr-Lern-Forschung:* Die Ergebnisse von Studien aus der Lehr-Lern-Forschung wurden in der Unterrichtsklimaforschung nicht genutzt, um z.B. die Wirksamkeit bestimmter Merkmale vorherzusagen.
- 4) *Fehlende theoretische Begründung der Verwendung bestimmter Analyseeinheiten:* Es wurde keine Abgrenzung der Analyseeinheiten wie Schüler- versus Klassenebene

vorgenommen, sodass die Mehrebenen-Struktur der Daten selten bei der Auswertung und Interpretation berücksichtigt wurde.

- 5) *Zusammenhangsbefunde versus kausale Beziehungen:* In der Klimaforschung wurden kaum Längsschnittanalysen durchgeführt, sodass keine kausalen Wirkungen gemessen werden konnten.

#### 3.1.3 Angebots-Nutzungs-Modell der Wirkweise des Unterrichts

Wie die in den letzten Abschnitten angeführte Kritik an den beiden Forschungsrichtungen verdeutlicht, ist es sinnvoll, zur Erfassung der Unterrichtsqualität die Lehr-Lern-Forschung und die Forschung zum Unterrichtsklima zu vereinigen. Ein Modell, das Elemente beider Ansätze zur Erklärung der Wirkweise von Unterricht zusammenfasst, ist das von Helmke (2004) entwickelte Angebots-Nutzungs-Modell. Es beschreibt, inwieweit das Angebot des vom Lehrer durchgeführten Unterrichts zu Wirkungen auf Seiten der Schüler führt. In dem Modell wurden sowohl Aspekte der Lehr-Lern-Forschung wie die Lehrerpersönlichkeit und Merkmale der Unterrichtsqualität als auch Ansätze der Unterrichtsklimaforschung, insbesondere die Mediationsprozesse auf Schülerseite wie die Wahrnehmung des Unterrichts, zusammengefasst. Daher soll es in dieser Arbeit zur Beschreibung der Wirkweise verschiedener Lernumgebungen wie dem schulischen Unterricht und den Junior Uni-Kursen verwendet werden. Zusätzlich zu den von Helmke in das Modell eingebundenen Merkmalen und Wirkungen lieferten die Lehr-Lern-Forschung und die Forschung zum Unterrichtsklima jedoch, wie in den letzten beiden Abschnitten erläutert wurde, empirische Belege für weitere relevante Merkmale und Lernziele, sodass das Modell ergänzt und auf die Zielsetzung dieser Arbeit angepasst wurde. Das so modifizierte Angebots-Nutzungs-Modell zeigt Abbildung 3.2.

Der erste Block des Angebots-Nutzungs-Modells enthält die Lehrerpersönlichkeit. Sie beinhaltet seine Expertise für Fachwissenschaft und Fachdidaktik sowie für die Klassenführung und seine diagnostische Expertise. Weitere Merkmale umfassen seine Werte, Ziele und subjektiven Theorien zu den Konzepten des Lehrens und Lernens. Die Bereitschaft zur Selbstreflexion und Selbstverbesserung und die Selbstwirksamkeitsüberzeugungen stellen weitere Aspekte dar. Zusätzlich zu den von Helmke aufgeführten Merkmalen wurden das Engagement, das auch als wichtiges Merkmal des Unterrichtsklimas angesehen wurde (vgl. Kapitel 3.1.2), und die Motivation (vgl. Hattie, 2009; Helmke, 2004) als Lehrermerkmale ergänzt.

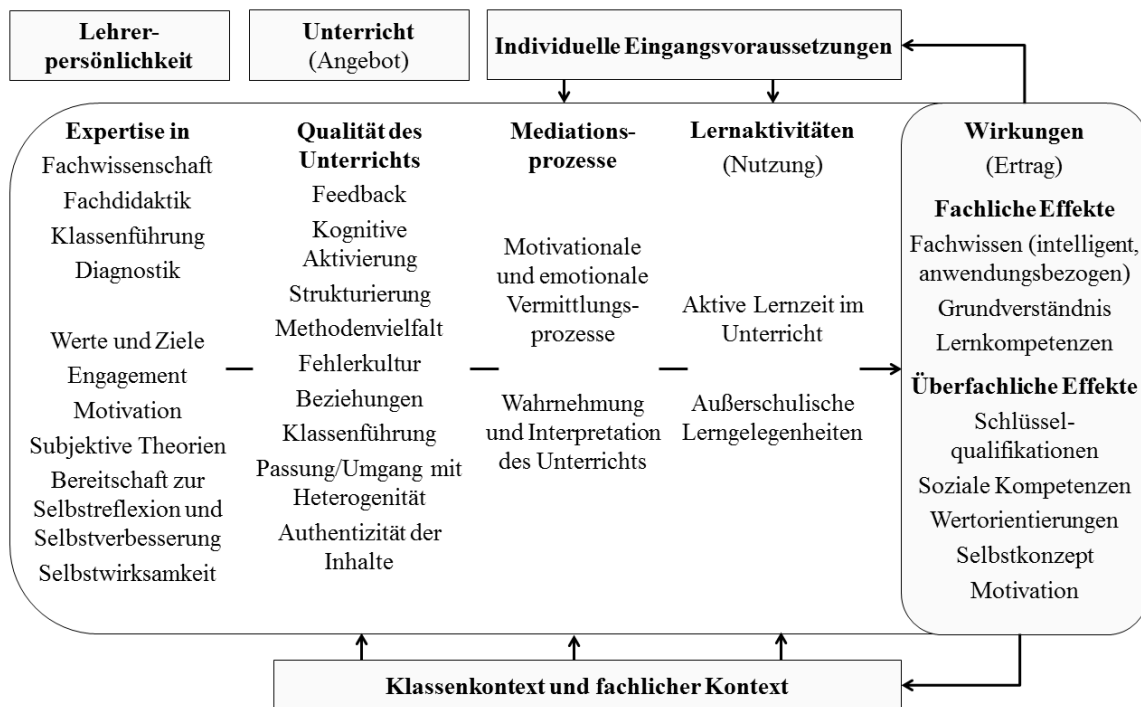


Abbildung 3.2: Modifiziertes Angebots-Nutzungs-Modell der Wirkweise des Unterrichts (aufbauend auf Helmke, 2004).

Unter der Unterrichtsqualität wurden die von Helmke angeführten Merkmale mit den in der Lehr-Lern-Forschung und der Forschung zum Unterrichtsklima identifizierten fachübergreifend relevanten Qualitätsmerkmalen kombiniert. Daher beinhaltet die Unterrichtsqualität das Feedback, die kognitive Aktivierung und die Strukturierung (vgl. Kapitel 3.1.1) sowie die Methodenvielfalt (vgl. Helmke (2004) und Kapitel 3.1.1). Ebenfalls aufgeführt sind die Fehlerkultur (vgl. Kapitel 3.1.1) und die Beziehungen (vgl. Kapitel 3.1.1 und 3.1.2), die auch die Basisvariablen Echtheit, Wertschätzung und einfühlsames Verstehen beinhalten (vgl. Kapitel 3.1.1). Außerdem ist die Klassenführung enthalten (vgl. Helmke (2004), Kapitel 3.1.1 und 3.1.2), welche die Regelklarheit und Regelbeachtung einschließt (vgl. Kapitel 3.1.2). Diese Merkmale wurden ergänzt um die Passung bzw. den Umgang mit Heterogenität (vgl. Helmke (2004) und Kapitel 3.1.1) und die Authentizität der Inhalte, die aufgrund des von Weinert (2000) als Bildungsziel genannten Erwerbs anwendungsbezogenen Wissens ebenfalls als Qualitätsmerkmal aufgeführt wird (vgl. Kapitel 3.1.1). Dagegen waren weitere von Helmke aufgeführte Merkmale wie die Qualität des Lehrmaterials für diese Arbeit aus theoretischen Gründen weniger relevant und wurden daher nicht weiter betrachtet.

Außerdem wird der Unterricht vom Kontext beeinflusst, zu dem neben dem schulischen Kontext wie der Schulform z.B. die Zusammensetzung und die

Eingangsvoraussetzungen der Klasse sowie das jeweilige Fach zählen. Darüber hinaus sind die kognitiven, motivationalen und volitionalen Eingangsvoraussetzungen der einzelnen Schüler wie die Intelligenz, das fachliche Selbstkonzept und die Lernmotivation von Bedeutung.

Die Wirkungen werden über Mediationsprozesse wie die Motivation und Emotion der Schüler vermittelt. Außerdem hängen sie von der Wahrnehmung und Interpretation des Unterrichts durch die Schüler ab, deren Bedeutung bereits von der Forschung zum Unterrichtsklima festgestellt wurde (vgl. Kapitel 3.1.2). Die Wirkungen werden von den Lernaktivitäten der Schüler beeinflusst, zu denen die aktive Lernzeit im Unterricht und außerschulische Lerngelegenheiten zählen.

Bei den Wirkungen werden erneut die von Helmke (2004) aufgeführten Wirkungen mit den Bildungszielen aus Kapitel 3.1.1 kombiniert. Sie umfassen einerseits fachliche Effekte wie den Erwerb eines intelligenten und anwendungsbezogenen Fachwissens, eines Grundverständnisses und der Lernkompetenzen. Andererseits werden überfachliche Effekte wie der Aufbau von Schlüsselqualifikationen (z.B. Selbstmanagement), sozialen Kompetenzen (z.B. Teamfähigkeit) und Wertorientierungen (z.B. Fairness) bewirkt. Weitere überfachliche Effekte stellen die Förderung der Motivation und des Selbstkonzeptes dar. Die Wirkungen beeinflussen wiederum die Schülermerkmale und den Kontext, beispielsweise durch den Lernfortschritt der Klasse.

#### 3.1.4 Zusammenfassung

Da für die Junior Uni bislang noch keine Qualitätsmerkmale festgelegt worden und zu außerunterrichtlichen Lernumgebungen kaum fundierte Merkmale vorhanden waren, wurde zur Entwicklung der Qualitätsmerkmale der Junior Uni-Kurse auf die Unterrichtsforschung zurückgegriffen. Daher wurden zunächst zwei ihrer Bereiche, die Lehr-Lern-Forschung und die Forschung zum Unterrichtsklima, vorgestellt und kritisch betrachtet, wobei besonders auf die empirisch nachgewiesenen lernförderlichen Unterrichtsmerkmale eingegangen wurde. Merkmale beider Forschungsrichtungen wurden im Angebots-Nutzungs-Modell von Helmke (2004) zusammengeführt, das die Wirkweise von Unterricht beschreibt. Relevante Merkmale des Lehrers und des Unterrichts bewirken danach über verschiedene Mediationsprozesse auf Schülerseite fachliche und überfachliche Effekte. Das Modell wurde um die lernförderlichen Merkmale und Bildungsziele der Lehr-Lern-Forschung und der Forschung zum

Unterrichtsklima erweitert und auf die Zielsetzung dieser Arbeit angepasst. Das so modifizierte Angebots-Nutzungs-Modell wird in Kapitel 3.3 mit dem empirischen Ansatz zur Qualität aus Sicht der Junior Uni kombiniert.

#### 3.2 Qualität aus Sicht der Junior Uni

Da sich die Ziele des Unterrichts z.B. durch die Fokussierung auf die Leistung der Schüler deutlich von den Zielen der Junior Uni unterscheiden dürften, wurde die im letzten Abschnitt vorgestellte Entwicklung von Qualitätsmerkmalen aus Sicht der Unterrichtsforschung um einen empirischen Ansatz zur Erfassung der Qualität aus Sicht der Junior Uni ergänzt. Dessen Ziel besteht in der Erfassung der aus Sicht der Mitarbeiter und Dozierenden der Junior Uni wichtigsten Dozierenden- und Kursmerkmale sowie erwünschten Wirkungen und Kontextfaktoren der Kurse. Zunächst wurde mit drei hauptamtlichen Mitarbeitern der Junior Uni eine erste Auswahl relevanter Dozierenden- und Kursmerkmale, erwünschter Wirkungen und Kontextfaktoren der Kurse erstellt (Kapitel 3.2.1). Anschließend wurde diese erste Auswahl mit einer Gruppendiskussion mit mehreren Junior Uni-Dozierenden überprüft und modifiziert (Kapitel 3.2.2). In Kapitel 3.2.3 wird der empirische Ansatz zusammengefasst und diskutiert.

##### 3.2.1 Erste Auswahl relevanter Dozierenden- und Kursmerkmale, Wirkungen und Kontextfaktoren

Mit drei hauptberuflichen Mitarbeitern der Junior Uni, von denen zwei auch als Dozierende tätig waren, wurde in einer konzeptionellen Ideensammlung eine erste Auswahl relevanter Dozierenden- und Kursmerkmale sowie erwünschter Wirkungen und Kontextfaktoren der Kurse erstellt. Dabei wurden bereits einige Qualitätsmerkmale und Bildungsziele der Unterrichtsforschung aus Kapitel 3.1 sowie die Ziele und das Leitbild der Junior Uni aus Kapitel 2.1 eingeschlossen. Die folgende Darstellung der Merkmale ordnet diese in die Blöcke des modifizierten Angebots-Nutzungs-Modells aus Abbildung 3.2 ein, um ihren konzeptionellen Rahmen zu verdeutlichen. Die aufgeführten erwünschten Wirkungen der Kurse entsprechen gleichzeitig den Kurszielen, auf die sich, wie die Begriffsbestimmung der Qualität zu Beginn dieses Kapitels verdeutlicht, die Qualitätsmerkmale beziehen. Die Benennung der Merkmale wurde aus der Ideensammlung übernommen und kann daher teilweise von den Bezeichnungen der

Unterrichtsforschung abweichen. Eine Angleichung an deren Bezeichnungen wird bei der Zusammenführung mit den Merkmalen aus der Unterrichtsforschung in Kapitel 3.3 vorgenommen. Die erste Auswahl beinhaltete die folgenden Merkmale:

### Dozierendenmerkmale:

- *Fachliche und didaktische Kompetenz:* Die Kompetenz beinhaltet das fachliche und pädagogische Wissen des Dozierenden.
- *Engagement und Interesse:* Unter diesem Merkmal werden das Engagement des Dozierenden bezüglich der Dozierendentätigkeit und sein Interesse an den Kursinhalten zusammengefasst.

### Kursmerkmale:

- *Feedback:* Dieses Merkmal beinhaltet das Feedback, das die Dozierenden den Studierenden geben, und das Feedback, das sie von den Studierenden erhalten.
- *Gruppenklima:* Unter dem Gruppenklima wurden in der ersten Auswahl der Merkmale die Fehler- und Fragenkultur, das Konfliktmanagement und die Regelklarheit und -beachtung aufgeführt. Außerdem beinhaltete es die Studierenden-Dozierenden- und Studierenden-Studierenden-Beziehungen sowie die Echtheit, die Wertschätzung und das einfühlsame Verstehen des Dozierenden.
- *Integration aller Studierenden:* Unter der Integration wurde der gleichberechtigte, aber individuelle Umgang mit allen Studierenden verstanden. Dies beinhaltete insbesondere den Umgang mit Studierenden mit Migrationshintergrund und aus sozial schwächeren Familien sowie mit Behinderung bzw. Verhaltensauffälligkeiten. Außerdem umfasst es den Umgang mit Jungen und Mädchen.
- *Kohärenz zur Schule:* Als Kohärenz zur Schule wurde die inhaltliche Vernetzung der Kurse mit dem Unterricht bezeichnet.
- *Flexibler Unterrichtsstil:* Unter dem flexiblen Unterrichtsstil wurden in der ersten Auswahl die Methodenvielfalt, der hohe Praxisanteil, die Aktivität der Studierenden und die Strukturierung des Kurses zusammengefasst.
- *Authentizität der Inhalte:* Dieses Merkmal beinhaltete den Alltagsbezug der Kursinhalte sowie den Bezug der Inhalte zur Forschung.

#### Wirkungen:

- *Interessen- und Motivationsförderung:* Das Interesse der Studierenden an den Kursthemen soll geweckt und die Motivation, sich auch längerfristig interessengeleitet mit diesen Themen zu beschäftigen, gesteigert werden.
- *Individuelle Förderung:* Die individuelle Förderung beinhaltet die Förderung der fachlichen und sozialen Kompetenzen, des selbstständigen Denkens und Handelns und des Selbstkonzeptes jedes einzelnen Studierenden. Außerdem wurde die Verhaltens- und Einstellungsregulation der Studierenden durch den Junior Uni-Besuch eingeschlossen, die z.B. die Steigerung der schulischen Lernfreude umfasste.

#### Kontextfaktoren:

*Einbindung des Kurses in das Gesamtkonzept der Junior Uni:* Zum einen wurde die Einbindung in das Konzept aus Grund-, Aufbau- und Expertenkursen und zum anderen die inhaltliche Anbindung an andere Kurse und gemeinsam mit mehreren Kursen durchgeführte Projekte aufgeführt. Außerdem beinhaltet sie die Kommunikation der in dieser Arbeit aufgestellten Dozierenden- und Kursmerkmale und der erwünschten Wirkungen an die Dozierenden.

Durch die Aufstellung dieser ersten Auswahl mit den hauptamtlichen Mitarbeitern beinhaltet sie die Ziele und das Leitbild der Junior Uni (vgl. Kapitel 2.1). Außerdem wurden bereits deren kursspezifische Erfahrungen einbezogen. Die Reihenfolge der Auflistung spiegelt keine Wertung der einzelnen Merkmale wider.

#### 3.2.2 Überprüfung der Merkmale mit einer Gruppendiskussion

Um neben den Junior Uni-Mitarbeitern die Honorardozierenden in die Entwicklung relevanter Dozierenden- und Kursmerkmale, erwünschter Wirkungen und Kontextfaktoren einzubinden und die Merkmale zu validieren, wurde aufbauend auf der im letzten Abschnitt vorgestellten ersten Auswahl der Merkmale eine Gruppendiskussion mit mehreren Dozierenden durchgeführt. Bei einer Gruppendiskussion diskutiert „eine Gruppe von Personen in strukturierter oder moderierter Weise über ein bestimmtes Thema“ (Bortz & Döring, 2006, S. 319). Ihre Ziele bestehen in der Erkundung von Meinungen und Einstellungen einzelner Personen bzw. einer ganzen Gruppe oder von meinungsbildenden Prozessen.



Eine Gruppendiskussion besteht nach Loos und Schäffer (2001) meist aus mehreren Phasen. Sie wird häufig mit einem „Grundreiz“, beispielsweise einer einleitenden Frage oder Präsentation, begonnen. Anschließend folgt die möglichst von selbst ablaufende Diskussion, die einer natürlichen Gesprächssituation ähneln sollte. Wenn die Gruppe ausreichend über das Thema diskutiert hat, wird zur nachfragenden Phase übergegangen, bei der noch nicht angesprochene Themen oder Widersprüche thematisiert werden. Als wichtige Aspekte der Leitung einer Gruppendiskussion nennt Mucchielli (1973) die Kontrolle der Gruppendynamik, indem der Untersuchungsleiter die Gruppe beurteilt, die Beteiligung fördert und gleichzeitig ein persönliches Einbeziehen der eigenen Person vermeidet. Außerdem sollte er die Gruppe an das Ziel der Diskussion heranführen. Dazu muss das Thema geklärt, die verfügbare Zeit überwacht und im richtigen Augenblick die Gruppenmeinung zusammengefasst werden. Er darf weder persönliche Meinungen einbringen noch über Meinungen anderer Teilnehmer urteilen.

Kritisiert wurde an Gruppendiskussionen beispielsweise, dass durch Gruppeneffekte die Meinung Einzelner nicht feststellbar ist (vgl. z.B. zusammenfassend Kühn & Koschel, 2011). Da in dieser Arbeit jedoch gerade der gruppenspezifische Prozess des Aushandelns relevanter Dozierenden- und Kursmerkmale, Wirkungen und Kontextfaktoren der Junior Uni-Kurse durch die Dozierenden betrachtet werden sollte, kann die Gruppendiskussion trotz dieser Kritik als geeignetes Mittel für die Entwicklung dieser Merkmale angesehen werden. Daher werden im Folgenden die Stichprobe, das Untersuchungsdesign und die Durchführung, die Auswertung sowie die Ergebnisse der in dieser Arbeit durchgeführten Gruppendiskussion vorgestellt.

### *Stichprobe*

Die Gruppendiskussion wurde mit sieben Dozierenden durchgeführt, sodass die von Mucchielli (1973) genannte optimale Anzahl von acht bis zehn Teilnehmern durch teils kurzfristige Absagen nicht ganz erreicht wurde. Die vier Männer und drei Frauen setzten sich aus zwei hauptamtlichen Dozierenden und fünf Honorardozierenden zusammen. Diese wurden aufgrund der nachfolgenden Kriterien ausgewählt: Zum einen sollten sie bereits mehrere Jahre Junior Uni-Kurse geleitet haben, um genügend Erfahrung in die Diskussion einzubringen. Zum anderen wurde auf die Inhomogenität der Teilnehmer geachtet, indem Dozierende verschiedener Berufe und Altersklassen ausgewählt wurden, die schon Kurse in verschiedenen Themenfeldern und für unterschiedliche Altersklassen

angeboten hatten. Dies gewährleistet einen möglichst vielfältigen Blick auf die Kurse. Außerdem wurden Dozierende mit ausgeprägter Kommunikationsfähigkeit ausgewählt, die sich voraussichtlich intensiv an der Diskussion beteiligen würden.

#### *Untersuchungsdesign und Durchführung*

Die Gruppendiskussion wurde wegen der verfügbaren Räumlichkeiten und der Natürlichkeit des gemeinsamen Arbeitsumfeldes in der Junior Uni durchgeführt. Die Verfasserin dieser Arbeit leitete die Diskussion unter Berücksichtigung der oben erläuterten, von Mucchielli (1973) angeführten Aspekte der Leitung einer Gruppendiskussion. Sie gab als Thema die Validierung bzw. Modifikation der in Kapitel 3.2.1 entwickelten ersten Auswahl der Dozierenden- und Kursmerkmale, Wirkungen und Kontextfaktoren vor. Umgesetzt wurde diese Vorgabe durch einen einführenden Vortrag, der als Grundreiz nach Loos und Schäffer (2001) diente. Im Rahmen dieses Vortrags wurde zunächst kurz das Ziel und der Ablauf der Diskussion erläutert. Anschließend wurde die erste Auswahl der Merkmale vorgestellt und als Handout zur Verfügung gestellt. Die Diskussion verlief unstrukturiert und non-direktiv, nur gelegentlich griff die Diskussionsleiterin erläuternd oder steuernd ein. Am Ende wurden alle Merkmale zusammengefasst, unklare Punkte erneut angesprochen und bei Merkmalen nachgehakt, die bisher nicht ausreichend thematisiert worden waren. Die knapp eineinhalbstündige Diskussion wurde zur Protokollierung mit einem Diktiergerät aufgezeichnet.

#### *Auswertung*

Die Gruppendiskussion wurde von der Autorin dieser Arbeit in Anlehnung an das Verfahren der Diskursanalyse ausgewertet (vgl. Loos & Schäffer, 2001). Zunächst wurde ein *thematischer Verlauf* der Diskussion erstellt, indem die Aufnahme abgehört und angesprochene Themen durch Überschriften zusammengefasst und nach thematischer Wichtigkeit bewertet wurden. Anschließend wurden die relevanten Stellen transkribiert. Auf eine Transkription aller Textpassagen wurde verzichtet, da z.B. die Einführungsphase und kurze Abschweifungen der Dozierenden für die Auswertung nicht benötigt wurden. Transkribiert wurden aber alle Stellen, die sich nach Einschätzung der Autorin auf die Qualität der Junior Uni-Kurse und damit zusammenhängende Themen bezogen. Während der Transkription wurden die Dozierenden zur Gewährleistung der Anonymität mit Dm1, Dw2 etc. durchnummeriert, wobei die Buchstaben m und w das

Geschlecht angeben. Es folgte eine *formulierende Interpretation*, bei der in Form einer thematischen Feingliederung analog zum thematischen Verlauf „die thematische Struktur des Diskurses durch die Formulierung von Überschriften und durch Paraphrasierung identifiziert“ (Loos & Schäffer, 2001, S. 61) wurde. Die formulierende Interpretation ist in Anhang A angefügt. Im Gegensatz zu diesem rein beschreibenden Auswertungsschritt findet bei dem nachfolgenden Schritt, der *reflektierenden Interpretation*, eine Deutung der Transkription statt. Dabei wurden die Aussagen der Dozierenden von der Autorin dahingehend bewertet, ob sie die Merkmale der ersten Auswahl als wichtig oder weniger wichtig einstufen oder Ergänzungen bzw. Modifikationen vorschlugen. Die Ergebnisse der reflektierenden Interpretation werden im Folgenden vorgestellt.

### *Ergebnisse*

Orientiert an der ersten Auswahl der Merkmale aus Kapitel 3.2.1 werden in diesem Abschnitt die Meinungen der Dozierenden zur Relevanz der einzelnen Merkmale anhand von beispielhaften Zitaten herausgestellt und gedeutet. Anschließend wird aufbauend auf dieser Interpretation erläutert, welche Aspekte der ersten Auswahl modifiziert wurden.

#### Persönlichkeit des Dozierenden:

Der Einfluss der Kompetenz des Dozierenden auf die Kursqualität wurde in der Gruppendiskussion als sehr hoch eingeschätzt. So betonte der Dozierende Dm1 bezüglich der Möglichkeit einer individuellen Förderung von Studierenden mit unterschiedlichem Vorwissen<sup>6</sup>: „Wichtig ist dann die Person, die das anleitet. Dann muss der Dozent schon ein bisschen Erfahrung haben und wissen, wie kann er die Leute dann zusammenführen.“ Auch der Einfluss der Kompetenz auf weitere Merkmale wie die Authentizität der Inhalte wurde im Laufe der Diskussion herausgestellt.

Das Engagement und Interesse des Dozierenden wurden von den Dozierenden ebenfalls als wichtig für die Kursqualität angesehen. So bemerkte Dm4 in Bezug auf die Beziehungen zwischen Studierenden und Dozierenden, „wenn der Dozent selber Spaß hat an dem was er macht oder an dem Fachgebiet, das ist immer gut und das hilft unheimlich weiter“. Ergänzend hob Dw6 die Bedeutung des Engagements hervor: „Ein Dozent, der mit dem was er hier macht, das so sein Herzblut ist. So das ist so ein bisschen wie bei einem Verkäufer, ne? Wenn der an sein Produkt nicht glaubt, dann hat er’s schwer.“

---

<sup>6</sup> In der Gruppendiskussion wurden statt der in dieser Arbeit verwendeten genderneutralen Begriffe die von der Junior Uni verwendeten Bezeichnungen „Studenten“ und „Dozenten“ benutzt.

#### Kursmerkmale:

Auch die Kursmerkmale wurden von den Dozierenden intensiv diskutiert. Das Feedback wurde als wichtiges Qualitätsmerkmal angesehen, wobei die Dozierenden jedoch kaum das Feedback, das sie den Studierenden geben, ansprachen. Stattdessen betonten sie die Wichtigkeit des Feedbacks, das sie selbst von der Junior Uni oder den Studierenden über ihre Kurse erhalten. So forderte Dm1, das Feedback „auch einfach dann einzufordern. Oder auch mit den Kindern zu sprechen: Mensch, wie hat‘s euch gefallen?“.

Die einzelnen Merkmale des Gruppenklimas wurden von den Dozierenden in unterschiedlichem Maße angesprochen. Besonders die Wichtigkeit einer positiven Fehler- und Fragenkultur wurde häufig thematisiert. So betonte Dm4: „Was mir persönlich jetzt für einen Kurs am wichtigsten wäre, das ist der Punkt fünf, Gruppenklima, weil das halt eben, dass die Kinder lernen, Fragen zu stellen, eben keine Angst haben, Fragen zu stellen“. Ergänzend wurde die Offenheit des Dozierenden bezüglich eigener Fehler und Unwissenheit genannt. Das Konfliktmanagement und die Regelklarheit und -beachtung wurden seltener angesprochen, aber trotzdem als wichtig eingeschätzt. So betonte Dw3 den konfliktfreien Umgang in den Kursen: „Und ich finde auch gerade in dem anderen Rahmen als Schule das den Kindern trotzdem vorzuleben, dass das auch funktionieren kann, dass man gesittet und mit Spaß diese Dinge macht, ohne dass man jetzt mit Noten ständig drohen muss oder mit irgendwelchen Einträgen in das Klassenbuch oder sonst was. Also das ist für viele Kinder auch ein Aha-Erlebnis.“ Sehr wichtig war den Dozierenden ihre Beziehung zu den Studierenden. Beispielsweise sind nach Dm1 die Studierenden „schon sehr zutraulich, wenn man sie erreicht hat und da kann‘s einem auch passieren, dass man im Anschluss in Arm genommen wird“. Dagegen wurden die Beziehungen der Studierenden untereinander kaum diskutiert. Einen großen Einfluss auf die Beziehungen übte nach Dm4 die Echtheit des Dozierenden aus: „Wenn er [der Dozent] er selber bleibt, also nicht versucht, irgendwas anders zu sein als er normalerweise ist, das merken die Kinder sofort, also wenn man versucht sich zu verstellen [...] das geht meistens schief.“ Die anderen Basisvariablen von Rogers (1991), die Wertschätzung und das einfühlsame Verstehen, wurden dagegen kaum thematisiert.

Der gleichberechtigte Umgang mit allen Studierenden unabhängig von ihrem Vorwissen und ihren Eigenschaften wurde als sehr wichtig angesehen. So betonte Dm5: „Das ist glaube ich ein wichtiges Merkmal, dass wir in den Kursen eigentlich nichts voraussetzen“. Die Bedeutung der Inklusion von behinderten Studierenden wurde als

selbstverständlich angesehen, dagegen wurden beim Umgang mit verhaltensauffälligen Studierenden Probleme thematisiert. Ergänzend zu den in Kapitel 3.2.1 aufgeführten Aspekten wie dem gleichberechtigten Umgang mit Studierenden mit Migrationshintergrund und aus sozial schwächeren Familien, behinderten oder verhaltensauffälligen Studierenden sowie Jungen und Mädchen wurde der Umgang mit Teilnehmern verschiedener Schulformen und hochbegabten Studierenden angeführt. Dazu stellte Dm1 fest: „Ein Punkt fehlt mir natürlich. Die Hochbegabung [...]. Das sind auch ganz spezielle Kinder, und die muss man auch speziell anpacken.“

Ein Merkmal der ersten Auswahl aus Kapitel 3.2.1, das von den Dozierenden lange und wiederholt kritisch diskutiert wurde, war die Kohärenz zur Schule. Diese inhaltliche Vernetzung der Kurse mit dem Unterricht wurde von den Dozierenden aus mehreren Gründen nicht als Qualitätsmerkmal der Kurse angesehen. Dm4 fasste die Problematik wie folgt zusammen: „Die Kohärenz zur Schule, das ist schwierig, weil ich kenn‘ den Lehrplan nicht und ich habe da Schüler aus fünf oder sechs verschiedenen Schulen im Zweifelsfall sitzen und aus drei oder vier Altersklassen, also ich kann mich nicht an den Unterricht dann anlehnen.“ Ein weiteres Argument gegen die inhaltliche Vernetzung wurde von Dm5 eingebracht: „Wir wollen ja nicht der Schule Konkurrenz machen, das war schon immer von Vornherein unser Credo zu sagen, wir nehmen jetzt nicht Lehrplaninhalte und kauen die zusammen durch“. Daher wurde die Anbindung an den Unterricht von den Dozierenden einerseits durch die jahrgangs- und schulformübergreifenden Kurse als wenig praktikabel und andererseits durch die Abgrenzung von der Schule auch als nicht wünschenswert erachtet.

Die einzelnen, in der ersten Auswahl unter dem Oberbegriff „Flexibler Unterrichtsstil“ zusammengefassten Merkmale wurden von den Dozierenden als sehr wichtig für die Kursqualität angesehen. Zur Methodenvielfalt in den Kursen erklärte Dw3 mit Bezug auf die Förderung von Studierenden mit unterschiedlichen Voraussetzungen: „Ich denke auch, wenn man den Kurs möglichst abwechslungsreich, nicht nur von den Inhalten, auch von den Methoden und den Vorgehensweisen, gestaltet, dann kann man die Kinder auch alle irgendwie mal einbinden.“ In Abgrenzung von der Schule nannte Dm4 als wichtiges Merkmal die Aktivität der Studierenden, dass im Kurs „praktisch auch was gemacht werden kann, was in den Schulen nicht geht, weil es da halt Frontalunterricht ist.“ Auch von weiteren Dozierenden wurde die Aktivität im Kurs als relevant herausgestellt. Die

Bedeutung der Strukturierung wurde beispielsweise von Dm4 hervorgehoben: „Ja, ein roter Faden hilft. Eine Struktur, dass man weiß, wo man anfängt, wo man hinmöchte.“

Auch die Authentizität der Inhalte fanden die Dozierenden sehr wichtig. Sie ergänzten die in Kapitel 3.2.1 aufgeführten Aspekte des Bezugs der Inhalte zum Alltag und zur Forschung um den Bezug zu verschiedenen Berufen, dessen Relevanz Dm5 betonte: „Und gerade für die älteren Kursteilnehmer ist das – Berufsorientierung, dieses Thema – ganz groß, [...] das ist meiner Meinung nach ein Qualitätsmerkmal von unseren Kursen“.

#### Wirkungen:

Die Interessen- und Motivationsförderung der Studierenden stellten die Dozierenden als besonders erwünschte Wirkungen dar, die in der Diskussion wiederholt thematisiert wurden. Die Wirkung der Kursqualität wie der Aktivität der Studierenden auf ihre Motivationsentwicklung wurde von Dw3 herausgestellt: „Ich glaube, Lernmotivation kann man nur steigern, wenn die Kinder wirklich auch dahinter stehen, wenn das ihre Interessen sind, und sie selber auch was machen können.“ Dazu sollten nach Ansicht der Dozierenden die Kursinhalte an den Interessen der Studierenden orientiert werden.

Die individuelle Förderung wurde ebenfalls häufig aufgegriffen. Jedoch wurde hauptsächlich der Aspekt der Individualität im Sinne eines guten Umgangs mit der Heterogenität in den Kursen herausgestellt. Verglichen mit der Interessen- und Motivationsförderung wurde dagegen die Förderung der Kompetenzen und des Selbstkonzeptes weniger diskutiert, aber trotzdem als wichtig erachtet.

Die Möglichkeit einer Verhaltens- und Einstellungsregulation wurde von Dm1 betont, wonach „die Kinder auf einmal Spaß an Naturwissenschaften gefunden haben und vorher sagten, boah, Chemie ist sowas von langweilig, und dann haben die zwei, drei Kurse hier gemacht und festgestellt, es ist eigentlich doch ganz spannend, ne, und sind dann auch bereit in der Schule in diesem Fach mal vielleicht mehr mitzuarbeiten.“

#### Kontext:

Beim Kontext wurden unter dem Merkmal „Einbindung in das Gesamtkonzept der Junior Uni“ in Kapitel 3.2.1 zum einen die Einbindung in das Konzept aus Grund-, Aufbau- und Expertenkursen und zum anderen die inhaltliche Anbindung an andere Kurse zusammengefasst. Außerdem beinhaltet sie die Kommunikation der Dozierenden- und Kursmerkmale sowie erwünschter Wirkungen an die Dozierenden. Besonders häufig wurde in der Gruppendiskussion die Vernetzung der Dozierenden diskutiert. So stellte

Dm2 fest: „Da ist es ganz wichtig, dass man sich untereinander austauscht.“ Auch die Vernetzung der Kursinhalte wurde thematisiert. Dazu bemerkte Dw6 beispielsweise, „dass ein Qualitätsmerkmal die Vernetzung dieser Dinge unbedingt sein muss, also auch die Vernetzung zwischen einzelnen Themenbereichen“. Die genannten Kontextmerkmale wurden von den Dozierenden ergänzt um die individuellen Gruppengrößen und Altersspannen der Kurse. Diese wirken sich nach Dm4 auf die Kursqualität aus: „Je größer ich die Gruppe habe, desto weniger kann ich individuell fördern, je größer der Altersunterschied ist, desto schwieriger wird es.“

Abschließend lässt sich zusammenfassen, dass die meisten Dozierenden- und Kursmerkmale sowie Wirkungen und Kontextfaktoren der ersten Auswahl aus Kapitel 3.2.1 von den Dozierenden als sehr wichtige Merkmale angesehen wurden. Ergänzt wurde das Merkmal „Integration aller Studierenden“ um den gleichberechtigten Umgang mit hochbegabten Studierenden und Teilnehmern verschiedener Schulformen. Zur Authentizität der Inhalte wurde der Bezug zu verschiedenen Berufen hinzugefügt, außerdem wurde der Kontext ergänzt um die individuellen Gruppengrößen und Altersspannen. Da die Dozierenden die „Kohärenz zur Schule“ nicht als relevantes Merkmal ansahen, wird sie im weiteren Verlauf dieser Arbeit nicht mehr betrachtet.

### 3.2.3 Zusammenfassung und Diskussion

Die empirische Entwicklung der Dozierenden- und Kursmerkmale, erwünschten Wirkungen und Kontextfaktoren der Kurse aus Sicht der Junior Uni erfolgte in einem ersten Schritt mithilfe einer konzeptionellen Ideensammlung mit mehreren Junior Uni-Mitarbeitern. Diese erste Auswahl berücksichtigte die Ziele und das Leitbild der Junior Uni sowie die kursspezifischen Erfahrungen der hauptamtlichen Dozierenden. In einem zweiten Schritt wurde aufbauend auf dieser ersten Auswahl eine Gruppendiskussion mit mehreren Dozierenden durchgeführt, um diese in den Entwicklungsprozess einzubinden und die Merkmale zu validieren. Die meisten Merkmale der ersten Auswahl wurden in der Gruppendiskussion als sehr wichtig angesehen, wobei bei drei Merkmalen Ergänzungen vorgenommen wurden. Nur die Verknüpfung der Kurse mit dem Unterricht wurde von den Dozierenden nicht als Qualitätsmerkmal betrachtet und wird daher im weiteren Verlauf dieser Arbeit nicht berücksichtigt. Die mithilfe der Gruppendiskussion modifizierte Auswahl an relevanten Dozierenden- und Kursmerkmalen sowie Wirkungen

und Kontextfaktoren der Junior Uni-Kurse wird im Folgenden aufgeführt (für eine Erläuterung der einzelnen Merkmale siehe Kapitel 3.2.1 und Kapitel 3.3):

#### Dozierendenmerkmale:

- *Fachliche und didaktische Kompetenz*
- *Engagement und Interesse*

#### Kursmerkmale:

- *Feedback*
- *Gruppenklima:*
  - Fehler- und Fragenkultur
  - Konfliktmanagement
  - Regelklarheit und -beachtung
  - Studierenden-Dozierenden- und Studierenden-Studierenden-Beziehungen
  - Echtheit, Wertschätzung und einfühlsames Verstehen des Dozierenden
- *Integration aller Studierenden:* Gleichberechtigter Umgang mit Studierenden mit Migrationshintergrund und aus sozial schwächeren Familien, Studierenden mit Behinderung, verhaltensauffälligen bzw. hochbegabten Studierenden, Studierenden verschiedener Schulformen sowie Jungen und Mädchen
- *Flexibler Unterrichtsstil:*
  - Methodenvielfalt
  - Hoher Praxisanteil
  - Aktivität der Studierenden
  - Strukturierung
- *Authentizität der Inhalte:*
  - Alltagsbezug
  - Bezug zur Forschung
  - Bezug zu verschiedenen Berufen

#### Wirkungen:

- *Interessen- und Motivationsförderung*
- *Individuelle Förderung:*
  - Fachliche und soziale Kompetenzen
  - Selbstständiges Denken und Handeln



- Selbstkonzept
- Verhaltens- und Einstellungsregulation

#### Kontextfaktoren:

- *Einbindung des Kurses in das Gesamtkonzept der Junior Uni*
- *Individuelle Gruppengrößen und Altersspannen*

Kritisch anzumerken ist bei der Gruppendiskussion, dass die Dozierenden hauptsächlich die für sie selbst relevanten Merkmale thematisierten und einige eher studierendenbezogene Merkmale wie das Feedback für die Studierenden oder die Studierenden-Studierenden-Beziehungen kaum aufgriffen. Daher wäre möglicherweise eine zusätzliche Gruppendiskussion mit mehreren Studierenden sinnvoll gewesen, um die Relevanz der eher studierendenbezogenen Merkmale zu validieren. Dies wurde wegen des großen Aufwandes und der erhöhten Schwierigkeit von Diskussionen mit Kindern und Jugendlichen verworfen. Stattdessen wird die Sicht der Studierenden auf die Kursqualität in Kapitel 6 bei den Ergebnissen dieser Arbeit ausführlich thematisiert.

### 3.3 Zusammenführung: Qualität von MINT-Lernumgebungen

Die im letzten Abschnitt entwickelten, aus Sicht der Junior Uni relevanten Dozierenden- und Kursmerkmale, Wirkungen und Kontextmerkmale der Junior Uni-Kurse werden in diesem Abschnitt mit den lernförderlichen Merkmalen der Unterrichtsforschung aus Kapitel 3.1 kombiniert. Für die Zusammenführung beider Ansätze werden die empirisch entwickelten, aus Sicht der Junior Uni relevanten Merkmale in das modifizierte Angebots-Nutzungs-Modell aus Abbildung 3.2 eingebettet (vgl. Kapitel 3.1.3). Durch die Verbindung mit der Unterrichtsforschung entsteht ein Modell, das auf beide Lernumgebungen gleichermaßen anwendbar ist. Außerdem wurde das Modell von Radisch (2009) auf außerunterrichtliche Angebote in Ganztagschulen übertragen, sodass auch die AGs in das Modell einbezogen werden können. Allerdings ist erneut kritisch anzumerken, dass die in dem Modell enthaltenen Qualitätsmerkmale im Hinblick auf die Bildungsziele der Junior Uni-Kurse entwickelt wurden, welche z.B. die im Unterricht sehr wichtige Leistungsentwicklung der Schüler kaum berücksichtigen. Daher könnten einige in der Schule wichtige Qualitätsmerkmale nicht aufgeführt sein. Dennoch enthält das Modell viele Merkmale, die sowohl die Kursqualität als auch die Qualität des Unterrichts und der AGs beschreiben, sodass die Verallgemeinerung gerechtfertigt

erscheint. Das resultierende Modell der Wirkweise verschiedener Lernumgebungen ist in Abbildung 3.3 zu sehen.

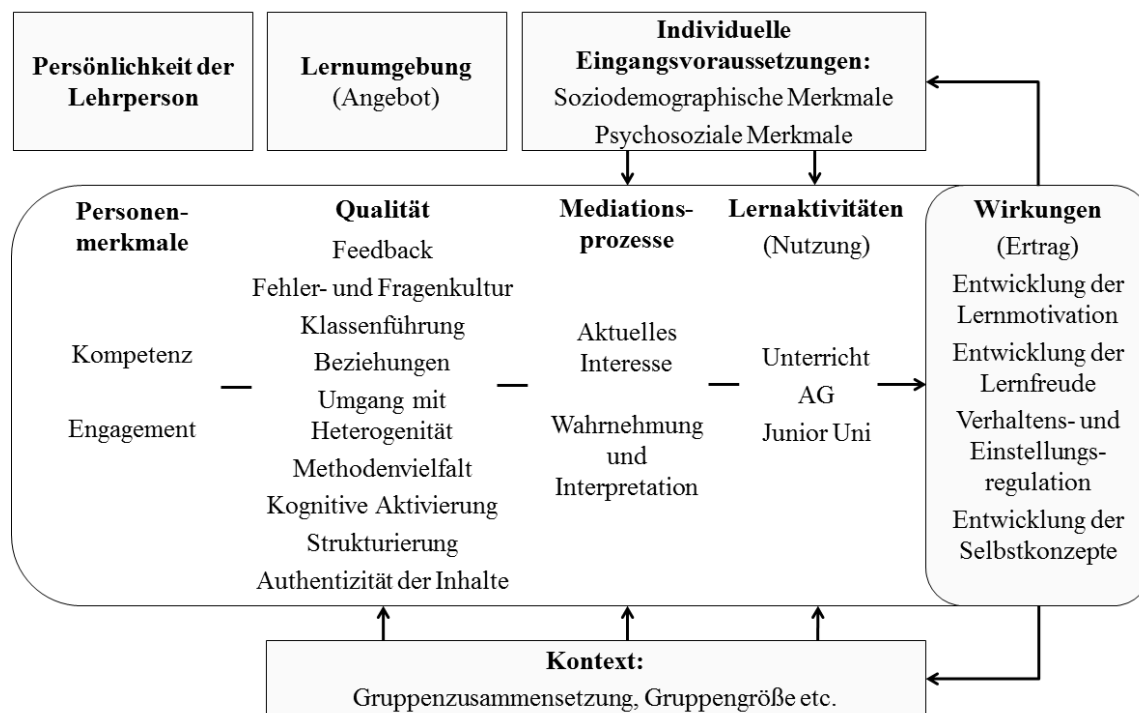


Abbildung 3.3: Modell der Wirkweise verschiedener Lernumgebungen (aufbauend auf Helmke, 2004); AG = Arbeitsgemeinschaft.

Im Folgenden wird das Modell zunächst kurz erläutert. Anschließend erfolgt eine ausführlichere Darstellung der einzelnen Merkmale, bei der diese mit Theorien und Studien aus der Forschung zum Unterricht, zu AGs und zu außerschulischen Lernumgebungen fundiert werden. Das Modell der Wirkweise verschiedener Lernumgebungen umfasst dieselben Erklärungsblöcke wie das ursprüngliche Angebots-Nutzungs-Modell von Helmke (2004). Der erste Block beinhaltet als Merkmale der Lehrperson die Kompetenz und das Engagement (Kapitel 3.3.1). Sie wurden sowohl von der Unterrichtsforschung als auch der Junior Uni als wichtige Merkmale der Lehrperson angesehen, auch in AGs und außerschulischen Lernumgebungen wurde ihre zentrale Bedeutung betont (vgl. z.B. Hebbecker, 2012; Holtappels, 2005; Streicher et al., 2011).

Im zweiten Block sind die Merkmale der Lernumgebung aufgeführt, z.B. des Kurses, des Unterrichts und der AGs (Kapitel 3.3.2). Sie enthalten das Feedback, die Fehler- und Fragenkultur, die Klassenführung, die Beziehungen und den Umgang mit Heterogenität. Außerdem umfassen sie die Methodenvielfalt, die kognitive Aktivierung, die Strukturierung und die Authentizität der Inhalte. Alle Merkmale wurden sowohl von der Unterrichtsforschung als auch der Junior Uni als wichtige Qualitätsmerkmale angesehen,

wobei die von der Junior Uni genannten Merkmale des Konfliktmanagements und der Regelklarheit und -beachtung unter der Klassenführung zusammengefasst wurden. Außerdem wurden die Echtheit, die Wertschätzung und das einfühlsame Verstehen nicht explizit im Modell genannt, sondern sind unter den Beziehungen aufgeführt. Die meisten der genannten Merkmale wurden auch im Kontext von außerunterrichtlichen Lernumgebungen als wichtige Qualitätsmerkmale angesehen (vgl. z.B. Frantz-Pittner et al., 2011; Geyer, 2008; Holtappels, 2005; Radisch, 2009).

Die Merkmale der Lehrperson und der Lernumgebung wirken sich mediiert über emotionale und motivationale Vermittlungsprozesse wie die Wahrnehmung und das aktuelle Interesse der Lernenden, das in Kapitel 3.3.3 erläutert wird, auf die Entwicklung der Lernenden aus. Außerdem werden die Wirkungen von den Lernaktivitäten der Studierenden und Schüler beeinflusst, die in verschiedenen Lernumgebungen wie dem Unterricht, den AGs oder der Junior Uni stattfinden können.

Die individuellen Eingangsvoraussetzungen der Lernenden umfassen soziodemographische Merkmale wie Alter, Geschlecht und familiären Hintergrund sowie psychosoziale Merkmale wie Selbstkonzept und Motivation. Auf die soziodemographischen Merkmale wird in Kapitel 3.3.2 bei der Darstellung des Umgangs mit Heterogenität genauer eingegangen, während die psychosozialen Merkmale in Kapitel 3.3.3 bei den Wirkungen vorgestellt werden. Eine weitere Eingangsvoraussetzung besteht im inhaltlichen Vorwissen, das in dieser Arbeit nicht erfasst und daher im Folgenden nicht betrachtet wird. Die Eingangsvoraussetzungen wirken sich über die Mediationsprozesse und Lernaktivitäten auf die Entwicklung aus.

Der Kontext wird in Kapitel 3.3.4 erläutert. Diese Arbeit berücksichtigt hauptsächlich die Gruppenzusammensetzung bezüglich der soziodemographischen und psychosozialen Merkmale, aber auch weitere Merkmale wie die Gruppengröße werden betrachtet. Die in Kapitel 3.2 von der Junior Uni ebenfalls als wichtiges Merkmal angesehene Einbindung in das institutionelle Gesamtkonzept, die zum einen die Einbindung in den organisatorischen Rahmen und zum anderen die Kommunikation und Umsetzung der Qualitätsmerkmale beinhaltet, war für diese Arbeit durch den institutionellen Bezug weniger relevant und wird daher nicht erläutert. Allerdings wird auf die Kommunikation und Umsetzung der Qualitätsmerkmale in der Junior Uni im Ausblick dieser Arbeit eingegangen (vgl. Kapitel 8). Der Kontext wirkt sich nach dem Modell auf die Qualität, die Mediationsprozesse und die Lernaktivitäten aus.

Die in dieser Arbeit betrachteten Wirkungen (Kapitel 3.3.3) lassen sich aufteilen in die Entwicklung der Lernmotivation und der Lernfreude, außerdem werden die Verhaltens- und Einstellungsregulation und die Entwicklung des Selbstkonzeptes berücksichtigt. Nicht betrachtet wird in dieser Arbeit die Kompetenzentwicklung der Lernenden. Die Wirkungen beeinflussen wiederum die psychosozialen Schülermerkmale und den Kontext, indem beispielsweise die Motivation der Gruppe gesteigert wird.

Im Folgenden werden die in dem Modell enthaltenen Merkmale genauer erläutert und ausschnitthaft mit Theorien und Studien aus der Unterrichtsforschung und der Forschung zu außerunterrichtlichen Lernumgebungen fundiert. Diese werden anschließend zur Aufstellung eines Arbeitsmodells verwendet (vgl. Kapitel 3.4).

#### 3.3.1 Merkmale der Lehrperson

In dieser Arbeit werden als Merkmale der Lehrperson, z.B. des Dozierenden, Lehrers und AG-Leiters, die Kompetenz und das Engagement untersucht und ihr Einfluss auf die Merkmale der Lernumgebung sowie auf die Entwicklung der Lernenden analysiert. Daher werden beide Merkmale im Folgenden vorgestellt, wobei zunächst relevante Theorien aus der Unterrichtsforschung zu ihrer Beschreibung herangezogen werden. Anschließend werden sie mit empirischen Studien aus der Unterrichtsforschung und der Forschung zu außerunterrichtlichen Lernumgebungen fundiert. Außerdem wird die Übertragbarkeit der Theorien und Studien auf die Kurse und AGs diskutiert.

##### *Kompetenz der Lehrperson*

Kompetenzen werden als „die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können“ bezeichnet (Weinert, 2001, S. 27f.). Diese Arbeit verwendet das COACTIV-Kompetenzmodell zur Beschreibung der Lehrerkompetenz (Baumert & Kunter, 2011a), das in Abbildung 3.4 dargestellt ist. Es baut auf den Arbeiten von Shulman (1986b, 1987) und Bromme (1992, 1997) auf.

Die professionelle Kompetenz von Lehrkräften wird in diesem Modell in mehrere Kompetenzaspekte unterteilt, die neben dem Professionswissen die Überzeugungen, die motivationalen Orientierungen und die Selbstregulation umfassen. Beim

Professionswissen werden mehrere Kompetenzbereiche unterschieden: Das Fachwissen umfasst das tiefe Verständnis der fachlichen Sachverhalte. Davon abgrenzen lässt sich das fachdidaktische Wissen zur Verknüpfung fachlicher und pädagogischer Wissensanteile, das sich aus dem Erklärungswissen, dem Wissen über das Denken von Schülern und dem Wissen über fachliche Aufgaben zusammensetzt. Das pädagogisch-psychologische Wissen ist für die Gestaltung und Optimierung von Lehr-Lern-Situationen verantwortlich. Es setzt sich aus dem Wissen um die Leistungsbeurteilung und dem Wissen über die Lernprozesse und die effektive Klassenführung zusammen. Außerdem beinhaltet das Modell das Organisationswissen über das Bildungssystem und das Beratungswissen, das der Kommunikation mit den Schülern oder Eltern dient.

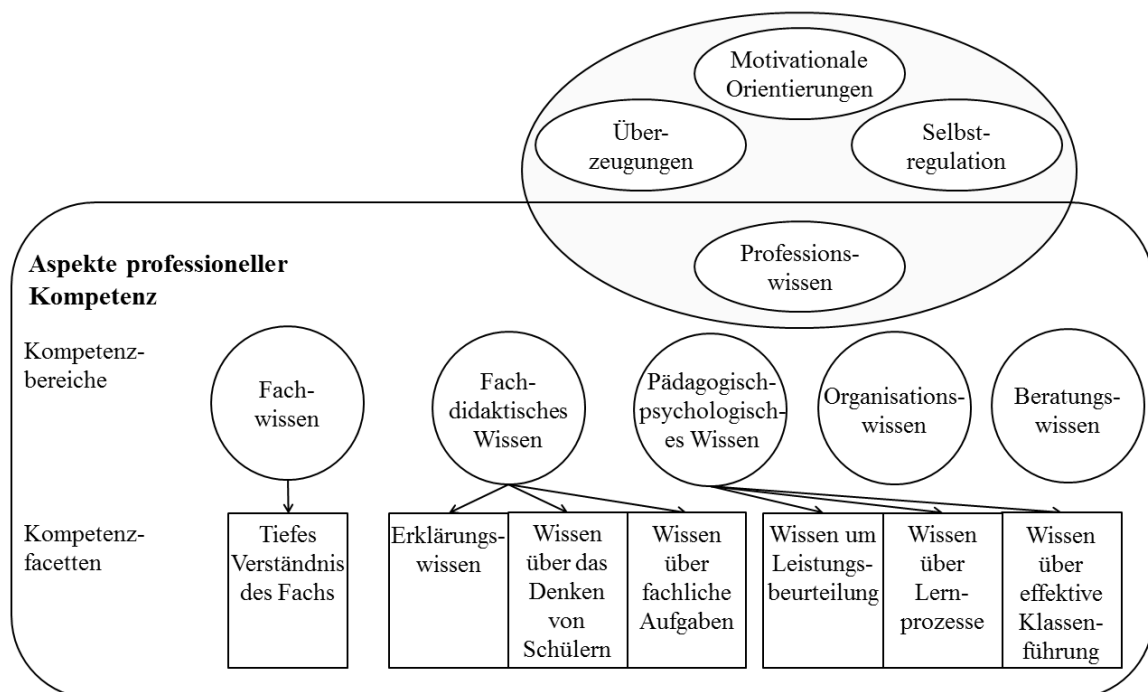


Abbildung 3.4: COACTIV-Kompetenzmodell (vgl. Baumert & Kunter, 2011a, S. 32).

Die Bedeutung des Professionswissens wurde in verschiedenen Studien untersucht, die in ausgewählten Aspekten vorgestellt werden. Die COACTIV-Studie zeigte, dass das Fachwissen weder die Unterrichtsqualität wie die kognitive Aktivierung oder die individuelle Unterstützung noch die Leistung der Schüler beeinflusste (Baumert & Kunter, 2011b). Dagegen klärte das fachdidaktische Wissen fast 40% der Leistungsvarianz zwischen Klassen auf, wobei dieser Effekt durch die kognitive Aktivierung und die individuelle Unterstützung mediiert wurde. Auch die diagnostische Kompetenz übte einen positiven Einfluss auf die Leistung aus (Brunner et al., 2011).

Die TEDS-M-Studie zeigte, dass bei Mathematiklehrern ein hohes Fachwissen mit einem hohen fachdidaktischen Wissen einhergeht, das wiederum mit dem pädagogischen Wissen zusammenhängt (Blömeke et al., 2010; J. König & Blömeke, 2010). Außerdem hingen die Überzeugungen der Lehrkräfte zur Struktur der Mathematik und zur Genese mathematischen Wissens vom Umfang an Mathematik im Rahmen des Studiums ab (Felbrich et al., 2010): So wiesen Lehrkräfte mit einem hohen Mathematikanteil im Studium mehr konstruktivistische Überzeugungen und eine dynamischere Sichtweise der Mathematik auf als Lehrkräfte mit einem geringen Mathematikanteil.

Nach Bromme (1997) stärkte ein gutes Fachwissen das Selbstvertrauen der Lehrer, führte zu einer höheren Schüleraktivität und einer besseren Unterrichtssteuerung. Jedoch ließen sich nach einer weiteren Studie in keinem Bildungsgang signifikante Unterschiede zwischen fachfremden und nicht-fachfremden Lehrern nachweisen (Helmke et al., 2002). Die Meta-Analysen von Ahn und Choi (2004) und Hattie (2015) ergaben einen geringen Effekt des Fachwissens auf die Schülerleistung. Die Verständlichkeit des Lehrers übte nach mehreren Studien einen positiven Einfluss auf die Schülerleistung aus (vgl. z.B. Brophy & Good, 1986; Hattie, 2009) und korrelierte mit dem Aufbau vernetzten Wissens (vgl. z.B. Hoffmann et al., 1998). Auch die diagnostische Kompetenz wirkte sich nach Schrader und Helmke (1987) auf den Lernerfolg aus.

Zusammenfassend ergeben die Studien zur Bedeutung des Professionswissens ein gemischtes Bild: Besonders dem fachdidaktischen Wissen, aber auch der diagnostischen Expertise scheint eine große Bedeutung für die Unterrichtsqualität und den Lernerfolg der Schüler zuzukommen, während das Fachwissen des Lehrers offenbar hauptsächlich über das fachdidaktische Wissen einen Einfluss ausübt. Die im Kompetenzmodell aufgeführten Überzeugungen und die berufliche Selbstregulierung sind für diese Arbeit weniger relevant und werden daher nicht erläutert.

#### *Engagement der Lehrperson*

Den ebenfalls im COACTIV-Kompetenzmodell aufgeführten motivationalen Orientierungen des Lehrers kommt eine große Bedeutung für diese Arbeit zu. Sie beinhalten die Berufswahlmotive, Selbstwirksamkeitserwartungen, intrinsischen Orientierungen und den Enthusiasmus des Lehrers (Kunter, 2011). Ebenfalls zu den motivationalen Orientierungen wird das Engagement des Lehrers gezählt. Da es auch aus Sicht der Junior Uni eine besondere Bedeutung für die Qualität besitzt (vgl. Kapitel 3.2),

wird es im Folgenden ausführlicher erläutert und im weiteren Verlauf der Arbeit nicht im Rahmen der Kompetenz, sondern als eigenständiges Lehrermerkmal betrachtet.

Unter dem Engagement des Lehrers versteht man die emotionale Haltung, in welchem Ausmaß sich der Lehrer unterrichtlich betätigt und für das Erreichen der Lehr- und Lernziele einsetzt (vgl. Fend, 1977, S. 111). Ergänzend zu dieser Definition betonten Schmitz und Voreck (2011) den emotionalen Aspekt des Engagements: „Wichtige Begleitemotionen des Engagements sind die Freude am Unterrichten, die Begeisterung für die schulische Tätigkeit und gelegentlich – bei Erfolgen mit den Schülern – eine gewisse Hochstimmung“ (Schmitz & Voreck, 2011, S. 15).

Die bipolare Konzeption von Engagement und Disengagement wurde in der Kontrolltheorie der Selbstregulation von Carver und Scheier (1998) aufgegriffen. Sie stellt Verhalten als zielgerichteten Prozess dar, der durch Feedback-Prozesse reguliert wird. Dabei soll eine Übereinstimmung zwischen der Umgebungswahrnehmung und Referenzwerten, die entweder von externen Quellen oder durch eigene Vorstellungen auferlegt werden können, erreicht werden. Wenn bei der Verfolgung der Ziele Probleme auftreten oder die Handlungsziele nicht erreicht werden, wird die Handlung unterbrochen und bewertet. Wenn die Person zuversichtlich ist, dass sie die Ziele erreichen kann, verfolgt sie die Tätigkeit weiterhin, ansonsten sucht sie nach alternativen (beispielsweise geringer angesetzten) Zielen. Falls keine geeigneten Ziele gefunden werden, erfolgt ein Disengagement. Daher sind für ein hohes Engagement von Lehrern geeignete Ziele und das Selbstvertrauen für deren Erreichung notwendig.

Zur Bedeutung des Lehrerengagements wurden verschiedene empirische Studien durchgeführt. Es wurde nach J. König (2008) von den Schülern als besonders wichtiges Merkmal des Lehrers angesehen und führte nach mehreren Studien zu einer hohen organisationalen Hingabe und Leistung des Lehrers (vgl. z.B. Hakanen et al., 2006; Harter et al., 2009). Das Engagement hing nach Klusmann et al. (2008) weder mit der Interaktionshäufigkeit mit Kollegen noch mit Schülereigenschaften zusammen, war aber bei Lehrern geringer ausgeprägt als bei Lehrerinnen. Außerdem wiesen jüngere Lehrer ein höheres Engagement auf als ältere Lehrer. Auch in der Studie von Schmitz und Voreck (2011) bestätigte sich dieser Zusammenhang: Danach wiesen jüngere Lehrer sowie Lehrer mit weniger Dienstjahren ein signifikant höheres Engagement auf als ältere Lehrer und Lehrer mit mehr Dienstjahren. Ein Zusammenhang mit dem Geschlecht konnte in dieser Studie jedoch nicht nachgewiesen werden.

Lehrer mit einem hohen Enthusiasmus für das Unterrichten wiesen nach den Ergebnissen der COACTIV-Studie eine höhere kognitive Aktivierung, Unterstützung und Klassenführung sowie bessere Ergebnisse in der Leistungs- und Motivationsentwicklung der Schüler auf (Kunter & Baumert, 2011), dagegen wirkte sich der Fachenthusiasmus nicht aus. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass das Engagement des Lehrers sowohl die Unterrichtsqualität als auch die Schülerentwicklung positiv beeinflusst.

Da die Kompetenz und das Engagement inhaltlich zusammenhängende Lehrermerkmale sind, soll im Folgenden diskutiert werden, inwieweit sie sich empirisch als eigenständige Merkmale abbilden lassen. Die bisher aufgeführten Befunde verschiedener empirischer Studien zeigten, dass sie zwar substantiell korrelieren, dennoch aber eigenständige Zusammenhänge mit den Qualitätsmerkmalen und der Schülerentwicklung aufweisen. Da beide Merkmale in dieser Arbeit aber aus der Sicht der Lernenden erfasst werden, sollte bei ihrer Verwendung als getrennte Variablen der *Halo-Effekt* beachtet werden (Thorndike, 1920), bei dem ein Beurteiler nicht zwischen verschiedenen Aspekten der zu beurteilenden Person unterscheiden kann (Murphy et al., 1993). Im Kontext des Halo-Effektes wurden verschiedene Modelle untersucht: Danach wird die Beurteilung beeinflusst durch den Gesamteindruck der zu beurteilenden Person, einzelne hervorstechende Eigenschaften dieser Person oder das Misslingen des Beurteilers, zwischen den verschiedenen Eigenschaften der Person zu unterscheiden (Lance et al., 1994). Unabhängig vom Kontext übte der Gesamteindruck den größten Einfluss auf die Beurteilung aus, sodass auch die Beurteilung der Kompetenz und des Engagements vom Gesamteindruck der Lehrperson überlagert werden könnten. Daher könnten beide Merkmale auch in der vorliegenden Arbeit von den Lernenden ähnlich wahrgenommen werden und somit hohe Korrelationen aufweisen.

Die Bedeutung und Ausprägung der Kompetenz und des Engagements der Lehrpersonen wurde auch in außerunterrichtlichen Lernumgebungen empirisch untersucht. Nach einer Studie von Hany und Heller (1992) war das Interesse und Engagement bei Lehrern in AGs höher als im Unterricht. Nach Griffin (1994) beeinflusste das Engagement des Lehrers das Verhalten der Schüler während Museums- und Science Center-Besuchen. Nach einer weiteren Studie wirkte sich ein unterstützendes Verhalten des Lehrers positiv auf die Motivation der Schüler bei Museums- und Science Center-Besuchen aus (Geyer, 2008), außerdem korrelierte die Kompetenz des Lehrers mit dem aktuellen Interesse der Schüler. Auch in Schülerlaboren beeinflussten die Instruktionsqualität und die



Verständlichkeit des Lehrers nach den Ergebnissen mehrerer Studien das aktuelle Interesse der Schüler (vgl. z.B. Engeln, 2004; Glowinski, 2007; Pawek, 2009).

Die bisher erläuterten Theorien und Studien bezogen sich größtenteils auf den schulischen Unterricht und außerschulische Lernumgebungen. Da in dieser Arbeit jedoch neben dem Unterricht auch die Junior Uni-Kurse und die schulischen AGs untersucht werden sollen, wird im Folgenden die Anwendbarkeit der Theorien und Studien auf diese diskutiert. Die Lehrerkompetenz wurde im Rahmen des COACTIV-Kompetenzmodells betrachtet. Dessen Aspekte sind in unterschiedlichem Maße für beide Lernumgebungen relevant: Sowohl Fachwissen als auch fachdidaktisches und pädagogisch-psychologisches Wissen sind besonders wichtig für die Vermittlung der Kurs- und AG-Inhalte. Auch ohne die Leistungsbewertung ist dennoch diagnostisches Wissen zur Einschätzung der Kompetenzen der Lernenden notwendig. Auch Beratungswissen spielt für die Kommunikation mit den Lernenden und deren Eltern eine große Rolle. Sehr wichtig ist das Engagement der Lehrperson, während das Organisationswissen über die Funktionsweise des Bildungssystems, die Überzeugungen und die Selbstregulation in dieser Arbeit nicht betrachtet werden. Die in diesem Abschnitt angeführten Studien zu den Lehrermerkmalen können größtenteils auf die Kurse und AGs angewendet werden. Nur die negativen Auswirkungen des zunehmenden Alters und der höheren Anzahl der Dienstjahre von Lehrern auf ihr Engagement, die in verschiedenen Studien nachgewiesen wurden (vgl. z.B. Klusmann et al., 2008; Schmitz & Voreck, 2011), lassen sich vermutlich nicht auf die Dozierenden und nur teilweise auf die AG-Leiter übertragen, da diese hauptsächlich nebenberuflich die Kurse und AGs leiten.

#### 3.3.2 Merkmale der Lernumgebung

Die im letzten Abschnitt vorgestellten Merkmale der Lehrperson wirken sich nach dem Modell der Wirkweise verschiedener Lernumgebungen aus Abbildung 3.3 auf die Qualität der jeweiligen Lernumgebung aus. Als relevante Qualitätsmerkmale des Kurses, des Unterrichts und der AGs werden in dem Modell das Feedback, die Fehler- und Fragenkultur, die Klassenführung und die Beziehungen aufgeführt. Außerdem sind in dem Modell der Umgang mit Heterogenität, die Methodenvielfalt, die kognitive Aktivierung, die Strukturierung und die Authentizität der Inhalte enthalten. Diese Qualitätsmerkmale, die wiederum zu Wirkungen auf Seite der Lernenden führen, werden im Folgenden vorgestellt. Dabei werden sie zum einen mit Theorien und Studien aus der

Unterrichtsforschung und zum anderen mit Studien zu außerunterrichtlichen Lernumgebungen fundiert. Anschließend wird die Übertragbarkeit der Theorien und Studien auf die Kurse und AGs diskutiert.

#### *Feedback*

Unter diesem Qualitätsmerkmal werden Rückmeldungen der Lehrpersonen an die Lernenden zu den Lernzielen und dem aktuellen Stand der Zielerreichung verstanden. Dieses Feedback sollte sich nach dem Modell der Wirkweise verschiedener Lernumgebungen aus Abbildung 3.3 auf die Entwicklung der Lernenden auswirken, wie auch die von Hattie (2009) nachgewiesene starke Wirkung des Feedbacks auf die Leistung der Schüler bestätigt. Ergänzend zum Feedback, das die Lehrpersonen den Lernenden geben, wird in dieser Arbeit auch das Feedback betrachtet, welches sich die Lehrpersonen von den Lernenden über den Unterricht, den Kurs oder die AG einholen. Dieses dürfte keinen direkten Einfluss auf die Entwicklung der Lernenden ausüben, sollte aber wichtig für die Qualitätsentwicklung der Lernumgebung sein und sich damit indirekt auf deren Entwicklung auswirken.

Das Feedback, das die Lehrpersonen den Lernenden geben, wird im Rahmen des Feedback-Modells von Hattie und Timperley (2007) erläutert, das die Effektivität dieses Feedbacks betrachtet (vgl. Abbildung 3.5). Das Ziel des Feedbacks besteht in der Reduzierung von Diskrepanzen zwischen dem aktuellen Stand der Lernenden und dem erwünschten Ziel, beispielsweise der Lösung einer Aufgabe oder der Erreichung eines tieferen Verständnisses. Auf Seite der Lernenden kann dieses Ziel durch eine Erhöhung der Anstrengung und die Verwendung effektiverer Lernstrategien oder durch die Herabsetzung der Ziele erreicht werden. Auf Seite der Lehrpersonen können herausfordernde und spezifische Ziele gesetzt und ihre Erreichung durch effektive Lernstrategien und Feedback unterstützt werden.

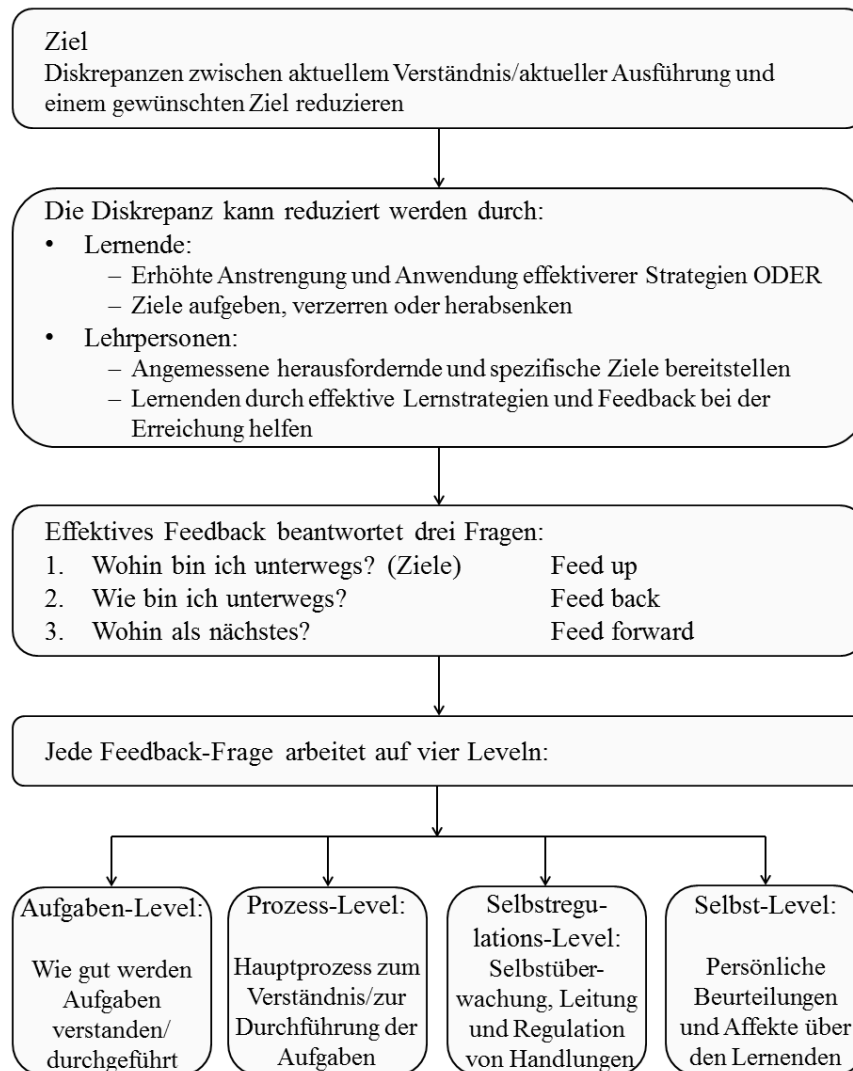


Abbildung 3.5: Feedback-Modell (modifiziert nach Hattie & Timperley, 2007, S. 87).

Effektives Feedback beantwortet nach diesem Modell die folgenden drei Fragen, die in Anlehnung an Hattie und Timperley (2007) erläutert werden. Außerdem werden ausschnittshaft Studien zu den einzelnen Fragen angeführt.

1. *Wohin bin ich unterwegs?* Die erste Frage bezieht sich auf Informationen über herausfordernde Lernziele, die mit der Aufgabe oder deren Durchführung verbunden sind. Diese führten nach Bargh et al. (2001) zu einer besseren Durchführung der Aufgaben und zielgerichteten Handlungen. Nach einer weiteren Studie beeinflussten spezifische und klar definierte Ziele zusammen mit Feedback zur Durchführung der Aufgaben die Leistung, die Bearbeitungsstrategie, das Selbstvertrauen und die Anstrengungsbereitschaft der Schüler (Earley et al., 1990).
2. *Wie bin ich unterwegs?* Die Beantwortung der zweiten Frage liefert Informationen über die Durchführung der Aufgabe mit Bezug zu den jeweiligen Zielen. Dieses

Feedback ist nach Hattie (2009) effektiv, sofern es Informationen über den Fortschritt oder das weitere Vorgehen enthält. Nach Earley et al. (1990) beeinflusste es die Bearbeitungsstrategien und moderierte den Effekt der Zielsetzung auf die Durchführung der Aufgaben.

3. *Wohin geht es als nächstes?* Die dritte Frage zeigt den Schülern weitere Lernmöglichkeiten wie größere Herausforderungen oder ein tieferes Verständnis auf. Nach Hattie (2009) weist sie einen der stärksten Einflüsse auf das Lernen auf.

Jede dieser Fragen kann auf vier Leveln beantwortet werden, die in Anlehnung an Hattie und Timperley (2007) vorgestellt und mit ausgewählten Studien ergänzt werden:

*Aufgaben-Level:* Das Feedback auf diesem Level beinhaltet Informationen über die Qualität des Aufgabenverständnisses und der Durchführung. Nach mehreren Studien wirkte es sich unabhängig von der Schulart und den familiären Hintergründen der Schüler auf ihren Lernerfolg aus (vgl. z.B. Lysakowski & Walberg, 1982; Tenenbaum & Goldring, 1989). Seine Effektivität variierte nach Kluger und DeNisi (1996) jedoch stark und war nur bei einer Aufgabenfokussierung der Schüler gegeben. Leistungsrückmeldungen in Form von Noten erwiesen sich dagegen nach einer weiteren Studie als ineffektiv für die Durchführung der Aufgabe (Butler, 1987).

*Prozess-Level:* Das Feedback auf dem Prozess-Level liefert Informationen über Prozesse, die für das Verständnis und die Durchführung der Aufgaben benötigt werden. Die Wirksamkeit dieses Feedbacks, das beispielsweise Strategien für die Fehlersuche beinhaltet, wurde von mehreren Studien bestätigt (vgl. z.B. Balzer et al., 1989; Earley, 1988). Spezifisches Feedback zeigte nach Earley et al. (1990) eine größere Wirkung als allgemeines Feedback. Als besonders effektiv erwies sich nach weiteren Studien korrekatives Feedback, das die Fehlerursache erklärte (vgl. z.B. Carroll & Swain, 1993; Walpuski & Sumfleth, 2007).

*Selbstregulations-Level:* Dieses Feedback hilft bei der Selbstüberwachung und Selbstregulation von Handlungen in Bezug auf das Lernziel. Es beinhaltet die Erzeugung von internem Feedback, die Selbstbewertung, den Willen zur Suche nach und Beschäftigung mit Feedback und den Grad an Zutrauen in die Richtigkeit der Antwort. Empirische Studien fanden die größten Effekte dieses Feedbacks bei einem hohen Vertrauen in die Richtigkeit und einer falschen Antwort auf eine Frage (vgl. z.B. Butterfield & Metcalfe, 2006; Kulhavy & Stock, 1989; Metcalfe & Finn, 2012).

*Selbst-Level:* Feedback auf diesem Level umfasst Informationen über den Schüler als Person. Nach Hattie und Timperley (2007) beinhaltet es häufig positive Beurteilungen des Schülers, die aber keinen Aufgaben-Bezug aufweisen. Lob erwies sich nach den Ergebnissen von Kluger und DeNisi (1998) als ineffektiv, wurde aber nach Sharpe et al. (1987) von den Schülern geschätzt. Ergebnisse von Butler (1987) zeigten außerdem, dass sich Noten und Lob auf den Selbstwert des Schülers auswirkten. Blöte (1995) lieferte Hinweise auf eine ungleiche Verteilung des Feedbacks an die Schüler, wobei gute Schüler nach eigener Wahrnehmung öfter gelobt wurden als schlechte Schüler.

Um den Schülern effektives Feedback geben zu können, ist eine hohe Kompetenz der Lehrperson erforderlich, mit der sie den aktuellen Stand der Lernenden einschätzt und ihnen Lernstrategien und Rückmeldungen zur Verfügung stellt. Kritisieren lässt sich an den angeführten Studien, dass sie hauptsächlich die Wirkung von Feedback auf die Leistung untersuchten, während motivationale Merkmale kaum beachtet wurden.

Zur Verwendung und Wirksamkeit von Feedback in außerschulischen Lernumgebungen existieren bislang kaum Studien. Das Feedback-Modell lässt sich dennoch ebenso wie die in diesem Abschnitt angeführten Studien auf die Kurse und AGs übertragen, sodass sich Feedback, das Lernende in Kursen oder AGs erhalten, auf ihre Kompetenzen auswirken sollte. Dazu ist effektives Feedback notwendig, das z.B. in dem Aufzeigen von herausfordernden, spezifischen und klar definierten Lernzielen, spezifischen Informationen über den Fortschritt und das weitere Vorgehen oder korrektiven, die Fehlerursache erklärenden Rückmeldungen bestehen kann.

#### *Fehler- und Fragenkultur*

Ein weiteres Qualitätsmerkmal stellt die Fehler- und Fragenkultur dar. Unter einer positiven Fehler- und Fragenkultur wird in dieser Arbeit verstanden, dass Fehler und Fragen im Unterricht zugelassen werden, erwünscht sind und als Lerngelegenheiten angesehen werden. Konzeptuell fasste Wehner (1999) die Fehlerfreundlichkeit als bewusste Hinwendung zu Fehlern, Kontrolle der Fehlerkonsequenzen und Lernmöglichkeiten mit möglichst wenig unerwünschten Konsequenzen auf, in denen Zeitpunkt und Korrekturmaßnahmen vom Handelnden bestimmt werden (Wehner, 1999, zitiert nach Spychiger, Kuster, & Oser, 2006). Dies umfasst auch, dass Fehler und Fragen im Unterricht überhaupt ermöglicht werden und nicht z.B. durch ein kleinschrittiges Vorgehen kaum Fehler gemacht werden können. Da die Fehler- und Fragenkultur von

den Rückmeldungen des Lehrers nach Fehlern und Fragen der Schüler abhängt, dürfte sie mit dem im letzten Abschnitt vorgestellten Feedback zusammenhängen.

Die Befundlage zur Fehler- und Fragenkultur im Unterricht ist eher spärlich. Die meisten Studien wurden mit dem „Schülerfragebogen zum Umgang mit Fehlern in der Schule“ (Spychiger et al., 1998) bzw. seinen Erweiterungen durchgeführt, deren Ergebnisse Spsychiger et al. (2006) zusammenfassten: Die Fehlerkultur ist an den Kontext gebunden, sodass in chinesischen Schulen im Gegensatz zu Schweizer Schulen häufig Mittel des Bloßstellens eingesetzt wurden. Nicht in der Schweiz geborene Schüler waren sich der Unterrichtsregeln deutlich weniger bewusst als ihre einheimischen Mitschüler. Dadurch erkannten sie häufiger nicht die Ursache ihrer Fehler und entwickelten verstärkt negative Emotionen in Fehlersituationen. Eine gute Fehlerkultur korrelierte mit einer mittleren anstelle einer möglichst niedrigen Ausprägung von negativen Emotionen wie Angst, Scham und Schuld, da nach Ansicht von Spsychiger et al. (2006) eine geringe Ausprägung mit einer mangelnden Aufmerksamkeit gegenüber Fehlern einhergeht.

Nach Spsychiger et al. (2006) sollte sich die Fehlerkultur sowohl auf das Lernen als auch auf die Entwicklung der Schüler auswirken. Weitere Studien zur Wirksamkeit von Fehlern wurden bereits im letzten Abschnitt bei den Studien zu einem effektiven Feedback zitiert und werden daher an dieser Stelle nicht erneut aufgeführt. Auch zur Fehler- und Fragenkultur von außerunterrichtlichen Lernumgebungen existieren bislang kaum Studien. Dennoch sollte eine positive Fehler- und Fragenkultur, die Fehler und Fragen als Lerngelegenheiten ermöglicht, auch in den Kursen und AGs wichtig für das Wohlbefinden, das Lernen und die Entwicklung der Studierenden und Schüler sein.

#### *Klassenführung*

Unter einer effizienten Klassenführung bzw. dem *Classroom Management* fasste Kounin (1976) basierend auf Videostudien die folgenden Lehrerverhaltensweisen zusammen:

- *Withitness (Allgegenwärtigkeit)*: Der Lehrer sollte den Schülern das Gefühl vermitteln, alle Aktivitäten im Blick zu haben und Störungen nicht zu übersehen.
- *Overlapping (Überlappung)*: Der Umgang mit Problemen sollte parallel zum Unterrichtsverlauf erfolgen und diesen nicht unnötig unterbrechen.
- *Momentum (Reibungslosigkeit)*: Der Lehrer sollte unnötige Unterbrechungen vermeiden und für einen angemessen zügigen Unterrichtsverlauf sorgen.

- *Smoothness (Geschmeidigkeit)*: Der Unterricht sollte klar strukturiert und nicht sprunghaft verlaufen.
- *Group Focus (Gruppenaktivierung)*: Alle Schüler sollten jederzeit dem Unterricht folgen, wobei der Lehrer immer den Fokus auf die Gruppe richtet.
- *Managing Transitions (Übergangsmanagement)*: Zwischen verschiedenen Unterrichtsphasen sollten zügige Überleitungen vorgenommen werden.
- *Avoiding mock participation (Vermeidung vorgetäuschter Teilnahme)*: Der Lehrer sollte das Vortäuschen einer Unterrichtsteilnahme durch die Schüler vermeiden.

Diese Lehrerverhaltensweisen trugen nach mehreren empirischen Studien zu einem erfolgreichen Lernverhalten und guten Leistungen der Schüler bei (vgl. z.B. Hattie, 2009; Helmke, 1988; Helmke et al., 2002; OECD, 2007; Weinert & Helmke, 1997). Auch Wang et al. (1993) führten in ihrer Metaanalyse die Klassenführung als wichtigsten Bedingungsfaktor der Leistung auf. Neben dem Einfluss auf die Leistung wiesen andere Studien die positive Wirkung der Klassenführung auf das Interesse sowie die emotionale, motivationale und kognitive Entwicklung der Schüler nach (vgl. z.B. Kunter & Baumert, 2011; Lipowsky et al., 2009; Rakoczy, 2008). Außerdem zeigte Rakoczy (2008) die Bedeutung der Klassenführung für die Beziehungen der Schüler. Da die Klassenführung nach Doyle (1986) umso notwendiger wird, je mehr Wahlfreiheit und Aktivität den Schülern zugestanden wird, sollte sie insbesondere in den Junior Uni-Kursen, in denen eine hohe Aktivität erwünscht ist, ein wichtiges Qualitätsmerkmal darstellen. Sie baut auf einer erfolgreichen Regelklarheit und -beachtung auf, die nach mehreren Studien ebenfalls einen positiven Einfluss auf den Lernzuwachs ausübt (vgl. z.B. Gruehn, 2000; Hattie, 2009) und daher in dieser Arbeit als Teil der Klassenführung betrachtet wird.

Sowohl zu den Lehrerverhaltensweisen als auch der Regelklarheit existieren bislang kaum Studien zu außerunterrichtlichen Lernumgebungen. Nur Hany und Heller (1992) stellten in ihrer Studie fest, dass es in AGs weniger strenge Verhaltensnormen als im Unterricht gab. Möglicherweise lässt sich dieses Ergebnis aber auch mit unterschiedlichen Regeln im Unterricht und in AGs begründen. Auch in den Junior Uni-Kursen könnten die Regeln von denen des Unterrichts abweichen, die Klassenführung sollte aber dennoch in allen drei Lernumgebungen einen wichtigen Einfluss auf die Qualität und die Entwicklung der Studierenden und Schüler ausüben.

#### *Beziehungen*

Unter den Beziehungen werden in dieser Arbeit die Lehrer-Schüler- und die Schüler-Schüler-Beziehungen zusammengefasst. Die Beziehungen der Schüler untereinander stellten nach mehreren Studien einen wichtigen Prädiktor für ihr Lernverhalten dar: So führte z.B. eine geringe Akzeptanz von Gleichaltrigen (*Peers*) zum Disengagement und zu geringen Leistungen des betreffenden Schülers, während neue Freunde in der Schule mit besseren Leistungen und einer positiven Wahrnehmung der Schule einhergingen (vgl. z.B. Hattie, 2015; Ladd, 1990; Ladd et al., 1997). Die Beziehungsqualität von Schülern und Lehrern wirkte sich nach mehreren Studien ebenfalls auf das Lernen und die Entwicklung der Schüler aus (vgl. z.B. Hattie, 2009; Helmke et al., 2002; Ryan & Powelson, 1991; Ryan et al., 1994; Wang et al., 1993). Außerdem beeinflussten die Beziehungen bzw. die soziale Eingebundenheit die Motivation der Schüler (vgl. Deci & Ryan, 1987; Deci & Ryan, 2000; Waldis et al., 2010).

Die Lehrer-Schüler-Beziehungen lassen sich im Kontext des personenzentrierten Ansatzes betrachten (Rogers, 1991). Danach kann jedes Individuum sein Selbstkonzept und sein Verhalten ändern, wenn ein Klima förderlicher psychologischer Einstellungen hergestellt wird. Für dieses müssen drei Merkmale der Lehrer-Schüler-Interaktion, die Echtheit, die Wertschätzung und das einfühlsame Verstehen, erfüllt sein. Rogers untersuchte diese drei Basisvariablen bei Beziehungen zwischen Therapeut und Klient, sie lassen sich aber auf das Verhältnis zwischen Lehrer und Schüler übertragen. Die *Echtheit* bezeichnet ein transparentes Lehrerverhalten, bei dem er den Schülern offen seine momentanen Gefühle und Einstellungen zeigt. Die *Wertschätzung* meint eine bedingungslos positive, akzeptierende Einstellung in Bezug auf den Schüler, während das *einfühlsame Verstehen* das Hineinversetzen in den Schüler bedeutet.

Mehrere Studien untersuchten die Bedeutung der drei Basisvariablen für die Unterrichtsqualität und Schülerentwicklung (vgl. z.B. Aspy & Roebuck, 1974; Cornelius-White, 2007; Höder et al., 1979; Joost, 1978; Tausch & Tausch, 1979; Wittern & Tausch, 1983), deren Befunde hier nur zusammenfassend und ausschnitthaft dargestellt werden: Generell zeigte sich bei Lehrern mit einer hohen Ausprägung der Basisvariablen ein höheres Unterrichtsniveau, eine größere Motivation und geringere Angst sowie ein spontaneres und offeneres Verhalten der Schüler. Die Schüler beteiligten sich mehr am Unterricht und wiesen gegenüber dem Lehrer positivere Emotionen auf. Außerdem wirkten sie sich förderlich auf die Entwicklung und Leistung der Schüler aus.



Neben den bisher angeführten Studien aus der Unterrichtsforschung wurden die Beziehungen in außerunterrichtlichen Lernumgebungen untersucht. So stellte die Studie von Hany und Heller (1992) in AGs eine bessere Kooperation, bessere Beziehungen und weniger Konkurrenz und Feindseligkeiten zwischen den Schülern fest als im Unterricht. Dabei profitierten die Schüler umso mehr von der AG, je besser ihre Beziehungen zu den anderen Teilnehmern waren. Bei Museums- und Science Center-Besuchen wies Geyer (2008) eine hohe soziale Eingebundenheit bei Schülern, jedoch nur eine geringe Eingebundenheit bei Lehrern nach. Die soziale Eingebundenheit hing nach Glowinski (2007) in Schülerlaboren positiv mit dem aktuellen Interesse der Schüler zusammen.

Die angeführten Studien zu den Beziehungen lassen vermuten, dass auch in den Junior Uni-Kursen die Echtheit, die Wertschätzung und das einfühlsame Verstehen des Dozierenden einen Einfluss auf die Kursqualität, insbesondere die Studierenden-Dozierenden-Beziehungen, ausüben könnten. Ebenso sollten sich die Beziehungen in den Kursen auf das aktuelle Interesse und die Entwicklung der Studierenden auswirken.

#### *Umgang mit Heterogenität*

Unter dem Umgang mit Heterogenität wird in dieser Arbeit der gleichberechtigte und individuelle Umgang mit allen Lernenden aufgefasst. Dies beinhaltet besonders den Umgang mit Lernenden mit Migrationshintergrund und aus sozial schwächeren Familien. Außerdem soll der Umgang mit verhaltensauffälligen, hochbegabten oder behinderten Lernenden untersucht werden. Gerade im MINT-Bereich kommt dem gleichberechtigten Umgang mit Jungen und Mädchen eine besondere Bedeutung zu.

Er umfasst zum einen den gleichberechtigten Umgang der Lehrperson mit diesen Gruppen von Lernenden und ein respektvolles Miteinander aller Lernenden. Zum anderen beinhaltet er die optimale Förderung jedes einzelnen Lernenden. Damit weist er Überschneidungen z.B. mit den Beziehungen, dem Feedback und der Methodenvielfalt auf. Da er aber unter anderem von der Junior Uni als sehr wichtig angesehen wurde (vgl. Kapitel 3.2), wird er als eigenständiges Merkmal betrachtet. Seine Bedeutung wurde vom SEBI-Projekt unterstrichen (A. König & Böttner, 2015). Danach erfragten Dozierende teils den Migrationshintergrund der Studierenden und die berufliche Stellung ihrer Eltern und legten so Differenzen zwischen den Studierenden erst offen (vgl. Kapitel 2.2.2).

Im Folgenden wird nach einer Begriffsbestimmung zunächst mithilfe des sozialen Raums der Gesellschaft nach Bourdieu (1976, 1987) begründet, warum die betrachteten

Gruppen besonderer Aufmerksamkeit bedürfen. Dies wird zusätzlich mit Studien belegt, nach denen sie vom deutschen Schulsystem teils benachteiligt werden. Anschließend wird der Umgang mit ihnen im Unterricht betrachtet.

Der Begriff *Heterogenität* stellt nach Gomolla (2009) eine soziale Konstruktion dar, die „von expliziten oder impliziten Maßstäben über eine konstruierte *Einheitlichkeit* bzw. *Homogenität* abhängt“ (S. 22). Er beinhaltet die Differenz zu einer Norm und ist immer kontextabhängig. In dieser Arbeit wird die Heterogenität innerhalb der Gruppe der Schüler und Studierenden als konstruierte homogene Gruppe betrachtet.

Sie kann im schulischen Kontext mithilfe des sozialen Raums der Gesellschaft von Bourdieu (1976, 1987) erklärt werden. Danach verfügt jede Person abhängig von ihrer Stellung im sozialen Raum bzw. ihrer damit einhergehenden sozialen Klasse über bestimmte Ressourcen, das *Kapital*. Es entspricht der akkumulierten Arbeit und kann in materieller oder immaterieller Form vorliegen. Bourdieu (1992) unterscheidet zwischen drei Kapitalarten: Das *ökonomische Kapital* entspricht den finanziellen Mitteln, dem Besitz und den unmittelbar in Geld umsetzbaren Gegenständen. Unter dem *sozialen Kapital* wird ein dauerhaftes Netz sozialer Beziehungen zusammengefasst, das für einen Austausch materieller oder immaterieller Ressourcen genutzt werden kann. Das *kulturelle Kapital* setzt sich zusammen aus der Bildung, den kulturellen Gütern und den Bildungsabschlüssen. Das Kapital einer Person formt seinen sogenannten *Habitus*, der seine Wahrnehmungs-, Denk- und Handlungsschemata umfasst (Bourdieu, 1976). Personen einer sozialen Klasse verfügen aufgrund ihres ähnlichen Kapitals auch über einen ähnlichen Habitus, der größtenteils innerhalb der Familie erworben wird und daher die Bedingungen, durch die er entsteht, reproduziert. Der Habitus bestimmt die Praktiken einer Person, sodass er bei Schülern „beispielsweise der Strukturierung der schulischen Erfahrungen – und im Besonderen der Rezeption und Assimilation der eigentlich pädagogischen Botschaft“ (Bourdieu, 1976, S. 188) zugrunde liegt.

In der Schule bzw. der Junior Uni treffen nun Lernende aus unterschiedlichen sozialen Klassen, die über verschiedene Kapitalien und Praktiken verfügen, aufeinander. Dies birgt das Risiko, dass bestimmte soziale Klassen durch die Strukturen oder Praktiken dieser Lernumgebungen benachteiligt werden. Daher wird im Folgenden auf die mögliche Benachteiligung der in dieser Arbeit betrachteten Klassen – Schüler aus sozial schwächeren Familien, Schüler mit Migrationshintergrund, Jungen und Mädchen sowie behinderte Schüler – im Unterricht genauer eingegangen.

#### Umgang mit Schülern aus sozial schwächeren Familien

Als Schüler aus sozial schwächeren Familien werden in dieser Arbeit Schüler mit geringem sozioökonomischen Status, der das ökonomische, soziale und kulturelle Kapital zusammenfasst, bezeichnet. Er wird in den PISA-Studien z.B. über die Berufe und Bildungsabschlüsse der Eltern und den Zugang zu Bildungs- und Kulturressourcen im Elternhaus erfasst (vgl. OECD, 2007). Schüler mit geringem sozioökonomischem Status erbrachten geringere Leistungen und interessierten sich weniger für Naturwissenschaften als Schüler mit hohem sozioökonomischen Status (vgl. z.B. OECD, 2007).

Diese Benachteiligungen könnten das Ergebnis verschiedener Unterrichtspraktiken sein. So argumentierte Sturm (2013), dass die in der Schule gesprochene sogenannte „Bildungssprache“ eher in sozioökonomisch besser gestellten sozialen Klassen verwendet wird, während die Alltagssprache, die häufig von sozial schwächeren Familien benutzt wird, weiter von der Bildungssprache entfernt ist. Daher haben Schüler aus sozial besser gestellten Familien im Unterricht einen Vorteil beim Erlernen der Inhalte.

Außerdem übten nach Jünger (2008, 2010) sowie Lange-Vester und Redlich (2010) Schüler aus sozioökonomisch besser gestellten sozialen Klassen mehr Kritik an den Lehrern, dem Unterricht und den Inhalten und wurden daher als selbstbewusster wahrgenommen. Deshalb dürften sie von den Lehrern auch anders behandelt werden als die als weniger selbstbewusst wahrgenommenen Schüler, was wiederum die Unterschiede im Verhalten zwischen den Schülern verstärken dürfte. Schülern aus sozial schwächeren Familien waren die Klassenregeln weniger bekannt als ihren Mitschülern, was zu Disziplinproblemen und negativeren Bewertungen der Schüler führen könnte.

Ein weiterer Grund für die Benachteiligungen könnte in den Erwartungen der Lehrer bestehen. Dazu fassten Jussim und Harber (2005) den Forschungsstand zusammen, wonach die Leistungen der Schüler von den Leistungserwartungen der Lehrer beeinflusst wurden, die ihrerseits vom sozioökonomischen Status der Schüler abhingen.

Zusammenfassend können als mögliche Gründe für die Benachteiligung von Schülern aus sozioökonomisch schwächeren sozialen Klassen z.B. die Voraussetzung der Bildungssprache und der Regelkenntnis im Unterricht sowie geringere Erwartungen der Lehrer im Vergleich zu Schülern aus besser gestellten Familien angesehen werden.

#### Umgang mit Schülern mit Migrationshintergrund

Als Menschen mit Migrationshintergrund bezeichnen Stanat und Edele (2011) sowohl Personen, „die selbst nach Deutschland zugewandert sind, als auch Menschen, die zwar in Deutschland geboren sind, deren Eltern oder Großeltern aber aus einem anderen Land stammen“ (S. 181). Auch Schüler mit Migrationshintergrund erbrachten nach den PISA-Studien geringere Leistungen als einheimische Schüler (vgl. z.B. OECD, 2007). Außerdem ergaben die Studien eine geringere Freude an Naturwissenschaften bei Schülern mit Migrationshintergrund (vgl. z.B. OECD, 2007).

Diese Benachteiligungen könnten teilweise durch unterrichtliche Praktiken entstehen, die im Folgenden erläutert werden. Zum einen wird im Unterricht nach Sturm (2013) von sprachlichen und begrifflichen Vorkenntnissen ausgegangen, die Schülern mit Migrationshintergrund nicht geläufig sein könnten. So wies Schütte (2009) nach, dass Mathematiklehrer bei der Einführung neuer Begriffe deren Bedeutungen sowie Bezüge zu bereits bekannten Begriffen nicht oder nur implizit erläuterten. Daher haben Schüler, die in ihrem familiären Umfeld nicht an die Bildungssprache herangeführt wurden, im Unterricht Schwierigkeiten, diese zu erwerben. Zum anderen sind Schüler mit Migrationshintergrund nach Sturm (2013) durch unterschiedliche familiäre Kapitalien verglichen mit einheimischen Schülern teilweise weniger mit den schulischen Regeln bzw. dem Schul- und Bildungssystem vertraut. Werden deren Kenntnis im Unterricht aber vorausgesetzt, kann auch dies zu einer Benachteiligung der Schüler mit Migrationshintergrund führen. Weitere Studien fasste Gomolla (2009) zusammen, wonach Beurteilungen der Schüler von Stereotypen hinsichtlich des sprachlichen und soziokulturellen Hintergrundes beeinflusst wurden. Dadurch wurden Schüler mit Migrationshintergrund negativer beurteilt, als es ihrer tatsächlichen Leistung entsprach.

Edelmann (2007) identifizierte mehrere Umgangsformen mit sprachlich-kultureller Heterogenität in der Schule: Den Einbezug des jeweiligen kulturellen und sprachlichen Wissens in alle Fächer, die Vermittlung guter Sprachkenntnisse bei gleichzeitiger Betonung der Sprachenvielfalt als Chance für alle, die Konzentration auf die soziale Integration und Wertschätzung aller Kinder ohne Thematisierung der Differenzen zwischen ihnen, sowie eine distanzierte Haltung, bei der die Heterogenität das Lehrerhandeln nicht beeinflusste. Nur Lehrer mit distanzierter Haltung vertraten eine defizitorientierte Auffassung, nach der Schüler mit Migrationshintergrund die Klassengesamtleistung negativ beeinflussen.

Zusammenfassend können als mögliche Gründe für die Benachteiligung von Schülern mit Migrationshintergrund im Unterricht die Voraussetzung sprachlicher Fähigkeiten und schulischer Regeln sowie die Stereotype der Lehrer genannt werden.

#### Umgang mit Jungen und Mädchen

Zusätzlich zum familiären Hintergrund stellt das Geschlecht der Schüler eine Ursache für Heterogenität in der Schule dar. Neben dem biologischen Geschlecht ist bei der Betrachtung von geschlechtsbezogenen Unterschieden insbesondere der Ansatz des *doing gender* von West und Zimmerman (1987) relevant, der die Herstellung von Geschlecht als kulturell geprägten Ausdruck von geschlechtsangemessenem Verhalten auffasst. Dass Jungen und Mädchen unterschiedlich vom deutschen Bildungssystem profitieren, zeigten z.B. erneut die PISA-Studien, nach denen sich das Geschlecht auf die Leistung der Schüler auswirkte (vgl. z.B. OECD, 2007): So waren Mädchen ihren männlichen Mitschülern im Lesen überlegen, während Jungen in Mathematik über höhere Kompetenzen verfügten. Außerdem wiesen Schülerinnen in Mathematik und Naturwissenschaften ein negativeres fachliches Selbstkonzept auf als ihre männlichen Mitschüler. Schon die IPN-Interessenstudie fand Unterschiede im Interesse beim Vergleich zwischen Jungen und Mädchen (Häußler & Hoffmann, 1995; Hoffmann et al., 1998). So zeigten Mädchen ein geringeres Interesse an und eine geringere Berufsorientierung für Physik und Technik. Außerdem sank das Interesse von Mädchen am Fach Physik in der Sekundarstufe deutlich ab, während es bei Jungen stabil blieb.

Diese Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen bezüglich der Leistungs- und Motivationsentwicklung könnten teilweise durch unterrichtliche Praktiken begründet sein, die Jungen und Mädchen anders behandeln. Einige ausgewählte Studien zu diesen Praktiken werden im Folgenden vorgestellt. Die Studie von Budde (2006) zeigte, dass neben Schülern auch Lehrer Geschlechtsstereotype besitzen. So beschrieben Lehrer ihre Schüler mit häufig grob vereinfachenden Geschlechtsstereotypen und zeigten diese auch in ihren Interaktionen mit den Schülern. Dadurch könnten sie die Geschlechtsstereotype bzw. das *doing gender* der Schüler noch verstärken. Dass diese Stereotype der Schüler einen negativen Einfluss auf ihr Verhalten und ihre Entwicklung ausüben, zeigten mehrere empirische Studien, die von Heyder und Kessels (2015) zusammengefasst wurden: Danach konnte das geringe Interesse von Mädchen an Physik zum Teil dadurch erklärt werden, dass sie es als maskulin wahrnahmen. Jungen zeigten bewusst ein schulisch unangepasstes Verhalten wie geringen Fleiß oder Störungen des Unterrichts, da

sie dieses als geschlechtsrollenkonform ansahen. Ein solches „jungentypisches Verhalten“ wurde nach Budde (2011) und Budde et al. (2008) von den Lehrern mit schlechten Noten sanktioniert, während Mädchen für ein „mädchentypisches Verhalten“ mit besseren Noten belohnt wurden. Die wenigen unangepassten Mädchen wurden noch stärker benachteiligt als unangepasste Jungen, vermutlich da dieses Verhalten dem Geschlechtsrollenbild der Mädchen widersprach.

Nach Thies und Röhner (2000) gingen Lehrer im Physikunterricht von unterschiedlichen Vorstellungen der Wissensaneignung bei Mädchen und Jungen aus, die bei Jungen auf einer produktiven Aneignung und bei Mädchen auf Fleiß und Sorgfalt beruhten. Dadurch erwarteten sie geringere Leistungen von Mädchen. Dies machte sich auch in den Interaktionen bemerkbar, da die Lehrer Mädchen eher bei der Wiederholung bekannter Sachverhalte und Jungen eher bei neuen Sachverhalten aufriefen. Auch im Mathematikunterricht begünstigten die Einstellungen und Praktiken der Lehrer nach den Ergebnissen von Faulstich-Wieland (2002) und Keller (1997) die Jungen gegenüber den Mädchen. Danach wurde das Interesse und Selbstkonzept der Mädchen negativ beeinflusst von bestimmten Einstellungen und Verhaltensweisen der Lehrer. Dazu zählte die Stereotypisierung von Mathematik als männliche Domäne, der Glauben, dass Jungen in diesem Fach begabter als Mädchen sind, unterschiedliche Erwartungen an das Verhalten von Mädchen und Jungen sowie Feedback, das den Jungen den Glauben an eine höhere Kompetenz verglichen mit den Mädchen vermittelt.

Zusammenfassend können als mögliche Gründe für unterschiedliche Lernerfolge und Interessen von Jungen und Mädchen Geschlechtsstereotype der Schüler und Lehrer angesehen werden, wobei die Lehrerstereotype die der Schüler noch verstärkten.

#### Umgang mit Schülern mit Behinderung

Der Begriff Behinderung wird in dieser Arbeit nach der entwicklungslogischen Didaktik von Feuser (1999) aufgefasst, nach der sie nicht als menschliche Eigenschaft, sondern als Integration der von einer Person erlebten Störungen in ihr System angesehen wird. Beim Umgang mit Schülern mit Behinderung ist der Inklusionsbegriff von zentraler Bedeutung. Im Kontext der Inklusion wird Behinderung nicht als Schülereigenschaft verstanden, sondern – analog zur Begriffsbestimmung von Feuser (1999) – situativ als in den schulischen Strukturen verankert aufgefasst (vgl. z.B. Ainscow et al., 2006). Das Ziel der Inklusion besteht nach Boban und Hinz (2009) in der Partizipation aller Schüler an

den schulischen Aktivitäten, wobei Unterschiede zwischen Schülern als Chance für ein gemeinsames Lernen statt eines zu überwindenden Problems angesehen werden.

Die Studien zur Inklusion ergaben beim Lernerfolg ein positives Bild: So lernten behinderte Schüler in den heterogenen Lerngruppen der Integrationsklassen erfolgreicher und erreichten höhere Abschlüsse als in Sonderschulen (vgl. z.B. Kuhl & Kocaj, 2015; Myklebust, 2006; Wocken, 2005). Auch nicht behinderte Schüler lernten in Integrationsklassen nicht weniger als in Regelklassen ohne behinderte Schüler (vgl. z.B. Dumke & Schäfer, 1993; Feyerer, 1998).

Dagegen lieferten die Studien zur sozialen Einbindung der behinderten Schüler in die Integrationsklassen gemischte Ergebnisse: Mehrere Studien ergaben eine geringere Akzeptanz, erhöhte Einsamkeit und häufigere Viktimisierung von behinderten Schülern im Vergleich zu nicht behinderten Schülern (vgl. z.B. Dumke & Schäfer, 1993; Hennemann et al., 2014; Huber, 2006; Klicpera & Gasteiger-Klicpera, 2003; Sentenac et al., 2013). Dabei lieferte Huber (2006) Hinweise auf einen Einfluss des Lehrerurteils über einen Schüler auf dessen Integration. Dagegen zeigten Leonhardt und Gräfen (2011), dass die Stellung behinderter Schüler in der Klasse mit der ihrer Mitschüler vergleichbar war. Allerdings fühlten sich die Schüler nach den Ergebnissen dieser Studie teilweise von den Lehrern nicht verstanden oder sogar gehänselt. Außerdem waren die Schüler nach Dumke und Schäfer (1993) und Feyerer (1998) in Integrationsklassen zufriedener mit ihrem Lehrer und nahmen eine geringere Aggressivität und Konkurrenz sowie weniger diskriminierendes Verhalten wahr als in Regelklassen.

Der in diesem Abschnitt vorgestellte Inklusionsgedanke lässt sich von behinderten Schülern auf die Inklusion anderer Schülergruppen wie z.B. Schülern mit Migrationshintergrund übertragen (vgl. z.B. Sturm, 2013). Daher dürfte er auch im Kontext von Schülern mit Verhaltensstörungen oder hochbegabten Schülern anwendbar sein, sodass der Umgang mit diesen Schülergruppen nicht zusätzlich erläutert wird.

Neben den Studien aus der Unterrichtsforschung wurden in außerunterrichtlichen Lernumgebungen Studien zur Heterogenität durchgeführt, die sich aber hauptsächlich mit Unterschieden der psychosozialen Merkmale und des Lernerfolgs bei Mädchen und Jungen beschäftigten. Der Umgang mit verschiedenen Schülergruppen wurde dagegen nur selten betrachtet. Im Folgenden werden die wichtigsten Ergebnisse kurz vorgestellt.

Bezüglich des familiären Hintergrundes ergab eine Studie zum Programm „Forscher Ferien“ Unterschiede in der Wirkung der Teilnahme (Trempler et al., 2012): So stieg das

soziale Selbstkonzept bei Teilnehmern mit geringem sozioökonomischen Status an, während es bei Teilnehmern mit hohem sozioökonomischen Status stabil blieb. Nach Radisch (2009) wirkte sich ein hoher Anteil an Schülern mit Migrationshintergrund positiv auf das akademische Selbstkonzept aus, während der durchschnittliche sozioökonomische Status keinen Einfluss ausübte. Außerdem verfügten Schüler mit Migrationshintergrund über ein höheres soziales Selbstkonzept als einheimische Schüler.

Zum Einfluss des Geschlechts fand eine Studie von Hany und Heller (1992) starke interessen geleitete Unterschiede in der Zusammensetzung von AGs. So machten Mädchen nur ein Drittel aller Teilnehmer von MINT-AGs aus, bei Physik-AGs waren es sogar nur 10%. Außerdem wurden in mehreren Studien zu außerunterrichtlichen Lernumgebungen Unterschiede in der Ausprägung der psychosozialen Merkmale zwischen Mädchen und Jungen gefunden: So wiesen Mädchen ein höheres soziales Selbstkonzept und eine höhere schulische Lernfreude auf als Jungen (vgl. Radisch, 2009). Weßnigk (2013) zeigte, dass das Image von Physik, die Berufsorientierung und das fachliche Selbstkonzept für Physik von Mädchen signifikant geringer waren als von Jungen. Auch die Sach- und Fachinteressen für Naturwissenschaften sowie das aktuelle Interesse unterschieden sich in Schülerlaboren zugunsten der Jungen (vgl. Pawek, 2009). Dagegen konnte Glowinski (2007) keine Unterschiede im aktuellen Interesse von Jungen und Mädchen nachweisen, möglicherweise da sie nur den Bereich Biologie untersuchte.

Studien zu den Wirkungen der außerunterrichtlichen Lernumgebungen auf Jungen und Mädchen lieferten ein gemischtes Bild: Verschiedene Studien fanden bei Museums- und Science Center-Besuchen sowie Schülerlaborbesuchen keine Unterschiede im Lernerfolg von Mädchen und Jungen (vgl. z.B. Geyer, 2008; Scharfenberg, 2005; Waltner & Wiesner, 2009a, 2009b). Nach Pawek (2009) unterschied sich auch die Entwicklung des aktuellen Interesses nach dem Schülerlaborbesuch nicht. Jedoch nahm nach Scharfenberg (2005) die Motivation von Mädchen nach dem Besuch signifikant ab, während sie bei Jungen stabil blieb. Mögliche Gründe für die Unterschiede könnten, wie auch im Unterricht, in einem unterschiedlichen Umgang mit Jungen und Mädchen zu finden sein. Einen Hinweis hierauf lieferten Hany und Heller (1992), die Geschlechtsstereotype bei AG-Leitern nachwiesen: Trotz gleicher Vorerfahrungen zeigten sie zu Beginn der AG weniger Zutrauen in Mädchen als in Jungen. Obwohl keine Leistungsunterschiede zwischen Jungen und Mädchen auftraten, wurde die Befähigung der Mädchen schlechter und die Kooperation besser eingeschätzt als die der Jungen.



Die in diesem Abschnitt angeführten Studien zur Heterogenität im Unterricht und in außerunterrichtlichen Lernumgebungen zeigen, dass einige Schülergruppen durch den Umgang mit ihnen in diesen Lernumgebungen benachteiligt werden. Daher werden abschließend die mithilfe der angeführten Studien identifizierten positiven Umgangsformen mit der Heterogenität zusammengefasst, die eine Benachteiligung einzelner Gruppen reduzieren könnten: So setzt ein positiver Umgang mit Heterogenität möglichst wenig sprachliche und begriffliche Vorkenntnisse voraus, indem z.B. neue Begriffe erklärt und alle Lernenden an die Verwendung der Bildungssprache herangeführt werden. Regeln sollten nicht vorausgesetzt, sondern erst eingeführt werden. Die Stereotype der Lehrpersonen besonders bezüglich des Geschlechts sollten reduziert werden, da diese die Stereotype der Lernenden noch verstärken. Außerdem umfasst ein positiver Umgang mit Heterogenität in Anlehnung an Edelmann (2007), dass Lehrpersonen sie als Bereicherung ansehen, alle Lernenden sozial einbinden und wertschätzen und ansonsten die Differenzen zwischen den ihnen nicht verstärkt thematisieren. Dieser tolerante und gleichberechtigte, insbesondere stereotypenfreie Umgang mit allen Lernenden ist natürlich nicht nur in der Schule, sondern auch in der Junior Uni wichtig für die Förderung und Einbindung aller Studierenden.

#### *Methodenvielfalt*

Nach Meyer (2004, S. 74) liegt Methodenvielfalt dann vor, wenn die Vielfalt der verfügbaren Inszenierungstechniken (z.B. Zeigen, Vormachen), Sozialformen (z.B. Gruppen- und Partnerarbeit) und Handlungsmuster (z.B. Vortrag, Experiment) eingesetzt wird. Außerdem sollten die Verlaufsformen, welche Sequenzen wie den Einstieg, die Erarbeitung und die Ergebnissicherung umfassen, variabel gestaltet und die Grundformen (z.B. Freiarbeit, Projektarbeit) ausbalanciert verwendet werden. Die Bedeutung der Methodenvielfalt für den Lernerfolg der einzelnen Schüler ist nach Ansicht von z.B. Meyer (2004) und Weinert (1997) besonders durch die Heterogenität der Klassen gegeben, sodass sie mit dem im letzten Abschnitt beschriebenen Umgang mit Heterogenität zusammenhängt. So sind nach Weinert (1997) „selbst in altershomogenen Jahrgangsklassen sehr heterogene Lernvoraussetzungen gegeben und entsprechend variable Lernmethoden gefordert“ (S. 50). Die verwendeten Methoden sollten daher an die Unterrichtsziele und die Voraussetzungen der Schüler angepasst werden. Nach der Argumentation von Helmke (2015) ist „der erfolgreichste Unterricht selten derjenige mit

einem *Maximum* an Methodenvariation, sondern der mit einem *Optimum*“ (S. 270). Dies bestätigten die Ergebnisse der MARKUS-Studie (vgl. Helmke, 2015), nach der Klassen, in denen ausschließlich Frontalunterricht oder besonders viele verschiedene Lehrtechniken verwendet wurden, schlechter abschnitten als Klassen mit einer überschaubaren Anzahl an Lehrtechniken.

Viele empirische Studien beschäftigten sich mit der Wirkung verschiedener Methoden auf die Schülerleistung. Da sich dieser Abschnitt jedoch mit der Methodenvielfalt beschäftigt, werden stattdessen ausschnittshaft Ergebnisse zur Methodenvielfalt aufgeführt: Sie wirkte sich nach der Grundschulstudie von Weinert und Helmke (1997) positiv auf den Lernerfolg der Schüler aus. Die Metaanalyse von Hattie (2015) ergab, dass die Anpassung der Methoden an die Schülermerkmale nur eine geringe Wirkung auf die Leistung der Schüler ausübte. Dagegen hing die Passung von Lernmethoden und Lernstilen mit mittlerer Effektstärke mit der Leistung zusammen. Kaum Studien ließen sich zur Methodenvielfalt in außerunterrichtlichen Lernumgebungen finden, dennoch sollte sie sich auch in den Kursen und AGs positiv auf den Lernerfolg auswirken.

#### *Kognitive Aktivierung*

Als kognitiv aktivierend bezeichneten Leuders und Holzäpfel (2011, S. 2f.) Lernumgebungen, welche die kognitiven Voraussetzungen der Lernenden berücksichtigen, die Lernzeit optimal nutzen und die Lernenden zu anspruchsvollen und zielgerichteten kognitiven Tätigkeiten anregen. Die kognitive Aktivierung des Unterrichts beeinflusste nach den Ergebnissen mehrerer empirischer Studien positiv den Lernerfolg, das Interesse und die emotionale und motivationale Entwicklung der Schüler (vgl. z.B. Klieme & Rakoczy, 2003; Kunter & Baumert, 2011; Lipowsky et al., 2009; Waldis et al., 2010). Nach einer Studie von Rakoczy et al. (2010) wirkte sie sich besonders bei einem hohen Vorwissen der Schüler positiv auf deren Leistungsentwicklung aus, außerdem hing die Wahrnehmung der kognitiven Aktivierung positiv vom individuellen Interesse der Schüler ab.

Auch bei Schülerlaborbesuchen wies Pawek (2009) einen positiven Einfluss der kognitiven Aktivierung auf das aktuelle Interesse der Schüler nach. Daher kann auch in den Junior Uni-Kursen und AGs von einer positiven Wirkung der kognitiven Aktivierung auf die Entwicklung der Lernenden ausgegangen werden.

#### *Strukturierung*

Der Unterricht weist nach Meyer (2004) eine hohe Strukturierung auf, wenn „das Unterrichtsmanagement funktioniert und wenn sich ein für Lehrer und Schüler gleichermaßen gut erkennbarer ‚roter Faden‘ durch die Stunde zieht“ (S. 26). Dieser rote Faden beinhaltet die Stimmigkeit von Zielen, Inhalten und Methoden und die Folgerichtigkeit des methodischen Gangs.

Die Bedeutung der Strukturierung für die Unterrichtsqualität und die Schülerentwicklung wurde in mehreren empirischen Studien nachgewiesen, die im Folgenden in ausgewählten Aspekten vorgestellt werden. So führte nach Helmke und Renkl (1993) eine hohe Strukturierung zu einer erhöhten Aufmerksamkeit und weniger Störungen der Schüler. Die Strukturierung wirkte sich nach verschiedenen Studien positiv auf die Leistung und die Verknüpfung des Wissens der Schüler aus (vgl. z.B. zusammenfassend Brophy & Good, 1986), während ein nicht kontinuierlich verlaufender Unterricht ihren Lernzuwachs negativ beeinflusste (vgl. z.B. Gruehn, 2000; Weinert & Helmke, 1997). Nach weiteren Studien erwies sich ein strukturierter verglichen mit einem unstrukturierten Unterricht insbesondere für leistungsschwächere Schüler als wirksamer für ihren Lernerfolg und ihr Engagement (vgl. z.B. Blumberg, 2008; Jonen et al., 2003; K. Möller et al., 2002), während andere Studien eine förderliche Wirkung unabhängig vom Leistungsstand der Schüler nachwiesen (vgl. z.B. Rakoczy et al., 2010). Außerdem führten strukturierte Lernformen im Vergleich zu unstrukturierten Lernformen zu einem höheren Interesse und einer positiveren Motivationsentwicklung der Schüler (vgl. z.B. Blumberg et al., 2003; Waldis et al., 2010).

In außerunterrichtlichen Lernumgebungen wurde die Wirksamkeit der Strukturierung kaum untersucht. Sie wirkte sich aber nach Waltner und Wiesner (2009a, 2009b) stark auf den Lernerfolg der Schüler bei einem Museumsbesuch aus. Trotz dieser geringen Anzahl an Untersuchungen zur Strukturierung in außerunterrichtlichen Lernumgebungen sollte sie in den Junior Uni-Kursen und AGs wie auch im Unterricht positiv den Lernerfolg und die Entwicklung der Studierenden und Schüler beeinflussen.

#### *Authentizität der Inhalte*

Die Authentizität der Inhalte beinhaltet in dieser Arbeit zum einen die Verknüpfung der Kurs-, Unterrichts- und AG-Inhalte mit dem Alltag der Lernenden. Zum anderen umfasst sie den Bezug zur aktuellen Forschung und zu verschiedenen Berufen. Der Alltagsbezug

gewinnt im Zusammenhang mit dem *trägen Wissen* an Relevanz. Dieses ist bei den Schülern „zwar prinzipiell vorhanden, kann aber im konkreten Fall nicht abgerufen und in einer angemessenen Situation angewandt werden“ (Thissen, 1997, S. 71). Für die Anwendbarkeit muss das Wissen in vielfältigen Kontexten und mit Bezug zur Lebensumwelt erlernt werden. Der Bezug zu der aktuellen Forschung und den Berufen sollte bei der Leistungskurs-, Studien- oder Berufswahl unterstützen, für welche die Arbeit in der Forschung und anderen Berufsfeldern möglichst gut bekannt sein sollte.

Neben der Bedeutung für die Berufsorientierung zeigte eine empirische Studie von Kuhn et al. (2010), dass authentische Aufgabenstellungen zu einer größeren Motivation sowie Leistungs- und Transferfähigkeit der Schüler führten. Dagegen wirkte sich nach den Ergebnissen von Rakoczy (2008) die Alltagsrelevanz der Inhalte nicht auf das Interesse der Schüler am Unterricht aus. Allerdings erfasste die Alltagsrelevanz in dieser Studie, inwiefern im Unterricht Beispiele und Anwendungen genannt wurden, die jedoch von den Schülern möglicherweise nicht mit ihrem Alltag verknüpft wurden und so nicht zu einer erhöhten Relevanz der Inhalte für die Schüler führen konnten.

Auch Studien zu außerunterrichtlichen Lernumgebungen bestätigten die Bedeutung von authentischen Inhalten: So zeigten Schüler nach den Ergebnissen einer Studie von Kurow (2014) in AGs mit authentischen Inhalten ein nachhaltiges Interesse am Thema, entwickelten positive Wertzuschreibungen und arbeiteten selbstständiger als zu Beginn der AG. Erste Ergebnisse von Studien zu einer an wissenschaftliche Tätigkeiten angelehnten AG deuteten auf eine erfolgreiche Interessenförderung hin (Blankenburg et al., 2013; Wentorf et al., 2014). Nach weiteren Studien zu Schülerlaborbesuchen beeinflusste die Authentizität positiv das aktuelle Interesse der Schüler (vgl. z.B. Engeln, 2004; Glowinski, 2007). Daher sollte die Authentizität auch in den Junior Uni-Kursen und AGs das aktuelle Interesse und die Entwicklung der Lernenden beeinflussen.

#### 3.3.3 Mediatoren und Wirkungen

In diesem Abschnitt werden die Wirkungen des Modells der Wirkweise verschiedener Lernumgebungen aus Abbildung 3.3 vorgestellt. Dabei wird die Entwicklung der Lernmotivation und der schulischen Lernfreude betrachtet. Außerdem wird auf die Verhaltens- und Einstellungsregulation und die Entwicklung des Selbstkonzeptes eingegangen. Bei der Darstellung der Lernmotivation wird zusätzlich das im Modell als Mediator enthaltene aktuelle Interesse erläutert, da beide Konstrukte eng verknüpft sind.

Wie auch schon bei den bisher dargestellten Merkmalen werden bei den in diesem Abschnitt vorgestellten Mediatoren und Wirkungen zunächst ausgewählte Theorien und Studien aus der Unterrichtsforschung angeführt. Anschließend wird auf Studien zu außerunterrichtlichen Lernumgebungen eingegangen und deren Übertragbarkeit auf die Junior Uni-Kurse diskutiert.

#### *Entwicklung der Lernmotivation*

Eine erwünschte Wirkung stellt die Entwicklung der Lernmotivation dar, welche die Gründe für die Lernaktivitäten von Schülern zusammenfasst (vgl. Spinath, 2011). Wichtige Konstrukte der Lernmotivation bilden das Interesse sowie die intrinsische und extrinsische Motivation, die im Folgenden vorgestellt werden.

Das Interesse wird im Rahmen der *person-object theory of interest*, die von Prenzel et al. (1986) geprägt wurde, betrachtet. Sie definiert Interesse als Relation zwischen einer Person und einem Gegenstand oder Umweltausschnitt (Prenzel et al., 1986), die zum einen die aktuelle Auseinandersetzung mit dem Interessengegenstand repräsentieren kann. Dieses *aktuelle Interesse* entspricht der „Interessantheit als objektivierbarer Sachverhalt einer Situation“ (Krapp, 1992b, S. 14). Zum anderen kann sie einen zeit- und situationsübergreifenden Bezug, der gleichbedeutend mit einem über längere Zeiträume anhaltenden *individuellen Interesse* ist, darstellen. Beide Arten des Interesses setzen sich aus einer kognitiven, emotionalen und wertbezogenen Komponente zusammen (Prenzel et al., 1986). Die kognitive Komponente ist durch „relativ differenzierte (komplexe) kognitive Schemata im Bereich des Interessengegenstandes“ (Krapp, 1992a, S. 310) verbunden mit einer Erhöhung der kognitiven Komplexität gekennzeichnet. Bei einem längerfristigen Interesse äußert sich dies durch ein differenziertes und integriertes Wissen über den Gegenstand (Prenzel et al., 1986). Die emotionale Komponente ist mit angenehmen Gefühlen des gegenstandsbezogenen Erlebens verbunden. Eine besondere Wertschätzung charakterisiert die wertbezogene Komponente, die der Interessenhandlung einen eigenständigen Wert zuweist (Krapp, 1992a).

Die Aufspaltung in das aktuelle und individuelle Interesse wurde von Mitchell (1993) verfeinert, indem er das aktuelle Interesse in eine *Catch*- und eine *Hold*-Komponente unterteilte. Über die *Catch*-Komponente wird zunächst das Interesse geweckt. Anschließend kann es über die *Hold*-Komponente wie die Bedeutsamkeit oder den persönlichen Bezug aufrechterhalten werden, sodass sich ein individuelles Interesse

entwickeln kann. Das aktuelle Interesse ist daher für die Entwicklung eines individuellen Interesses erforderlich und wird im Modell der Wirkweise verschiedener Lernumgebungen aus Abbildung 3.3 als Mediator zwischen den Kursmerkmalen und den Wirkungen wie der Interessen- und Motivationsentwicklung aufgeführt.

Da das Interesse sich in der Freude an einer Beschäftigung ausdrückt, liegt nach Spinath (2011) ein wichtiger Bestandteil des Interesses in der intrinsischen Motivation, die im Folgenden im Rahmen der Selbstbestimmungstheorie der Motivation dargestellt wird (Deci & Ryan, 1993). Daher werden in dieser Arbeit zur Untersuchung der Interessenentwicklung zum einen das aktuelle Interesse und zum anderen die intrinsische Motivation als Teil des individuellen Interesses betrachtet.

Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation unterscheidet motivierte Handlungen nach dem Grad der Selbstbestimmtheit. *Intrinsisch motiviert* werden interessengeleitete Handlungen genannt, „deren Aufrechterhalten keine vom Handlungsgeschehen ‚separierbaren‘ Konsequenzen erfordert“ (Deci & Ryan, 1993, S. 225). Stattdessen liegen die Gründe für diese von Spontaneität und Interesse geprägten, selbstbestimmten Handlungen in der Aufgabe selbst. Dagegen wird eine Handlung als *extrinsisch motiviert* bezeichnet, wenn sie eine instrumentelle Absicht verfolgt, um eine von der Handlung trennbare Konsequenz zu erlangen. Handlungen lassen sich nach dem Grad ihrer Selbstbestimmtheit auf einem Kontinuum zwischen reiner intrinsischer bzw. extrinsischer Motivation anordnen. Nach der Selbstbestimmungstheorie können extrinsisch motivierte Verhaltensweisen „durch die Prozesse der Internalisation und Integration in selbstbestimmte Handlungen überführt werden“ (Deci & Ryan, 1993, S. 227). *Internalisation* bezeichnet die Aufnahme äußerer Werte in die internen Regulationsprozesse einer Person, die anschließend bei der *Integration* dem individuellen Selbst eingegliedert werden. Diese Eingliederung entspricht einem natürlichen Bedürfnis des Menschen, um sich in die soziale Umwelt einzufügen. Voraussetzungen sind Angebote oder Anforderungen einer akzeptierten sozialen Umgebung, die das entsprechende Verhalten verstärkt.

Die intrinsische Motivation ist an die Befriedigung der psychologischen Grundbedürfnisse (*basic needs*) geknüpft (Deci & Ryan, 1993), die das Erleben der Kompetenz, Autonomie und sozialen Eingebundenheit umfassen. Zur Befriedigung des Kompetenzerlebens möchte sich das Individuum als handlungsfähig erleben und Probleme aus eigener Kraft lösen können (vgl. Krapp, 1992a). Das Erleben von

Autonomie beinhaltet, dass die Person ihre Ziele und Handlungen selbst bestimmen kann. Außerdem hat der Mensch ein starkes Bedürfnis nach sozialer Eingebundenheit, die erfüllende Sozialkontakte, z.B. mit der Familie oder Peers, und deren soziale Anerkennung beinhaltet. Der Einfluss des Erlebens der basic needs auf die Entwicklung der Motivation wurde in vielen empirischen Studien bestätigt (vgl. z.B. zusammenfassend Deci & Ryan, 1987; Deci & Ryan, 2000).

Eine Lernumgebung, welche die Erfüllung der basic needs unterstützt, sollte bestimmte Bedingungen berücksichtigen (vgl. z.B. zusammenfassend Deci & Ryan, 1993): So wurden materielle Belohnungen, Strafandrohungen, Bewertungen und aufgezwungene Ziele als kontrollierend erlebt, während Wahlmöglichkeiten und Anerkennung das Autonomieerleben steigerten. Das Kompetenzerleben konnte besonders mit herausfordernden Aufgaben, die auf den aktuellen Lernstand der Schüler angepasst waren, und positivem, autonomieunterstützendem Feedback gefördert werden. Außerdem sollten für ein hohes Maß an sozialer Eingebundenheit positive und bedeutsame Beziehungen vorhanden sein.

Der Einfluss des Interesses und der Motivation auf den Lernerfolg der Schüler wurde mittlerweile in zahlreichen Studien bestätigt. So fanden mehrere Studien eine schwache bis mittlere Korrelation zwischen der intrinsischen Motivation eines Schülers und seiner Leistung (vgl. z.B. Gottfried, 1985; Lloyd & Barenblatt, 1984; Uguroglu & Walberg, 1979) sowie seinem fachlichen Selbstkonzept (vgl. z.B. Buff et al., 2010). Das fachspezifische Interesse hing nach Schiefele et al. (1993) ebenfalls mit der Leistung zusammen, wobei deutliche Schwankungen zwischen den einzelnen Fächern auftraten. Außerdem übten nach mehreren Studien die Interessen, ebenso wie das fachliche Selbstkonzept und die Leistung, einen großen Einfluss auf die Leistungskurs- und Berufswahl der Schüler aus (vgl. z.B. Köller et al., 2000; Roeder & Gruehn, 1997).

Auch in außerunterrichtlichen Lernumgebungen wurden empirische Studien zur Motivationsentwicklung durchgeführt. Untersucht wurde zum einen, ob eine Motivationsentwicklung durch den Besuch dieser Lernumgebungen erfolgen kann, und zum anderen, welche Merkmale der Lernumgebungen die Entwicklung beeinflussten. Die Ergebnisse ausgewählter Studien werden im Folgenden kurz vorgestellt.

Die Möglichkeit einer Motivationsentwicklung wurde in AGs z.B. von Hany und Heller (1992) untersucht: Die teilnehmenden hochbegabten Schüler wiesen ein höheres aktuelles Interesse auf als im Unterricht, außerdem nahmen nach Einschätzung der

Schüler durch den Besuch das Interesse und die Bereitschaft, diesem nachzugehen und sich weiterzubilden, zu. Allerdings ergab sich nur ein schwacher Zusammenhang zwischen dem AG-Thema und der Leistungskurs- und Berufswahl, die ebenfalls als Hinweis auf ein weiterführendes Interesse gedeutet werden kann. Jedoch wurde in einer anderen Studie zu einem an Forschungsprojekten orientierten Naturwissenschaftsunterricht im Vergleich zur Kontrollgruppe kein Unterschied in der Motivationsentwicklung gefunden (Sumfleth & Henke, 2011), wobei das Interesse beider Gruppen abnahm. Nach Geyer (2008) übten Museums- und Science Center-Besuche nach Einschätzung der Lehrer einen positiven Einfluss auf die Motivation der Schüler aus. Inwieweit diese Einschätzung allerdings einer tatsächlichen Steigerung der Motivation entspricht, ist kritisch zu betrachten.

Zur Wirkung von Schülerlaborbesuchen auf die Interessenentwicklung existieren widersprüchliche Ergebnisse: Nach mehreren Studien sanken das aktuelle und individuelle Interesse der Schüler nach dem Besuch signifikant ab (vgl. z.B. Glowinski, 2007; Pawek, 2009). Eine Studie von Brandt et al. (2008) stellte dagegen eine Stabilisierung des Interesses durch den Besuch fest, während es bei der Kontrollgruppe ohne Besuch abfiel. Nach einer weiteren Studie blieb das Interesse nur bei Jungen längerfristig erhalten (Scharfenberg, 2005). Guderian (2007) stellte einen Anstieg des aktuellen Interesses nach einem Schülerlaborbesuch fest, der aber meistens nur kurzfristig vorhanden war. Allerdings konnte das Interesse mittelfristig stabilisiert werden, wenn der Besuch angemessen in den Unterricht eingebettet war. Dazu sollte auf die Unterrichtsinhalte und die im Unterricht erlernten methodischen Vorgehensweisen und Konzepte Bezug genommen werden.

Die naturwissenschaftliche Berufsorientierung, die ebenfalls als ein Hinweis auf ein längerfristiges naturwissenschaftliches Interesse betrachtet werden kann, konnte nach Weßnigk (2013) durch den Schülerlaborbesuch nur bei Mädchen langfristig gefördert werden. Dagegen wies Zehren (2009) nach mehrfachen Schülerlaborbesuchen ein signifikant höheres Interesse an naturwissenschaftlichen Berufen als bei der Kontrollgruppe ohne Schülerlaborbesuch nach.

Weitere Studien untersuchten die Merkmale der Lernumgebung und der Schüler, die sich auf das aktuelle Interesse und die Motivationsentwicklung auswirkten. Nach Geyer (2008) beeinflussten die basic needs während Museums- und Science Center-Besuchen das aktuelle Interesse, das sich wiederum auf das Fachinteresse auswirkte. Bei



Schülerlaborbesuchen wurde das aktuelle Interesse von der Instruktionsqualität, der Authentizität, der Herausforderung und der sozialen Eingebundenheit beeinflusst (vgl. z.B. Engeln, 2004; Glowinski, 2007; Pawek, 2009). Außerdem wirkten sich Schülermerkmale wie ihr individuelles Interesse und ihr fachliches Selbstkonzept auf das aktuelle Interesse aus (vgl. z.B. Glowinski, 2007; Pawek, 2009).

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Förderung der motivationalen Schülerentwicklung in außerunterrichtlichen Lernumgebungen ein gemischtes Bild ergibt: Das aktuelle Interesse erwies sich oft als sehr ausgeprägt, jedoch ließ es sich „weder langfristig sichern noch mittelfristig stabilisieren“ (Guderian, 2007, S. 153). Daher ist auch in den Kursen und AGs ein hohes aktuelles Interesse zu erwarten, das jedoch nach Ende des Kurses bzw. der AG abfallen könnte.

#### *Entwicklung der schulischen Lernfreude*

Neben der Entwicklung der Lernmotivation soll in dieser Arbeit die Entwicklung der schulischen Lernfreude als Wirkung betrachtet werden. Daher wird im Folgenden zunächst die Emotion Lernfreude begrifflich erläutert, anschließend werden Studien zu ihrer Entstehung und ihren Auswirkungen angeführt. Nach Pekrun (1983) ist als Emotion ein „Prozess affektiv-kognitiven Erlebens zu bezeichnen, der sich aus bis zu drei der folgenden Erlebenskomponenten zusammensetzt:

- a) einer affektiven Komponente (notwendig);
- b) einer kognitiven Komponente (nicht notwendig);
- c) einer Komponente der Wahrnehmung physiologischer Abläufe (nicht notwendig)“ (S. 56).

Diese Arbeit betrachtet als Emotion hauptsächlich die Lernfreude. Die Freude ist nach Hagenauer (2011) „eine situationsspezifische Emotion und kann durch viele unterschiedliche Situationen, die positiv bewertet (= kognitive Komponente) bzw. erlebt (= affektive Komponente) werden, ausgelöst werden“ (S. 19f.). Als Lernfreude wird der in Lernsituationen ohne Leistungsbeurteilungen auftretende Anteil der Freude bezeichnet. Sie lässt sich wie das Interesse in eine aktuelle und individuelle Komponente aufteilen. Durch den engen Zusammenhang der aktuellen Lernfreude mit der emotionalen Komponente des aktuellen Interesses wird im weiteren Verlauf dieser Arbeit neben dem

aktuellen Interesse und der intrinsischen Motivation nur die individuelle schulische Lernfreude betrachtet.

Die Bedingungsfaktoren für die Entwicklung von Lern- und Leistungsemotionen wurden von Götz, Zirngibl, et al. (2004) und Pekrun (2006) in einem Modell zusammengefasst. Danach werden die Lern- und Leistungsemotionen von mehreren Merkmalen der Sozialumwelt beeinflusst: Förderlich wirken sich die Kompetenzunterstützung wie die Instruktionsqualität, eine klare Strukturierung und das Lehrerengagement sowie die Autonomieunterstützung, beispielsweise durch Freiarbeit oder individuelle Zielsetzungen, und die soziale Eingebundenheit aus. Daher spielt wie auch schon bei der Entwicklung der Motivation die Erfüllung der basic needs für die Entstehung der Lernfreude eine große Rolle. Zusätzlich beeinflussen transparente Leistungsrückmeldungen und -konsequenzen, wie Lob bei individuellen Erfolgen und ein konstruktiver Umgang mit Fehlern, sowie Ziele und die Erwartungen des Lehrers die Entstehung der Emotionen.

Diese unterrichtlichen Bedingungsfaktoren für die Entstehung von Lernfreude wurden in mehreren empirischen Studien bestätigt, die hier nur ausschnitthaft vorgestellt werden: So wurde ein hohes Ausmaß an Lernfreude in Umgebungen erreicht, welche die basic needs erfüllten und eine passende Instruktionsqualität aufwiesen (vgl. z.B. Gläser-Zikuda & Mayring, 2003; Waldis et al., 2010). Nach Gruehn (2000) sollte außerdem eine Lernorientierung vorherrschen, die durch ihre Leistungsrückmeldungen den Wettbewerb zwischen den Schülern nicht fördert.

Zusätzlich werden im Folgenden beispielhaft Studien zu Schüler- und Klassenmerkmalen angeführt, die sich ebenfalls auf die Lernfreude auswirkten. Nach Götz, Pekrun, et al. (2004) wurde die Lernfreude zum einen positiv von der Leistung des Schülers beeinflusst. Zum anderen wirkte sich die Leistung der Klasse aus, wobei leistungsschwächere Klassen eine positivere Wirkung auf die Entwicklung der Lernfreude des einzelnen Schülers ausübten als leistungsstärkere Klassen. Weitere Studien bestätigten den Einfluss der Leistung auf die Lernfreude (vgl. z.B. Gläser-Zikuda & Mayring, 2003; Hascher, 2004).

Auch die Bedeutung der Lernfreude wurde in verschiedenen Studien bestätigt. Positive Lernemotionen wirkten sich förderlich auf den Lernerfolg und das Wohlbefinden der Schüler aus (vgl. z.B. zusammenfassend Fredrickson, 2001; Hascher & Edlinger, 2009). Ihre Wirkung auf die Leistung wurde nach Pekrun und Hofmann

(1999) über die Motivation und Kognition vermittelt. Die Lernfreude korrelierte nach mehreren Studien mit mittleren bis großen Effektstärken mit der Selbstwirksamkeit, dem Studieninteresse und der Anstrengung, während das Aufgaben-irrelevante Denken verringert wurde (vgl. z.B. Fend, 1977; Pekrun & Hofmann, 1999). Außerdem führte eine hohe Lernfreude nach einer Studie von Helmke (1993) zu höheren Leistungen und fachlichen Selbstkonzepten sowie einer geringeren Leistungsangst und Überforderung. Die Schüler waren aufmerksamer und beteiligen sich öfter im Unterricht.

Im Gegensatz zu der großen Anzahl an empirischen Studien, die in außerunterrichtlichen Lernumgebungen die Motivationsentwicklung untersuchten, wurde die Entwicklung der schulischen Lernfreude kaum analysiert. In einer Studie stellte Radisch (2009) fest, dass der Besuch von fachübergreifenden und freizeitorientierten Ganztagsangeboten mit einer höheren Schulfreude einherging. Nach Brandt (2005) änderte sich die schulische Lernfreude dagegen nicht durch den Besuch eines Schülerlabors. Trotz dieser spärlichen Befundlage zur Förderung der Lernfreude in außerunterrichtlichen Lernumgebungen sollten die im Unterricht identifizierten förderlichen Faktoren auch in den Junior Uni-Kursen und AGs einen positiven Einfluss auf deren Entwicklung ausüben.

#### *Verhaltens- und Einstellungsregulation*

Unter der Verhaltens- und Einstellungsregulation wird in dieser Arbeit die selbsteingeschätzte Änderung des Verhaltens und der Einstellungen der Studierenden verstanden, die durch den Junior Uni-Besuch erfolgt und daher im Modell der Wirkweise verschiedener Lernumgebungen als Wirkung eingeordnet wurde. Sie beinhaltet die Entwicklung der Lernfreude für die Schule im Allgemeinen und für naturwissenschaftliche Fächer sowie die Verbesserung der Leistung in den naturwissenschaftlichen Fächern. Außerdem umfasst sie ein erhöhtes Interesse an Naturwissenschaften und Technik und die Verbesserung der sozialen Kompetenzen. So könnten beispielsweise Studierende, die in einem Junior Uni-Kurs ihr Interesse für ein bestimmtes Themengebiet entdecken, sich auch in der Schule stärker für das zugehörige Fach interessieren und sich als Folge öfter beteiligen oder mehr für dieses Fach lernen. Ein weiteres Beispiel stellen Studierende dar, die durch den Kursbesuch ihr Sozialverhalten verbessern. Daher beinhaltet die Verhaltens- und Einstellungsregulation auch die Entwicklung der Lernmotivation und der schulischen Lernfreude, die bereits zu Beginn dieses Abschnitts beschrieben wurden. Sie wird dennoch getrennt aufgeführt, da

sie einer Selbsteinschätzung der gesamten Entwicklung des einzelnen Studierenden durch den Besuch der Junior Uni entspricht.

Da bei der Verhaltens- und Einstellungsregulation in dieser Arbeit größtenteils die selbsteingeschätzte Änderung der Lernmotivation durch den Junior Uni-Besuch erfasst wurde, wird sie im Rahmen der Selbstbestimmungstheorie der Motivation betrachtet (Deci & Ryan, 1993). Diese Theorie wurde bereits zu Beginn dieses Abschnitts im Kontext der Lernmotivation erläutert und beschreibt die Überführung von extrinsisch motivierten in intrinsisch motivierte Verhaltensweisen durch die Prozesse der Internalisation und Integration. Damit durch den Junior Uni-Besuch eine Verhaltens- und Einstellungsregulation erfolgen kann, müssen nach dieser Theorie mehrere Bedingungen erfüllt sein: Zum einen sollte die Junior Uni eine von den Studierenden akzeptierte soziale Umgebung darstellen. Die Freiwilligkeit des Kursbesuchs dürfte dazu ebenso wie die Erfüllung der basic needs und ein vertrauensvolles Klima in den Kursen beitragen. Zum anderen sollte das gewünschte Verhalten z.B. durch ein geeignetes Feedback oder ein Vorleben des Verhaltens durch den Dozierenden verstärkt werden. So könnte z.B. die Begeisterung des Dozierenden für die Kursinhalte sich auf die Studierenden übertragen.

Nicht nur die Entstehung der intrinsischen Motivation, sondern auch die übrigen Aspekte der Verhaltens- und Einstellungsregulation sollten von einer akzeptierten sozialen Umgebung, die das gewünschte Verhalten verstärkt, beeinflusst werden. So zeigten auch die Studien zur Entstehung der Lernfreude, dass sie von der Erfüllung der basic needs beeinflusst wird. Außerdem könnte sich durch das Vorleben eines respektvollen Miteinanders auch das Sozialverhalten der Studierenden ändern.

Zur Verhaltens- und Einstellungsregulation durch außerschulische Lernumgebungen wurden bislang nur wenige empirische Studien durchgeführt. Die Möglichkeit einer Verhaltensänderung beim Thema Umwelterziehung wurde von Dziewas (2007) untersucht. Die Schüler besuchten entweder einen schulnahen Park oder eine außerschulische Institution, eine weitere Gruppe besuchte beide Lernumgebungen. Beim umweltbewussten Verhalten ergab sich eine signifikante Änderung durch den Parkbesuch. Die Verhaltensdisposition, welche die Handlungsbereitschaft vor der Ausführung bezeichnet, stieg durch den Besuch beider Lernumgebungen an. Da sich beide Lernumgebungen durch ihre Authentizität auszeichneten, könnte diese einen Einfluss auf die Verhaltens- und Einstellungsregulation ausüben.

Zusammenfassend könnten daher für eine Verhaltens- und Einstellungsregulation der Studierenden durch den Junior Uni-Besuch besonders die basic needs und authentische Kursinhalte förderlich sein. Außerdem dürften verstärkende Faktoren wie das Feedback oder das Vorleben durch den Dozierenden einen Einfluss ausüben.

#### *Entwicklung des Selbstkonzeptes*

Neben der motivationalen und emotionalen Entwicklung stellt die mit ihr zusammenhängende Entwicklung des Selbstkonzeptes eine weitere erwünschte Wirkung dar. Als Selbstkonzept wird nach Dalbert und Stöber (2008) die Gesamtheit der Vorstellungen über sich selbst bezeichnet. Betrachtet wird in dieser Arbeit zum einen das fachliche Selbstkonzept für Naturwissenschaften und Technik, das der selbsteingeschätzten allgemeinen Begabung für diesen Bereich entspricht. Es bezieht sich nicht auf den Unterricht und ist daher abzugrenzen von dem schulfachspezifischen Selbstkonzept, das die Vorstellungen der Schüler über ihre Begabung in bestimmten Schulfächern erfasst. Zum anderen wird in dieser Arbeit das soziale Selbstkonzept untersucht, das die selbsteingeschätzte soziale Kompetenz der Lernenden umfasst.

Die Entwicklung beider Selbstkonzepte wird im Kontext des Bezugsrahmenmodells von Marsh (1986) betrachtet. Nach diesem Modell entwickeln sich Selbstkonzepte in zwei verschiedenen Bezugsrahmen: Im *externen Bezugsrahmen* werden die eigenen Leistungen mit denen anderer Personen verglichen. Schüler entwickeln daher ihr Selbstkonzept in einem Schulfach, indem sie ihre Leistungen in diesem Fach mit denen ihrer Mitschüler vergleichen. Dagegen verwenden die Schüler im *internen Bezugsrahmen* den Vergleich ihrer eigenen Leistungen in verschiedenen Fächern zur Entwicklung ihres Selbstkonzeptes. Sowohl der externe als auch der interne Bezugsrahmen tragen zum Selbstkonzept der Schüler in dem jeweiligen Fach bei.

Das Bezugsrahmenmodell wurde zwar nur für mathematische und verbale schulfachspezifische Selbstkonzepte entwickelt, kann aber auf die in dieser Arbeit betrachteten Selbstkonzepte verallgemeinert werden: So dürfte das schulfachspezifische Selbstkonzept eng mit dem in dieser Arbeit betrachteten allgemeinen fachlichen Selbstkonzept für Naturwissenschaften und Technik zusammenhängen, sodass das Bezugsrahmenmodell auf beide Selbstkonzepte angewendet werden kann. Ebenso könnte das soziale Selbstkonzept in das Modell eingebettet werden, indem die eigenen sozialen Fähigkeiten mit denen anderer Personen und möglicherweise auch den eigenen

Fähigkeiten in anderen Bereichen verglichen werden. Das Bezugsrahmenmodell wurde von mehreren empirischen Studien bestätigt, nach denen sich das schulfachspezifische Selbstkonzept von Schülern sowohl aus dem Vergleich mit Mitschülern in dem jeweiligen Fach als auch aus den eigenen Leistungen in anderen Fächern zusammensetzte (vgl. z.B. Helmke, 1998; Köller et al., 1999; Rost et al., 2004), vgl. zusammenfassend auch z.B. J. Möller und Köller (2004). Das Selbstkonzept korrelierte nach mehreren Studien mit der Leistung der Schüler (vgl. z.B. Guay et al., 2003; Hattie, 2015).

Weitere Studien untersuchten, welche Unterrichts- und Lehrermerkmale sich auf die Entwicklung des Selbstkonzeptes auswirkten. So wurde nach Guay et al. (2001) das Selbstkonzept der Schüler von der Autonomieorientierung des Lehrers beeinflusst. Nach Jerusalem und Schwarzer (1991) sowie Schwarzer (1979) wirkte sich auch das Unterrichtsklima auf das Selbstkonzept der Schüler aus: So wiesen Schüler in Klassen mit einem hohen Leistungs- und Konkurrenzdruck, wenigen Regeln, einem schleppenden Unterrichtsverlauf und einer hohen Anonymität ein schlechteres Selbstkonzept auf als Schüler in Klassen mit einer positiven Ausprägung dieser Merkmale (vgl. Kapitel 3.1.2).

Auch in außerunterrichtlichen Lernumgebungen wurde die Entwicklung des Selbstkonzeptes untersucht. So führten Schülerlaborbesuche nach mehreren Studien zu einer Verbesserung des fachlichen Selbstkonzeptes für Naturwissenschaften (vgl. z.B. Brandt et al., 2008; Pawek, 2009; Weßnigk, 2013), die aber teilweise nur kurzfristig nachgewiesen werden konnte. Zur Entwicklung des sozialen Selbstkonzeptes existieren bislang nur wenige Studien: So wirkte sich nach Radisch (2009) die Teilnahme an schulischen Ganztagsangeboten positiv auf das soziale Selbstkonzept der Schüler aus. Dagegen konnte eine weitere Studie zu naturwissenschaftlichen Ferienprogrammen eine Steigerung des sozialen Selbstkonzeptes nur für Teilnehmer mit geringem sozioökonomischen Hintergrund nachweisen (Trempler et al., 2012).

Abschließend soll diskutiert werden, inwieweit auch in den Junior Uni-Kursen und AGs eine Förderung des fachlichen und sozialen Selbstkonzeptes zu erwarten ist. Nach dem Bezugsrahmenmodell von Marsh (1986) könnten sich durch den externen Bezugsrahmen die Selbstkonzepte der Lernenden ändern. Jedoch lässt sich kaum vorhersagen, ob eine Verbesserung oder Absenkung der Selbstkonzepte erfolgt. So könnte z.B. die Freiwilligkeit des Kurs- und AG-Besuchs zu einer Gruppenzusammensetzung aus naturwissenschaftlich interessierten und begabten Lernenden führen, wodurch das fachliche Selbstkonzept für Naturwissenschaften und Technik einzelner Lernender

absinken könnte. Allerdings scheint nach den angeführten Studien auch eine Förderung des Selbstkonzeptes durch außerunterrichtliche Lernumgebungen möglich zu sein.

#### 3.3.4 Kontext

Zusätzlich zu den Merkmalen der Lehrperson und der Lernumgebung sowie den Mediatoren beeinflusst nach dem Modell der Wirkweise verschiedener Lernumgebungen aus Abbildung 3.3 der Kontext die erzielten Wirkungen. Beim Kontext wird in dieser Arbeit besonders die Gruppenzusammensetzung betrachtet, auf die im Folgenden näher eingegangen wird. Neben der Gruppenzusammensetzung könnten weitere Merkmale wie die Gruppengröße einen Einfluss ausüben, der jedoch nach den Ergebnissen der Metaanalyse von Hattie (2015) eher als gering einzuschätzen ist.

Unter der Gruppenzusammensetzung wird in dieser Arbeit die Zusammensetzung der Studierenden eines Kurses oder der Schüler einer Klasse bzw. AG bezüglich der soziodemographischen und psychosozialen Merkmale der Lernenden verstanden. Sie dürfte sich auf die Lehrperson und die Qualität der Lernumgebung auswirken, indem z.B. Gruppen mit besonders unmotivierten Lernenden auch das Engagement der Lehrperson beeinträchtigen. Ebenso könnte die Entwicklung des einzelnen Lernenden z.B. durch die durchschnittliche Leistung oder Motivation der Gruppe beeinflusst werden. Außerdem könnte sich die Zusammensetzung der Junior Uni-Studierenden verglichen mit der Zusammensetzung der Schüler der einzelnen Schulen auf die Qualität und die Entwicklung der Lernenden auswirken.

Zur Bedeutung der Gruppenzusammensetzung wurden verschiedene empirische Studien durchgeführt, von denen im Folgenden eine Auswahl vorgestellt wird. Nach Radisch (2009) hingen die Leistung und Schulfreude der Schüler neben individuellen Schülermerkmalen auch von aggregierten Schülermerkmalen wie dem durchschnittlichen sozioökonomischen Status der Schule ab, sodass in Schulen mit vielen Schülern aus sozioökonomisch besser gestellten Familien auch eine höhere Leistung und eine höhere Schulfreude erreicht wurden. In Schulen mit einem hohen Migrantenanteil wurde ein signifikant aggressiveres Verhalten wahrgenommen, außerdem verfügten die Schüler bei einem hohen Migrantenanteil über positivere Selbstkonzepte.

Die Wirkung der durchschnittlichen Leistung der Klasse auf die vom einzelnen Schüler erlebte Freude bzw. Angst wurde von Götz, Pekrun, et al. (2004) untersucht. Danach übten bei Kontrolle der individuellen Leistung leistungsschwächere Schulklassen

eine positivere Wirkung auf die emotionale Entwicklung der Schüler aus als leistungsstärkere Klassen. Dies steht im Einklang mit dem sogenannten *Big-fish-little-pond-Effekt* (Marsh & Parker, 1984), nach dem ähnlich leistungsstarke Schüler in leistungsstärkeren Klassen bzw. Schulen über ein geringeres Selbstkonzept verfügen als in leistungsschwächeren Klassen oder Schulen.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass nach den in diesem Abschnitt angeführten Studien die Gruppenzusammensetzung bezüglich der soziodemographischen und psychosozialen Merkmale der Lernenden eine wichtige Bedeutung für die Wahrnehmung und Wirkung des Kurses, des Unterrichts und der AGs besitzen könnte. So dürften die Lernenden in den Kursen und AGs durch die freiwillige Teilnahme z.B. über eine größere Motivation verfügen als die Schüler im Unterricht. Dies könnte zum einen zu einer positiveren Wahrnehmung der Kurse und AGs verglichen mit dem Unterricht führen, zum anderen aber auch einen positiven Einfluss auf die Entwicklung der Lernenden ausüben. Daher wird die Gruppenzusammensetzung in dieser Arbeit als möglicher Einflussfaktor untersucht.

#### 3.4 Aufstellung des Arbeitsmodells

Mithilfe der in Kapitel 3.3 angeführten Theorien und Studien wird nun aufbauend auf dem Modell der Wirkweise verschiedener Lernumgebungen aus Abbildung 3.3 ein Arbeitsmodell aufgestellt, das die Grundlage für die Fragestellungen dieser Arbeit darstellt. Es ist in Abbildung 3.6 gezeigt und besteht ebenso wie das Modell der Wirkweise verschiedener Lernumgebungen aus mehreren Erklärungsblöcken, die zur besseren Übersichtlichkeit mit den von ihnen ausgehenden, die Wirkrichtungen anzeigenden Pfeilen farblich gekennzeichnet sind. Im Gegensatz zum Modell der Wirkweise verschiedener Lernumgebungen wird im Arbeitsmodell die Wahrnehmung der Lernenden nicht als Mediator zwischen den Merkmalen der Lernumgebung und den Wirkungen angenommen. Stattdessen werden anstelle der objektiven Merkmale der Lehrperson und der Lernumgebung die Wahrnehmungen dieser Merkmale aus Sicht der Lernenden verwendet. Nicht gezeigt sind in dem Modell aufgrund der Übersichtlichkeit die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Merkmalen innerhalb der Blöcke, die in dieser Arbeit dennoch ebenfalls untersucht werden sollen.



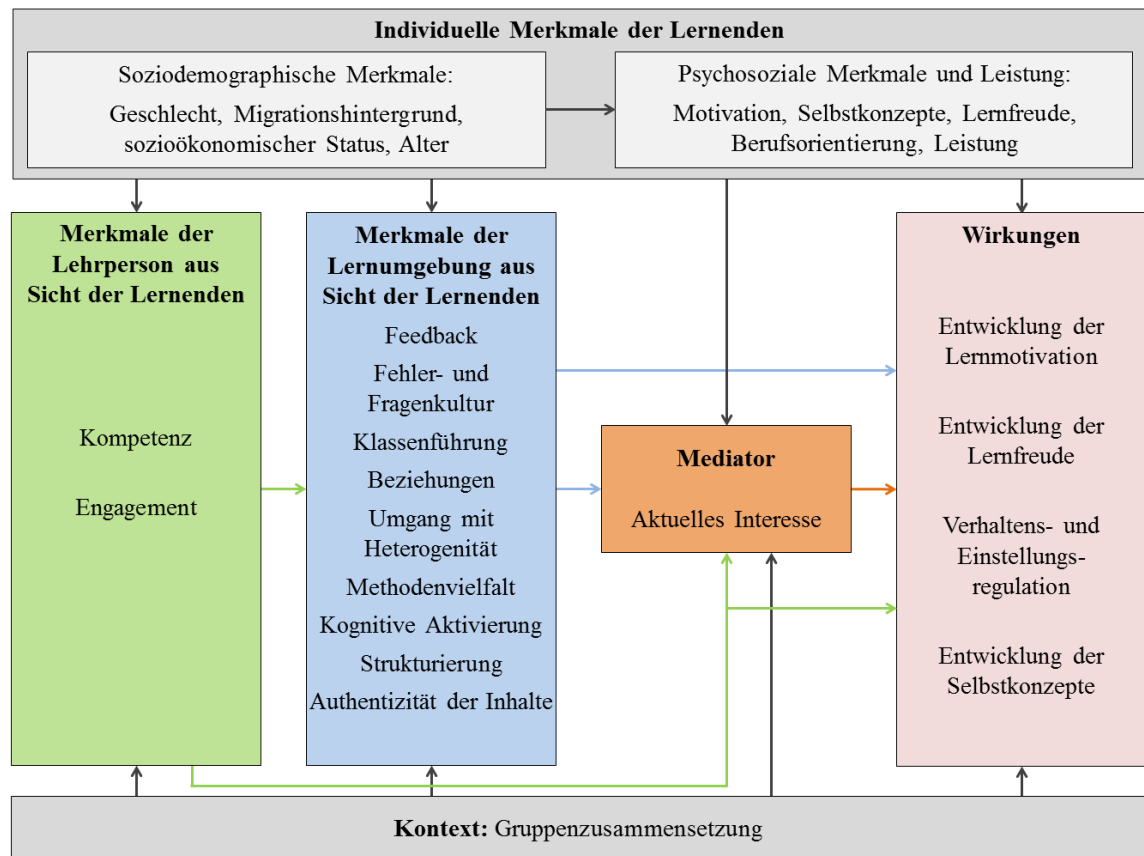


Abbildung 3.6: Arbeitsmodell: Die einzelnen Blöcke sind mit den von ihnen ausgehenden, die Wirkrichtungen anzeigenden Pfeilen farblich gekennzeichnet.

Im Folgenden werden die einzelnen Blöcke und die von ihnen ausgehenden Wirkrichtungen kurz erläutert und beispielhaft mit einigen der bereits in Kapitel 3.3 angeführten Studien fundiert. Die in Abbildung 3.6 grün unterlegten Merkmale der Lehrperson beinhalten ihre Kompetenz und ihr Engagement. Ihr Einfluss auf die blau dargestellten Merkmale der Lernumgebung wurde in vielen empirischen Studien bestätigt (vgl. z.B. Bromme, 1997; Kunter & Baumert, 2011). Außerdem beeinflussen die Merkmale der Lehrperson das aktuelle Interesse der Lernenden (vgl. z.B. Engeln, 2004; Glowinski, 2007; Pawek, 2009), das in Abbildung 3.6 orange gekennzeichnet ist, und wirken sich auch direkt auf deren Entwicklung aus (vgl. z.B. Götz, Zirngibl, et al., 2004; Kunter & Baumert, 2011). In dieser Arbeit werden als Wirkungen, die im Arbeitsmodell rot unterlegt sind, die Entwicklung der Lernmotivation und der schulischen Lernfreude sowie die selbsteingeschätzte Verhaltens- und Einstellungsregulation durch den Junior Uni-Besuch und die Entwicklung der Selbstkonzepte der Lernenden betrachtet. Auch die Merkmale der Lernumgebung wirken sich sowohl direkt als auch mediiert über das

aktuelle Interesse auf die Entwicklung der Lernenden aus (vgl. z.B. Deci & Ryan, 1993; Engeln, 2004; Hattie, 2009; Pawek, 2009).

Bei den in Abbildung 3.6 grau unterlegten individuellen Merkmalen der Lernenden werden als soziodemographische Merkmale das Geschlecht, der Migrationshintergrund, der sozioökonomische Status und das Alter der Lernenden betrachtet. Außerdem beinhalten sie die psychosozialen Merkmale, welche die Motivation und das fachliche Selbstkonzept für Naturwissenschaften und Technik, das soziale Selbstkonzept, die schulische Lernfreude und die Berufsorientierung umfassen, sowie die Leistung in den MINT-Fächern. Die psychosozialen Merkmale und die Leistung werden, wie verschiedene Studien zeigten (vgl. z.B. OECD, 2007; Radisch, 2009; Weßnigk, 2013), von den soziodemographischen Merkmalen beeinflusst. Da in dieser Arbeit die Merkmale der Lehrperson und der Lernumgebung nicht objektiv erfasst, sondern über die Wahrnehmung der Lernenden betrachtet werden, dürften sie ebenfalls von den individuellen Merkmalen der Lernenden beeinflusst werden (vgl. Kapitel 3.1.2). Die individuellen Merkmale wirken sich außerdem auf das aktuelle Interesse (vgl. z.B. Glowinski, 2007; Pawek, 2009) und die Entwicklung der Lernenden (vgl. z.B. Scharfenberg, 2005; Trempler et al., 2012; Weßnigk, 2013) aus.

Der ebenfalls grau dargestellte Kontext beinhaltet die Zusammensetzung der Kurse, Klassen und AGs bezüglich der soziodemographischen und psychosozialen Merkmale der Lernenden. Außerdem enthält er die Zusammensetzung der Junior Uni-Studierenden und der Schüler in den einzelnen Schulen. Er wirkt sich auf die Wahrnehmung des einzelnen Lernenden aus (vgl. Kapitel 3.3.4) und dürfte daher auch die wahrgenommenen Merkmale der Lehrperson und der Lernumgebung, das Interesse und die Entwicklung der Lernenden beeinflussen (vgl. z.B. Götz, Pekrun, et al., 2004; Radisch, 2009).

Die Fragestellungen der Untersuchung, die auf diesem Modell aufbauen, werden im nächsten Kapitel vorgestellt und begründet.

## 4 Fragestellungen dieser Arbeit

Das übergeordnete Ziel dieser Arbeit besteht in der Untersuchung der Qualität der Junior Uni-Kurse im Vergleich zu anderen naturwissenschaftlich-technischen Lernumgebungen. Es beinhaltet zum einen die Bestimmung des Begriffs der Kursqualität, die in Kapitel 3 vorgenommen wurde. Zum anderen umfasst es die darauf aufbauende empirische Untersuchung der Qualität sowie ihrer Einflussfaktoren und Wirkungen. Die in dieser Arbeit durchgeführte empirische Studie geht fünf Fragestellungen nach:

1. Wie unterscheiden sich die Dozierenden- und Kursmerkmale zwischen den einzelnen Junior Uni-Kursen (Kapitel 4.1)?
2. Lassen sich die im Arbeitsmodell spezifizierten Zusammenhänge zwischen den Dozierenden-, Kurs- und Studierendenmerkmalen sowie dem Kontext nachweisen (Kapitel 4.2)?
3. Wie unterscheiden sich die Dozierenden- und Kursmerkmale von den Merkmalen der Lehrperson und der Lernumgebung des schulischen Unterrichts und schulischer AGs (Kapitel 4.3)?
4. Wie entwickeln sich die motivationalen und emotionalen Merkmale sowie das Selbstkonzept der Studierenden während und nach Ende des Kurses verglichen mit den Schülermerkmalen im schulischen Unterricht und in schulischen AGs (Kapitel 4.4)?
5. Von welchen Dozierenden-, Kurs- und Studierendenmerkmalen hängt die Entwicklung der motivationalen und emotionalen Merkmale sowie des Selbstkonzeptes der Studierenden während und nach Ende des Kurses ab (Kapitel 4.5)?

Zur Untersuchung dieser Fragestellungen wurden Fragebögen für die Kurse, den Unterricht und die AGs entwickelt, welche die Qualität aus Sicht der Studierenden und Schüler erfassen. Ergänzend wurden Fragebögen für Dozierende, Lehrer und AG-Leiter erstellt. Zur besseren Vergleichbarkeit wurden nur Kurse, Fächer und AGs der 11-14-Jährigen aus dem MINT-Bereich berücksichtigt. Die fünf Fragestellungen werden im Folgenden genauer vorgestellt.

### 4.1 Vergleichende Analyse der einzelnen Junior Uni-Kurse

*Wie unterscheiden sich die Dozierenden- und Kursmerkmale zwischen den einzelnen Junior Uni-Kursen?* Die ersten Ergebnisse der SEBI-Studie (A. König & Böttner, 2015) lassen auf Unterschiede zwischen den Kursen schließen, die durch die Freiheit in der Kursgestaltung und Unterschiede zwischen den Dozierenden beispielsweise bezüglich ihrer pädagogischen Expertise zustande kommen könnten (vgl. Kapitel 2.2.2). Da sich die Dozierenden- und Kursmerkmale aus Sicht der Studierenden nach dem Arbeitsmodell auf die Studierendenentwicklung auswirken sollten, könnten Qualitätsunterschiede zwischen den Kursen zu einer schlechteren Entwicklung der Studierenden in Kursen mit einer geringeren Qualität führen. Außerdem ist die Untersuchung von Unterschieden in den Dozierendenmerkmalen und der Qualität zwischen den einzelnen Kursen eine wichtige Voraussetzung für die Qualitätssicherung und -entwicklung der Kurse. Daher sollen mit dieser Fragestellung die Ausprägungen der Dozierenden- und Kursmerkmale zwischen den einzelnen Kursen aus Sicht der Studierenden miteinander verglichen werden.

### 4.2 Überprüfung des Arbeitsmodells

*Lassen sich die im Arbeitsmodell spezifizierten Zusammenhänge zwischen den Dozierenden-, Kurs- und Studierendenmerkmalen sowie dem Kontext nachweisen?* Mit der zweiten Fragestellung soll das Arbeitsmodell aus Kapitel 3.4 überprüft werden. Dazu soll untersucht werden, inwieweit die von den Studierenden wahrgenommenen Dozierendenmerkmale sich auf die Kursqualität auswirken. Außerdem soll überprüft werden, ob sowohl die Dozierenden- als auch die Kursmerkmale einen Einfluss auf die motivationalen und emotionalen Merkmale sowie das Selbstkonzept der Studierenden am Ende des Kurses ausüben, um bereits mögliche Einflussfaktoren für die Studierendenentwicklung zu bestimmen (vgl. Fragestellung 5).

Nach dem Arbeitsmodell sollten sich die Kompetenz und das Engagement des Dozierenden auf die Ausprägungen der Kursmerkmale und das aktuelle Interesse auswirken, das ebenfalls von den Kursmerkmalen beeinflusst werden sollte. Außerdem soll untersucht werden, inwieweit die psychosozialen Studierendenmerkmale am Ende des Kurses vom aktuellen Interesse als Mediator sowie direkt von den Dozierenden- und Kursmerkmalen abhängen und welchen Einfluss die Kontextfaktoren und die individuellen Studierendenmerkmale ausüben. Als psychosoziale Studierendenmerkmale

4.3 Vergleich der Dozierenden- und Kursmerkmale mit den Merkmalen der Lehrperson und der Lernumgebung des schulischen Unterrichts und der schulischen AGs werden in dieser Arbeit die Motivation für Naturwissenschaften und Technik, die schulische Lernfreude, die Berufsorientierung und das fachliche Selbstkonzept für Naturwissenschaften und Technik sowie das soziale Selbstkonzept betrachtet. Außerdem wird die selbsteingeschätzte Verhaltens- und Einstellungsregulation der Studierenden untersucht, die einer Änderung des Verhaltens und der Einstellungen der Studierenden z.B. bezüglich der Schule durch den Junior Uni-Besuch entspricht (vgl. Kapitel 3.3.3).

Da das Arbeitsmodell seine theoretische und empirische Fundierung durch den Unterricht und außerunterrichtliche Lernumgebungen erhielt, könnte es in den Kursen nicht vollständig reproduzierbar sein. Dennoch sollten wichtige Aspekte wie die Bedeutung der Dozierendenmerkmale oder die Wirkung der Kursmerkmale auf das aktuelle Interesse auch in den Kursen nachgewiesen werden können. Diese Untersuchung der Zusammenhänge zielt auf die Identifizierung von Merkmalen ab, welche die Kursqualität und die Studierendenentwicklung positiv beeinflussen.

#### 4.3 Vergleich der Dozierenden- und Kursmerkmale mit den Merkmalen der Lehrperson und der Lernumgebung des schulischen Unterrichts und der schulischen AGs

*Wie unterscheiden sich die Dozierenden- und Kursmerkmale von den Merkmalen der Lehrperson und der Lernumgebung des schulischen Unterrichts und schulischer AGs?* Da sich die Junior Uni sowohl in ihrem Leitbild als auch in dessen Umsetzung in den Kursen deutlich vom schulischen Unterricht abgrenzt (vgl. Kapitel 2.1), stellt sich die Frage, ob diese Unterschiede sich auch in einer unterschiedlichen Wahrnehmung der Qualität beider Lernumgebungen widerspiegeln. Diese Fragestellung ist auch unter Berücksichtigung der Ergebnisse der SEBI-Studie relevant (A. König & Böttner, 2015), nach denen Studierende und Dozierende die Schule in den Kursen als Orientierungsrahmen verwendeten (vgl. Kapitel 2.2.2). Trotz der geringen Stichprobe der Studie werfen diese Ergebnisse die Frage nach der Unterschiedlichkeit beider Lernumgebungen auf. Neben dem schulischen Unterricht sollen als weitere Vergleichsgruppe die schulischen AGs untersucht werden, da sie verglichen mit dem Unterricht in vielen strukturellen Merkmalen größere Ähnlichkeit mit den Junior Uni-Kursen aufweisen und außerdem zusammen mit dem Unterricht die von den Studierenden am häufigsten besuchten institutionellen MINT-Lernumgebungen darstellen.

Daher soll mit der dritten Fragestellung untersucht werden, inwieweit sich die Dozierenden, Lehrer und AG-Leiter sowie die Merkmale der Kurse, des Unterrichts und der AGs aus Sicht der Lernenden unterscheiden. Außerdem soll analysiert werden, ob sich mögliche Unterschiede zwischen den Lernumgebungen durch Unterschiede in der Zusammensetzung der Kurse, Klassen und AGs bezüglich der soziodemographischen und psychosozialen Merkmale erklären lassen (vgl. Kapitel 3.3.4). So könnten beispielsweise unterschiedliche motivationale Voraussetzungen zwischen Studierenden und Schülern auch zu einer unterschiedlichen Wahrnehmung und Entwicklung führen. Dieser Vergleich der Kurse mit dem Unterricht und den AGs ist für die Bestimmung von Merkmalen einer förderlichen Lernumgebung wichtig. Außerdem könnten Merkmale identifiziert werden, die in den Kursen noch verbessert werden könnten.

### 4.4 Entwicklung der Studierenden in den Kursen verglichen mit der Entwicklung der Schüler im schulischen Unterricht und in schulischen AGs

*Wie entwickeln sich die motivationalen und emotionalen Merkmale sowie das Selbstkonzept der Studierenden während und nach Ende des Kurses verglichen mit den Schülermerkmalen im schulischen Unterricht und in schulischen AGs?* Ein wichtiges Ziel der Kurse, des Unterrichts und der AGs besteht in der Förderung der motivationalen und emotionalen Merkmale sowie des Selbstkonzeptes der Lernenden. Durch das Konzept der Junior Uni, deren Kurse anstelle von ganzen Klassen einzelne Schüler verschiedener Schulen und Altersklassen besuchten, konnte für die Untersuchung der Wirkung der Junior Uni kein Kontrollgruppendesign verwendet werden. Für dieses hätten die Merkmale der Kontrollgruppe wie Schüler-, Klassen- und Lehrermerkmale mit den Merkmalen der Kursgruppe übereinstimmen müssen. Daher konnte die Wirkung des Kursbesuchs nicht experimentell untersucht werden. Um die Förderung der Studierenden zu analysieren, soll stattdessen die Entwicklung der Motivation und des fachlichen Selbstkonzeptes für Naturwissenschaften und Technik, der schulischen Lernfreude, der Berufsorientierung und des sozialen Selbstkonzeptes während und nach Ende des Kurses untersucht werden. Dazu wird eine Fragebogenerhebung im pre-post-follow-up-Design verwendet. Außerdem erfolgt ein Vergleich mit der Entwicklung der Schüler im Unterricht und in den AGs in einem ähnlichen Zeitraum.

#### 4.5 Entwicklung der Studierenden in Abhängigkeit von den Dozierenden-, Kurs- und Studierendenmerkmalen

*Von welchen Dozierenden-, Kurs- und Studierendenmerkmalen hängt die Entwicklung der motivationalen und emotionalen Merkmale sowie des Selbstkonzeptes der Studierenden während und nach Ende des Kurses ab?* Zusätzlich zur gesamten Entwicklung der Studierenden während und nach Ende des Kurses soll die Entwicklung in Abhängigkeit von möglichen Einflussfaktoren wie Dozierenden- und Kursmerkmalen sowie psychosozialen Studierendenmerkmalen analysiert werden. Dies sollte zur Identifizierung von Dozierenden- und Kursmerkmalen beitragen, die sich förderlich auf die Studierendenentwicklung auswirken.

Zur Untersuchung der in diesem Kapitel erläuterten Fragestellungen wurden in dieser Arbeit verschiedene Methoden verwendet, die im nächsten Kapitel vorgestellt werden.

## 5 Verwendete Methoden

Zur Untersuchung der Fragestellungen erfolgte zunächst die in Kapitel 3 beschriebene Entwicklung der Qualitätsmerkmale über die Verbindung der Forschung zur Unterrichtsqualität mit dem empirischen Ansatz zur Kursqualität aus Sicht der Junior Uni (vgl. Abbildung 5.1). Aufbauend auf diesen Qualitätsmerkmalen wurden Fragebögen für die Kurse entwickelt. Die erste Fragebogenversion für die Studierenden wurde mit Studierendeninterviews in einer ersten Vorstudie im Wintersemester 2013/2014 getestet und modifiziert. Anschließend wurden in Anlehnung an die Studierendenfragebögen Dozierendenfragebögen entwickelt, um auch deren Sicht auf die Kursqualität und ergänzende Informationen zum Kurs zu erfassen. Beide Fragebögen wurden in einer zweiten Vorstudie im Sommersemester 2014 getestet, indem sie gegen Ende des Kurses von Studierenden und Dozierenden ausgefüllt wurden. Die Studierendenfragebögen wurden faktorenanalytisch ausgewertet und gekürzt. Zusätzlich wurden sie zum einen zur Entzerrung der einzelnen Fragebögen und zum anderen zur Erfassung der Studierendenentwicklung in pre-, post- und follow-up-Fragebögen aufgeteilt. Diese wurden im Wintersemester 2014/2015 und mit kleinen Modifikationen im Sommersemester 2015 in der Hauptstudie verwendet.

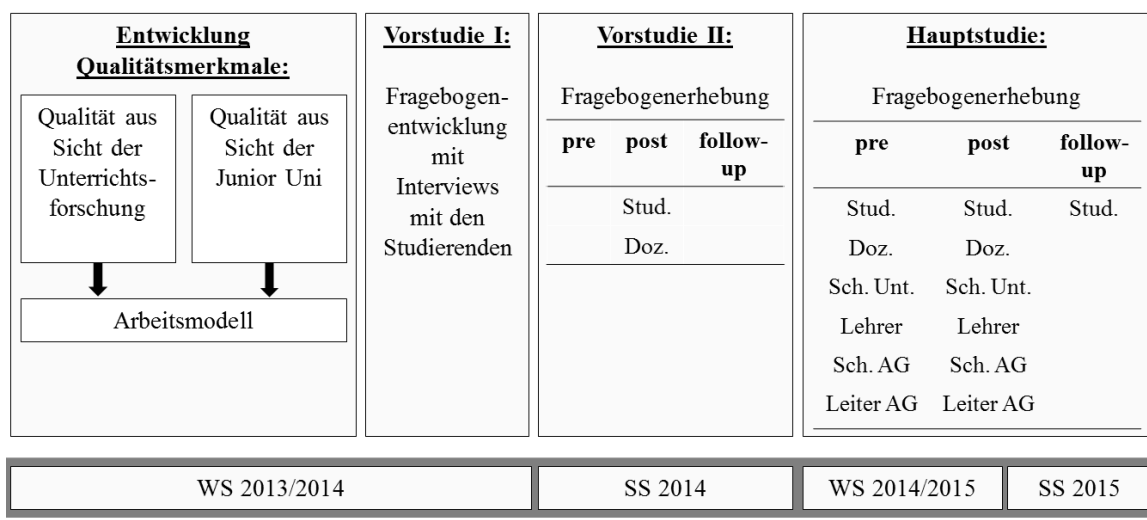


Abbildung 5.1: Überblick über die verwendeten Methoden im zeitlichen Verlauf (Unt. = Unterricht; AG = Arbeitsgemeinschaft; Stud. = Studierende; Doz. = Dozierende; Sch. = Schüler; WS = Wintersemester; SS = Sommersemester).



## 5.1 Entwicklung der Fragebögen zur Erfassung der Qualität von MINT-Lernumgebungen mit zwei Vorstudien

---

Da die in Kapitel 4 vorgestellten Fragestellungen einen Vergleich der Kursqualität mit der Qualität anderer Lernumgebungen umfassen, wurde die Erhebung zusätzlich im Unterricht und in den AGs mehrerer Schulen durchgeführt. Dazu wurden in Anlehnung an die Junior Uni-Fragebögen ähnliche Fragebögen für Schüler, Lehrer und AG-Leiter erstellt, die ebenfalls während der Hauptstudie ausgeteilt wurden. In diesem Kapitel wird zunächst die Entwicklung der Fragebögen mit zwei Vorstudien beschrieben (Kapitel 5.1). Anschließend wird in Kapitel 5.2 die Hauptstudie vorgestellt. Für deren Auswertung wurden verschiedene quantitative Analysemethoden verwendet, die in Kapitel 5.3 erläutert werden. Abschließend wird auf die Aufbereitung der Daten eingegangen und deren deskriptive Kennwerte vorgestellt (Kapitel 5.4).

### 5.1 Entwicklung der Fragebögen zur Erfassung der Qualität von MINT-Lernumgebungen mit zwei Vorstudien

Zur Untersuchung der Fragestellungen wurden in dieser Arbeit Fragebogenerhebungen durchgeführt. Diese Methode wurde zum einen aufgrund des im Vergleich zu Interviews oder Beobachtungen deutlich geringeren Erhebungsaufwandes gewählt, wodurch eine umfangreichere Stichprobe verbunden mit einer besseren Repräsentativität ermöglicht wurde. Zum anderen kann dieses Instrument auch längerfristig zur Qualitätssicherung und -entwicklung der Junior Uni-Kurse eingesetzt werden. Ergänzend zu den Studierenden und Schülern wurden die Dozierenden, Lehrer und AG-Leiter befragt. Die Entwicklung der Fragebögen erfolgte in mehreren Schritten: Zuerst wurden in Anlehnung an bereits existierende Fragebögen Items für den Studierendenfragebogen erstellt. Diese wurden in einer ersten Vorstudie mit Studierendeninterviews getestet und modifiziert (Kapitel 5.1.1). Darauf aufbauend wurden Dozierendenfragebögen entwickelt. In einer zweiten Vorstudie, die in Kapitel 5.1.2 beschrieben wird, wurden die Fragebögen mit einer Erhebung in den Kursen erneut getestet. Die faktorenanalytische Auswertung und Modifikation der Fragebögen wird in Kapitel 5.1.3 beschrieben. Zusätzlich wurden ähnliche Fragebögen für den Unterricht und die AGs erstellt (Kapitel 5.1.4).

#### 5.1.1 Vorstudie I: Fragebogenentwicklung mit Studierendeninterviews

In diesem Abschnitt wird zunächst die Testversion des Studierendenfragebogens beschrieben und ihr Test mit Studierendeninterviews erläutert. Anschließend wird die

Entwicklung der Dozierendenfragebögen dargestellt. Die Zielgruppe der Studierendenfragebögen bildeten alle 11-14-jährigen Studierenden, die einen MINT-Kurs besuchten. Die erste Seite des Studierendenfragebogens bestand aus einem einführenden Text, der den Zweck und die Bearbeitung des Fragebogens erläuterte und auf die Anonymität der erhobenen Daten hinwies. Damit die Fragebögen eines Studierenden, die dieser in verschiedenen Kursen ausfüllte, einander zugeordnet werden konnten, beinhaltete sie außerdem einen Erkennungscode für jeden Studierenden. Um auch die Studierenden eines Kurses einander und zum jeweiligen Dozierenden zuordnen zu können, sollte ein Kurs-Erkennungscode ausgefüllt werden. Die Bearbeitung sollte in der Regel nicht mehr als 20 Minuten dauern. Unter Berücksichtigung dieser Voraussetzung wurden zur Erfassung der Dozierenden-, Kurs- und Studierendenmerkmale sowie der Kontextfaktoren geeignete Items erstellt, die für die Zielgruppe verständlich sein und das jeweilige Merkmal so genau wie möglich messen sollten.

### *Beschreibung der erhobenen Merkmale*

Jedes Merkmal sollte möglichst durch mehrere Items erfasst werden, um den Fragebogen mit Faktorenanalysen auf möglichst aussagekräftige Items zu reduzieren. Dies konnte jedoch nicht immer gewährleistet werden, da durch die begrenzte Bearbeitungsdauer ansonsten nicht alle Merkmale hätten einbezogen werden können. Bei der Erstellung der Fragebögen wurde soweit wie möglich auf vorhandene Items, beispielsweise der PISA- und TIMS-Studien (Bos et al., 2009; Frey et al., 2009), zurückgegriffen. Da diese Items bereits ausführlich getestet worden waren, wurden sie teilweise ohne tiefere Überprüfung verwendet. Bei den meisten Items wurden die Studierenden um ihre Zustimmung zu vorgegebenen Aussagen gebeten, wobei das Antwortformat von *Stimme gar nicht zu* über *Stimme eher nicht zu* bis zu *Stimme eher zu* und *Stimme ganz zu* reichte. Zusätzlich wurde als fünfte Antwortmöglichkeit *Weiß nicht* aufgenommen, die als fehlender Wert in der Auswertung behandelt wurde. Obwohl durch diese Antwortmöglichkeit die Zahl der fehlenden Werte anstieg, sollten die Antworten, bei denen nicht *Weiß nicht* gewählt wurde, durch eine Verringerung des willkürlichen Ankreuzens bei schweren Items eine größere Validität besitzen. Die im Fragebogen erfassten Studierendenmerkmale sind zusammen mit der Anzahl der Items und den Indikatoren bzw. Beispielitems in Tabelle 5.1 dargestellt.

## 5.1 Entwicklung der Fragebögen zur Erfassung der Qualität von MINT-Lernumgebungen mit zwei Vorstudien

Tabelle 5.1: Erfasste Studierendenmerkmale des Testfragebogens

Studierendenmerkmal	Anzahl Items	Indikator/Beispielitem
Geschlecht	1	Du bist weiblich/männlich
Alter	1	Geburtsmonat, Geburtsjahr
Behinderung	1	Hast Du eine körperliche oder geistige Einschränkung, die Dich in Deinem Alltag belastet?
Schulform	1	Welche Schulform besuchst Du zur Zeit?
Migrationshintergrund	3	Geburtsland Studierender/Eltern, erste erlernte Sprache
Sozioökonomischer Status	2	Wie viele Bücher gibt es bei Dir zu Hause ungefähr? (Bitte zähle Zeitschriften, Zeitungen und Deine Schulbücher nicht mit.) <sup>a</sup>
Verhaltens- und Einstellungsregulation	3	Seit ich die Junior Uni besuche, lerne ich lieber für naturwissenschaftliche Fächer.
Motivation für NW & Technik	4	Ich schaue mir oft Fernsehsendungen darüber an. <sup>b,c</sup>
Fachliches Selbstkonzept für NW & Technik	3	Dafür habe ich einfach keine Begabung. <sup>c,d</sup>
Soziales Selbstkonzept	2	Mit anderen zusammen kann ich besonders gut arbeiten. <sup>a</sup>
Kursanzahl	1	Wie viele Kurse hast Du bisher besucht? Zähle diesen Kurs mit!

*Anmerkungen.* NW = Naturwissenschaften

<sup>a</sup> Item entwickelt in Anlehnung an Bos et al. (2009)

<sup>b</sup> Item entwickelt in Anlehnung an Frey et al. (2009)

<sup>c</sup> In der Einleitung zu diesen Items wurde erklärt, dass sie sich auf Naturwissenschaften und Technik beziehen.

<sup>d</sup> Item entwickelt in Anlehnung an Pawek (2009)

Als soziodemographische Merkmale wurden Geschlecht, Alter, mögliche Behinderungen, Schulform und Migrationshintergrund erfragt. Im Gegensatz zur in Kapitel 3.3.2 gegebenen Definition von Stanat und Edele (2011) wurden für den Migrationshintergrund nur die Geburtsländer der Studierenden und ihrer Eltern, nicht die ihrer Großeltern erfasst. Diese waren den Studierenden eventuell nicht bekannt, wodurch potentiell falsche Angaben entstehen könnten. Außerdem wurde der sozioökonomische Status über den Beruf der Eltern und den Buchbesitz der Familie, der graphisch veranschaulicht wurde (vgl. Anhang C.1), erfasst (vgl. z.B. Bos et al., 2009). Die Verhaltens- und Einstellungsregulation durch den Junior Uni-Besuch umfasste drei Items. Die psychosozialen Merkmale beinhalteten die Motivation und das fachliche Selbstkonzept für Naturwissenschaften und Technik sowie das soziale Selbstkonzept. Zusätzlich wurde

## 5 Verwendete Methoden

die Anzahl der besuchten Kurse erfragt. Die erfassten Dozierenden- und Kursmerkmale sind in Tabelle 5.2 dargestellt.

Tabelle 5.2: Erfasste Dozierenden- und Kursmerkmale des Testfragebogens

Kurs- und Dozierendenmerkmale	Anzahl Items	Beispielitem
Kompetenz des Dozierenden	5	Die Dozenten erklären die Inhalte verständlich. <sup>a</sup>
Engagement des Dozierenden	4	Die Dozenten geben sich große Mühe, damit wir Spaß haben.
Feedback	3	Die Dozenten geben uns Rückmeldungen, ob wir unsere Aufgabe richtig machen.
Fehler- und Fragenkultur	3	Mir ist es im Kurs peinlich, Fragen zu stellen.
Klassenführung	4	Die Dozenten sorgen dafür, dass wir gut miteinander auskommen.
Beziehungen	5	Die meisten Studenten sind freundlich zu mir.
Umgang mit Heterogenität	6	Niemand wird aufgrund seiner Herkunft schlecht behandelt.
Kognitive Aktivierung	6	Ich kann im Kurs viel selbst machen.
Strukturierung	1	Der Kurs hat einen sinnvollen Aufbau.
Authentizität der Inhalte	4	Ich lerne, wie wichtig die Kursinhalte für meinen Alltag sind.
Eingehen auf Interessen	1	Die Dozenten berücksichtigen im Kurs meine Interessen.
Aktuelles Interesse	6	Der Kurs macht mir Spaß.
Sozialformen	3	Im Kurs reden oft die Dozenten und wir hören zu.
Gruppengröße	2	Es könnten ruhig mehr Studenten im Kurs sein.
Altersklassen	1	Mir gefällt es, dass in dem Kurs Studenten verschiedener Altersklassen sind.
Einbindung Gesamtkonzept	4	Was wir in diesem Kurs lernen, kenne ich schon aus anderen Kursen.

*Anmerkungen.* Für die Fragebögen wurden die Junior Uni-Bezeichnungen „Studenten“ und „Dozenten“ anstelle der in dieser Arbeit benutzten genderneutralen Begriffe verwendet.

<sup>a</sup>Item entwickelt in Anlehnung an Frey et al. (2009)

Als Dozierendenmerkmale wurden die Kompetenz (5 Items) und das Engagement (4 Items) erfragt. Die Items zur Kompetenz des Dozierenden erfassen dessen im Kurs für die Studierenden sichtbare Kompetenz. Sie wurden so gewählt, dass sie die Aspekte des Professionswissens aus dem COACTIV-Kompetenzmodell von Baumert und Kunter (2011a) abdecken (vgl. Kapitel 3.3.1). Das den Studierenden von den Dozierenden gegebene Feedback wurde über drei Items erfragt, die in Anlehnung an die Feedback-Level von Hattie und Timperley (2007) erstellt wurden (vgl. Kapitel 3.3.2). Außerdem

## 5.1 Entwicklung der Fragebögen zur Erfassung der Qualität von MINT-Lernumgebungen mit zwei Vorstudien

---

wurden die Fehler- und Fragenkultur (3 Items), die Klassenführung (4 Items) sowie die Studierenden-Studierenden- und Studierenden-Dozierenden-Beziehungen (5 Items) erfragt, bei denen auch die Echtheit, die Wertschätzung und das einfühlsame Verstehen erfasst wurden (vgl. Kapitel 3.3.2). Beim Umgang mit Heterogenität, der über sechs Items erfragt wurde, wurden Geschlecht, Herkunft, Behinderung, Schulform und Hochbegabung berücksichtigt. Zusätzlich wurden die kognitive Aktivierung (6 Items) und Strukturierung (1 Item) erfasst. Die Authentizität der Inhalte umfasste vier Items. Das Eingehen auf die Interessen der Studierenden wurde mit einem Item gemessen, während die kognitive, emotionale und wertbezogene Komponente des aktuellen Interesses über je zwei Items erfragt wurden (vgl. Kapitel 3.3.3). Drei Items erfragten die Zufriedenheit mit der Gruppengröße und Altersspanne, drei weitere Items thematisierten die Häufigkeit der Verwendung bestimmter Sozialformen. Vier Items erfassten die Einbindung in das institutionelle Gesamtkonzept, z.B. thematische Überschneidungen zwischen Kursen.

Eigenentwicklungen und als schwierig angesehene Items des Testfragebogens wurden mit Studierendeninterviews überprüft. Dazu wurde die *Methode des Lauten Denkens* verwendet (Ericsson & Simon, 1980), bei der die Untersuchungsteilnehmer „zur Verbalisierung ihrer Gedanken, Wahrnehmungen und Empfindungen aufgefordert“ (Konrad, 2010, S. 476) werden. Durch diese Verbalisierung bei der Beantwortung der Items sollten Verständnisschwierigkeiten der Studierenden offen gelegt werden.

### *Stichprobe*

Die Interviews wurden mit elf Studierenden zwischen 11 und 14 Jahren durchgeführt, von denen sieben weiblich waren. Sie stammten aus zwei MINT-Kursen der Autorin und hatten sich freiwillig zur Teilnahme an den Interviews gemeldet. Ihre Eltern wurden schriftlich über die vertrauliche Behandlung der Daten informiert und unterschrieben eine Einverständniserklärung zur Teilnahme an der Untersuchung.

### *Durchführung und Auswertung der Interviews*

Die Interviews wurden in zwei Durchgängen mit der Autorin als Untersuchungsleiterin durchgeführt. In einem ersten Schritt wurden sechs Studierende interviewt, die zu jedem Item laut ihre Gedanken verbalisieren sollten. Das Vorgehen wurde an zwei Test-Fragen geübt, anschließend las die Untersuchungsleiterin nacheinander die 54 in den Interviews verwendeten Items laut vor. Während der Interviews wurden die Studierenden immer

wieder zum Lauten Denken aufgefordert. Bei Verständnisschwierigkeiten wurde außerdem genauer nach den in den Items verwendeten Begriffen gefragt, um die Ursache der Schwierigkeiten zu ergründen. Die Interviews wurden mit einem Diktiergerät aufgezeichnet und im Anschluss transkribiert und tabellarisch ausgewertet, indem zu jedem Item auftretende Verständnisschwierigkeiten notiert wurden. Diese tabellarische Auswertung ist in Anhang B.1 gezeigt. Items ohne größere Verständnisschwierigkeiten wurden anschließend in den Fragebogen übernommen, während 25 problematischere Items erneut im zweiten Teil der Interviews getestet wurden. Von diesen wurden 20 Items größtenteils leicht umformuliert, indem z.B. einzelne Wörter hinzugefügt wurden, da davon ein positiver Einfluss auf die Verständlichkeit der Items erwartet wurde. Nur wenige besonders problematische Items wurden vollständig umformuliert.

In einem zweiten Schritt wurden weitere fünf Studierende interviewt. Sie erhielten eine gekürzte Version des Fragebogens, die aus dem einleitenden Text mit den beiden Erkennungs-codes, den problematischen Fragen der ersten Interviewrunde und weiteren schwierigen Items bestand. Die Studierenden sollten den Text und die insgesamt 36 Items vorlesen und währenddessen ihre Gedanken verbalisieren. Neben dem Test der Items auf Verständnisschwierigkeiten wurde so gleichzeitig das Verständnis des Einleitungstextes, der Erkennungs-codes und der Fragebogenstruktur geprüft. Anschließend wurden die Interviews erneut transkribiert und tabellarisch ausgewertet. Die tabellarische Auswertung der zweiten Interviewrunde ist in Anhang B.2 dargestellt.

Aufbauend auf der zweiten Auswertung wurde der Einführungstext leicht modifiziert. Die Items konnten größtenteils unverändert in den Fragebogen übernommen werden. Nur 6 der 36 Items wurden modifiziert, indem größtenteils einzelne Wörter hinzugefügt oder weggelassen wurden, nur wenige problematische Items wurden erneut umformuliert. Anschließend wurden die übernommenen Items zusammen mit den nicht getesteten Items nach den Kategorien *Fragen zu Deiner Person* (22 Items), *Fragen zu diesem Kurs* (30 Items), *Fragen zu den Dozenten dieses Kurses* (22 Items) und *Fragen zu den anderen Studenten dieses Kurses* (8 Items) geordnet und innerhalb dieser Kategorien vermischt<sup>7</sup>. Der resultierende Studierendenfragebogen ist in Anhang C.1 gezeigt.

---

<sup>7</sup> Für die Fragebögen wurden die von der Junior Uni verwendeten Bezeichnungen „Studenten“ und „Dozenten“ anstelle der in dieser Arbeit benutzten genderneutralen Begriffe verwendet.

*Kritische Reflexion der Vorstudie I*

Mit der ersten Vorstudie sollte die Verständlichkeit des Studierendenfragebogens überprüft werden. Dieses Ziel wurde durch die Verwendung der Methode des Lauten Denkens größtenteils erreicht. Die meisten Items erwiesen sich als gut verständlich, nur bei wenigen Items traten auch im zweiten Teil der Interviews Schwierigkeiten bei der Beantwortung auf. Diese anscheinend besonders schwer zu beantwortenden Items dienten der Erfassung von schwer messbaren Konstrukten wie der Echtheit, der Wertschätzung und des einfühlsamen Verstehens des Dozierenden, sodass die Schwierigkeiten den Erwartungen entsprachen. Daher wurden diese Items dennoch in den Studierendenfragebogen übernommen. Die Studierenden nahmen sehr motiviert an den Interviews teil, allerdings zeigten sich große Unterschiede in der Fähigkeit zur Verbalisierung der eigenen Gedanken: Während einige Studierende durchgängig ohne Aufforderung und sehr frei ihre Gedanken verbalisierten, benötigten andere Studierende häufige Aufforderungen oder antworteten nur sehr knapp. Da das Laute Denken ansonsten hauptsächlich bei erwachsenen Personen angewandt wird, die über weiter entwickelte Fähigkeiten zur Selbstreflexion verfügen sollten (vgl. z.B. Konrad, 2010), waren diese auftretenden Schwierigkeiten zu erwarten. Dennoch wurden bei allen interviewten Studierenden schnell die Gründe für Probleme bei der Beantwortung der Items deutlich, sodass das Ziel der ersten Vorstudie erreicht wurde.

*Entwicklung der Dozierendenfragebögen*

Anschließend wurden aufbauend auf den Studierendenfragebögen die Dozierendenfragebögen erstellt. Analog zu den Studierendenfragebögen bestand die erste Seite aus einem einführendem Text, dem Dozierenden- und dem Kurs-Erkennungscode. Erfragt wurden als individuelle Dozierendenmerkmale das Alter, das Geburtsland und der Beruf. Zusätzlich wurde die Anzahl der bisher geleiteten Kurse erfasst. Als strukturelle Kursmerkmale wurden der thematische Bereich, die Anzahl und Dauer der Termine sowie die Betreuung im Kurs, z.B. durch einen zweiten Dozierenden oder Assistierenden, erfragt. Die Dozierenden sollten die Anzahl der Teilnehmer insgesamt sowie die Anzahl der Mädchen und der behinderten, verhaltensauffälligen und hochbegabten Studierenden einschätzen. Auch der Anteil an Studierenden mit Migrationshintergrund und aus sozial schwächeren Familien sollte geschätzt werden.

Die Items zur Wahrnehmung der eigenen Person und des Kurses wurden zur besseren Vergleichbarkeit an den Formulierungen der Studierenden-Items orientiert. Da die Dozierenden in derselben Zeit mehr Items beantworten konnten als die Studierenden, wurden für jedes Merkmal zusätzliche Items hinzugefügt. Einige dieser Items wurden mit Modifikationen aus den PaLea-Fragebögen entnommen (Kauper et al., 2012), bei den übrigen Items handelte es sich um Eigenentwicklungen. Auf vorherige Tests der Fragebögen wurde bei den Dozierenden verzichtet, da bei ihnen durch ihr fortgeschrittenes Alter weniger Verständnisschwierigkeiten zu erwarten waren und viele Items bereits in den Studierendeninterviews getestet worden waren. Die Dozierendenfragebögen enthielten 121 Items. Im Gegensatz zu den Studierendenfragebögen sind sie nicht im Anhang aufgeführt, da sie für die Auswertung der Vorstudien weniger relevant waren als die Studierendenfragebögen.

### 5.1.2 Vorstudie II: Test der Fragebögen mit einer Erhebung in den Kursen

Nachdem in der ersten Vorstudie die Verständlichkeit der Fragebögen geprüft wurde, dient die zweite Vorstudie ihrer Kürzung und der Bildung valider Skalen. Zu diesem Zweck wurde eine Fragebogenerhebung in den Kursen durchgeführt.

#### *Untersuchungsdesign und Durchführung*

Im Rahmen der Vorstudie II wurde zwischen März und August 2014 eine Fragebogenerhebung in den Junior Uni-Kursen durchgeführt, um die in dieser Arbeit entwickelten Fragebögen zu kürzen und valide Skalen zu bilden. Als Zielgruppe wurden die Kurse der 11-14-jährigen Studierenden aus dem MINT-Bereich verwendet. Befragt wurden neben den Studierenden die Dozierenden, um auch deren Fragebögen zu testen.

Die Fragebögen wurden in der Regel am Ende des vorletzten Kurstermins durch einen Untersuchungsleiter ausgeteilt. Die Verfasserin dieser Arbeit wurde von zuvor ausführlich unterwiesenen Hilfskräften der Junior Uni beim Austeilen der Fragebögen unterstützt. Nur in wenigen Ausnahmen wurden die Fragebögen von Dozierenden ausgeteilt, die zuvor schriftliche Hinweise zur Durchführung erhalten hatten. Die Fragebögen wurden nur an Studierende ausgegeben, deren Eltern eine Einverständniserklärung zur Teilnahme an der Erhebung unterschrieben hatten. Vor der Bearbeitung stellte der Untersuchungsleiter kurz sich selbst und die Untersuchung vor. Dabei wurde insbesondere auf die Anonymität der Fragebögen und zur Motivierung der



## 5.1 Entwicklung der Fragebögen zur Erfassung der Qualität von MINT-Lernumgebungen mit zwei Vorstudien

Studierenden auf die mithilfe der Ergebnisse beabsichtigte Qualitätsentwicklung der Kurse hingewiesen. Anschließend wurde die Bearbeitung des Fragebogens erläutert. Zeitgleich mit den Studierenden füllten die Dozierenden ihre Fragebögen aus. Die Bearbeitung dauerte in der Regel etwa zwanzig Minuten, wobei der Untersuchungsleiter auftretende Fragen beantwortete. Anschließend sammelte er die Fragebögen ein. Durch dieses standardisierte Vorgehen sollte eine gute Vergleichbarkeit der Ergebnisse zwischen den verschiedenen Kursen erreicht werden.

### *Stichprobe*

Die Fragebögen wurden in allen 38 angebotenen Kursen der 11-14-Jährigen aus dem MINT-Bereich ausgefüllt. Die Häufigkeiten der Kurse aus den thematischen Bereichen  $N_{\text{Kurs}}$  sind mit der durchschnittlichen Anzahl der Teilnehmer (TN)  $M_{\text{TN}}$  und der Mädchen  $M_{\text{TN,w}}$  sowie den zugehörigen Standardabweichungen  $SD$  in Tabelle 5.3 dargestellt. Im Mittel nahmen 10 ( $SD = 3$ ) Studierende teil, von denen durchschnittlich 28% weiblich waren. Der Mädchenanteil schwankte deutlich zwischen den thematischen Bereichen (vgl. Tabelle 5.3). So wurden Biologie-Kurse zu 59% von Mädchen besucht, in Technik- und Informatik-Kursen lag der Anteil dagegen nur bei etwa 10%. Diese großen Unterschiede bestätigen die Befunde anderer Studien zu geschlechtsspezifischen Differenzen bei der Gruppenzusammensetzung in anderen Lernumgebungen (vgl. Kapitel 3.3.2). Vier der Kurse waren Aufbaukurse, bei den übrigen Kursen handelte es sich um Grundkurse. Während der Erhebung füllten 28 Dozierende 49 Fragebögen aus. 47% der Kurse wurden von einem einzigen Dozierenden betreut, bei 28% unterstützte ein Assistierender und 25% wurden von zwei Dozierenden geleitet.

Tabelle 5.3: Ausgewählte Stichprobeneigenschaften der Kurse in der Vorstudie II

Bereich	$N_{\text{Kurs}}$	$M_{\text{TN}}$	$SD_{\text{TN}}$	$M_{\text{TN,w}}$	$SD_{\text{TN,w}}$	Anteil weiblicher TN
Biologie	8	10,3	2,6	6,1	2,6	59%
Physik	4	9,8	2,6	3,0	2,6	31%
Chemie	3	11,7	2,1	3,7	2,1	32%
Mathematik	5	6,4	2,1	1,8	1,5	28%
Technik	5	10,5	3,7	1,0	0,7	10%
Informatik	3	8,7	1,2	1,0	1,0	11%
Sonstiges	3	12,0	1,7	3,0	2,6	25%

*Anmerkungen.*  $N_{\text{Kurs}}$  = Kursanzahl der thematischen Bereiche;  $M_{\text{TN(w)}}$  = durchschnittliche Anzahl der (weiblichen) Teilnehmer (TN);  $SD_{\text{TN(w)}}$  = Standardabweichung der (weiblichen) TN

Es wurden 288 Fragebögen von 229 Studierenden ausgefüllt. Nicht berücksichtigt wurden zwei Fragebögen mit fehlendem Kurs-Erkennungscode. Die Studierenden waren im Schnitt 11,7 ( $SD = 1,2$ ) Jahre alt. Etwa 26% der Studierenden haben einen Migrationshintergrund, 91% aller Studierenden sind mit Deutsch als Muttersprache aufgewachsen. Die Bildungsnähe der Familien wurde über den familiären Buchbesitz geschätzt. Da die Studierenden trotz der graphischen Darstellung Schwierigkeiten bei der Einschätzung des Buchbesitzes hatten, wurde er wie in den PISA-Studien rekodiert in bildungsnahe Studierende mit mehr als 100 Büchern im Haushalt und bildungsferne Studierende mit weniger Büchern (OECD, 2005, S. 283). Danach stammten 41% der Studierenden aus einer bildungsfernen Familie. Von den Studierenden besuchten 60% ein Gymnasium, während nur 3% auf eine Hauptschule gingen. Real- und Gesamtschulen wurden von jeweils etwa 15% der Teilnehmer besucht. Etwa 63% hatten weniger als fünf Kurse besucht, während 8% an mehr als 20 Kursen teilgenommen hatten.

Um die Repräsentativität der Stichprobe abzuschätzen, wurden deren Eigenschaften mit den Merkmalen aller Studierenden, die im Erhebungszeitraum Kurse der Zielgruppe besucht hatten, verglichen<sup>8</sup>. Es wurden insgesamt 397 Kursplätze von 289 Studierenden belegt, die regelmäßig am Kurs teilnahmen. Daher nahm fast 80% der Zielgruppe an der Erhebung teil. Die Studierenden waren im Mittel 11,6 ( $SD = 1,1$ ) Jahre alt, 32% der Teilnehmer waren weiblich. Durch die gute Übereinstimmung dieser Angaben mit den Stichprobeneigenschaften besaß die Stichprobe eine gute Repräsentativität.

### 5.1.3 Faktorenanalytische Auswertung der Studierendenfragebögen

Zur Skalenbildung und Kürzung wurden die Studierendenfragebögen faktorenanalytisch ausgewertet. Im Folgenden werden zunächst die Faktorenanalysen erläutert, anschließend wird auf die mit den Daten der Vorstudie II durchgeführte faktorenanalytische Auswertung eingegangen.

#### *Faktorenanalysen*

Die Darstellung der Faktorenanalysen orientiert sich an Brown (2006) und Backhaus et al. (2011). Ihr Ziel besteht in der Bestimmung der Anzahl und Beschaffenheit von latenten Variablen, den sogenannten *Faktoren*, welche die Varianz und Kovarianz der

---

<sup>8</sup> Quelle: Junior Uni

manifesten Indikatoren erklären. Jeder Indikator  $y_j$  lässt sich als Linearkombination der  $m$  Faktoren  $\eta_i$  und einem Fehlerterm  $\epsilon_j$  darstellen:

$$y_j = \sum_{i=1}^m \lambda_{ji} \eta_i + \epsilon_j \quad (5.1)$$

Die standardisierten Regressionsgewichte  $\lambda_{ji}$  werden als *Faktorladungen* bezeichnet. Sie nehmen Werte zwischen -1 und +1 an, wobei Null keinem und Eins einem perfekten Zusammenhang entspricht. Das negative Vorzeichen steht für einen negativen Zusammenhang. Nach diesem *Messmodell*, das die Indikatoren für die latenten Faktoren enthält, wird die Varianz jedes Indikators in die gemeinsame vom Faktor erklärte Varianz und die spezifische Varianz des Indikators aufgespalten. Ein beispielhaftes Pfaddiagramm des Ein-Faktor-Messmodells mit vier Indikatoren zeigt Abbildung 5.2. Faktoren werden durch Ovale und Indikatoren durch Rechtecke repräsentiert, während die Pfeile Faktorladungen und spezifische Varianzen darstellen.

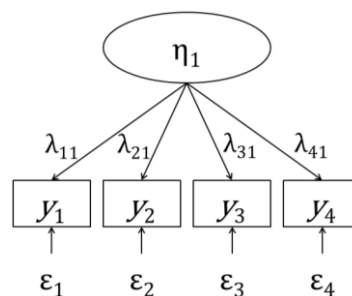


Abbildung 5.2: Beispielhaftes Pfaddiagramm des Ein-Faktor-Messmodells.

Für die Identifikation der Messmodelle darf die Anzahl der Freiheitsgrade, die der Anzahl der Varianzen und Kovarianzen der  $n_{\text{emp}}$  empirisch erhobenen Variablen abzüglich der  $n_{\text{Mod}}$  zu schätzenden Modellparameter entspricht, nicht negativ sein:

$$df = \frac{n_{\text{emp}}(n_{\text{emp}} + 1)}{2} - n_{\text{Mod}} \geq 0 \quad (5.2)$$

Sofern  $df = 0$  gilt, ist das Modell gerade identifiziert, sodass kein Modelltest möglich ist. Dieser kann nur bei einem überidentifizierten Modell ( $df > 0$ ) durchgeführt werden. Es lassen sich hauptsächlich zwei Arten von Faktorenanalysen unterscheiden: Die *explorative Faktorenanalyse* (EFA) dient als Struktur entdeckendes Verfahren der Bestimmung der geeigneten Faktorenanzahl und Zuordnung der Indikatoren zu diesen Faktoren. Im Gegensatz zur EFA, bei der man durch den explorativen Ansatz keine Spezifikationen vornimmt, werden bei der *konfirmatorischen Faktorenanalyse* (KFA)

theoriegeleitet die Faktorenanzahl und die Zuordnung der Indikatoren zu den Faktoren sowie weitere Parameter vorgegeben, sodass eine Modellprüfung stattfindet. Als Zwischenschritt kann eine *explorative Faktorenanalyse im Rahmen einer konfirmatorischen Faktorenanalyse* (E/KFA) durchgeführt werden.

### *Auswertung der Vorstudie II*

In dieser Arbeit wurden Faktorenanalysen nach der Vorstudie II zur Skalenbildung und Kürzung der Fragebögen verwendet, indem mit der EFA und E/KFA zunächst Faktoren identifiziert und den Indikatoren zugeordnet wurden, die anschließend mit der KFA überprüft wurden. Die Items der Studierendenfragebögen sind mit der Anzahl der Bearbeitungen, den Mittelwerten und den Standardabweichungen in Anhang C.2 gezeigt. Die Daten wurden aufbereitet, indem die Zustimmungskategorie mit den Werten 1 bis 4 kodiert wurden, wobei 1 einer geringen und 4 einer hohen Zustimmung entspricht. Die Antwortkategorie *Weiß nicht* wurde als fehlender Wert behandelt, außerdem wurde die Reihenfolge der Kodierung von negativ formulierten Items invertiert.

Für die Analysen wurden die 288 Studierendenfragebögen der Vorstudie II verwendet. Dadurch wurde die Unabhängigkeit der Messungen nicht berücksichtigt, die eine wichtige Voraussetzung für viele Auswertungsmethoden darstellt (vgl. Kapitel 5.3.1). Die Abhängigkeit der Daten entsteht durch Studierende, die in mehreren Kursen Fragebögen ausfüllten. Es handelte sich aber nur um erste explorative Analysen zur Skalenbildung, sodass die Analyse mit den gesamten Daten durchgeführt wurde. Auf die Unabhängigkeit der Daten wird in Kapitel 5.4.1 genauer eingegangen. Nicht in die Analyse einbezogen wurden sechs Items mit einem Anteil von mehr als 20% an fehlenden Werten. Ausgeschlossen wurden außerdem Items zur Erfassung der Sozialformen, Gruppengrößen und Altersspannen sowie der soziodemographischen Studierendenmerkmale (vgl. Kapitel 5.1.1 und Anhang C.2). Auch die Items zur Einbindung in das Gesamtkonzept wurden nicht berücksichtigt. Von den einbezogenen Items wurden alle verfügbaren Daten verwendet und nur fehlende Werte nicht in die Analyse aufgenommen. Die Faktorenanalysen wurden mit dem Analyseprogramm Mplus durchgeführt (Muthén & Muthén, 1998-2012). Durch die nicht-normalverteilten Daten wurde der *robuste Maximum-Likelihood-(MLR-)Schätzer* verwendet, der die modelltheoretische mit der empirischen Varianz-Kovarianz-Matrix vergleicht. Die verwendeten faktorenanalytischen Methoden werden im Folgenden genauer beschrieben.

### EFA

Da die bei der Fragebogenentwicklung angenommene Faktorenanzahl und die Zuordnung der Items zu den Faktoren nicht ausreichend fundiert waren, wurde zunächst eine EFA durchgeführt. Als Bereich geeigneter Faktorenanzahlen wurden 1 bis 14 Faktoren und als Rotationstechnik die schiefwinklige *GEOMIN-Rotation* zur besseren Interpretierbarkeit der Ergebnisse festgelegt. Anschließend wurde die optimale Faktorenanzahl über die theoretische Plausibilität der gebildeten Faktoren und die Güte der Modellfits bestimmt. Nicht berücksichtigt wurden Faktoren mit einer geringen Indikatorenanzahl und triviale Faktoren, die z.B. durch Methodeneffekte entstanden. Diese können z.B. durch aufgrund von Antworttendenzen erhöhte Korrelationen von negativ formulierten Items auftreten.

Für die Faktorextraktion wurden hauptsächlich die globalen Gütekriterien verwendet. Die im Folgenden aufgeführten Grenzwerte orientieren sich an Hu und Bentler (1999) sowie Brown (2006). Einen wichtigen Modellgüteindex stellt der  $\chi^2$ -Wert dar. Bei einem statistisch nichtsignifikanten Wert ( $p > ,05$ ) stimmen die empirische und die modelltheoretische Varianz-Kovarianz-Matrix überein. Bei großen Stichproben wird der Wert aber auch bei kleinen Differenzen zwischen den Matrizen signifikant, sodass für die Beurteilung der globalen Modellgüte zusätzlich weitere Indizes verwendet wurden. Eine Faustregel für einen guten Modellfit betrachtet den Quotienten des  $\chi^2$ -Wertes und der Anzahl der Freiheitsgrade  $df$ . Sofern  $\chi^2/df \leq 2,5$  gilt, wird von einem guten Fit ausgegangen. Der *RMSEA* (root mean square error of approximation) basiert auf einer nichtzentralen  $\chi^2$ -Verteilung und berücksichtigt die Sparsamkeit des Modells. Ein *RMSEA* von Null zeigt einen perfekten Fit an, während Werte  $\leq ,05$  als gut und  $\leq ,08$  als akzeptabel gelten. Vergleichende Fitindizes wie der *CFI* (comparative fit index) analysieren den Modellfit in Relation zu einem restringierten Null-Modell, das die Indikator-Varianzen nicht einschränkt. Werte von 1,00 zeigen einen perfekten Fit an, während Werte  $\geq ,95$  einem guten und  $\geq ,90$  einem akzeptablen Fit entsprechen.

Die globalen Gütekriterien der Fits von der mit den Vorstudie II-Daten durchgeführten EFA wiesen auf 6, 7 oder 11 Faktoren hin, daher wurden für diese Faktorenanzahlen anschließend E/KFAs zur Zuordnung der Items zu den Faktoren analysiert.

### E/KFA

Nachdem mit der EFA geeignete Faktorenanzahlen bestimmt wurden, wurde als Zwischenschritt vor der KFA eine E/KFA durchgeführt (Jöreskog, 1969; Jöreskog & Sörbom, 1979; Muthén & Muthén, 1998-2012). Sie dient der ausgiebigeren Exploration

der Messstrukturen wie der Zuordnung der Indikatoren zu den Faktoren. Als Einschränkung wurden die Faktorvarianzen auf Eins fixiert, um die Metrik der Faktoren festzulegen. Dagegen wurden die Kovarianzen frei geschätzt. Für jeden Faktor wurde aus den Ergebnissen der EFA ein Anker-Indikator gewählt, dessen Nebenladungen auf null fixiert wurden. Alle anderen Ladungen wurden frei geschätzt. Im Gegensatz zur EFA liefert die E/KFA auch Signifikanzen von Nebenladungen sowie Fehler-Kovarianzen und dient daher der Entwicklung eines realistischeren Messmodells.

Da die EFA auf 6, 7 oder 11 Faktoren hinwies, wurden für diese Faktorenanzahlen E/KFAs zur Zuordnung der Items zu den Faktoren analysiert. Für 11 Faktoren ergaben sich nur wenige signifikante Ladungen und keine sinnvolle Zuordnung der Items zu den Faktoren. Die E/KFAs mit sechs und sieben Faktoren führten zu einer theoretisch plausiblen Zuordnung, allerdings traten bei sieben Faktoren Methodeneffekte auf. Daher wurde im Anschluss eine KFA mit sechs Faktoren zur endgültigen Skalenbildung und Kürzung der Fragebögen durchgeführt.

### KFA

Mit einer KFA können theoriegeleitete oder empirisch fundierte Messmodelle überprüft werden. Nachdem mithilfe der EFA und E/KFA die Faktorenanzahl und erste Zuordnung der Indikatoren bestimmt worden war, wurden die Indikatoren in der KFA einem Faktor zugeordnet, sofern sie signifikant auf ihm luden und inhaltlich zu ihm passten. Korrelationen der Fehler wurden zugelassen, sofern dies durch Methodeneffekte oder theoretische Überlegungen begründet war. Die weiteren Parameter wie die Korrelationen der Faktoren wurden frei geschätzt. Wie auch schon bei der E/KFA wurden die Faktorvarianzen auf Eins fixiert. Da neben der Skalenbildung ein weiteres Ziel der KFA in der Kürzung der Fragebögen bestand, wurden nach der ersten Modellspezifikation in mehreren Schritten diejenigen Indikatoren aus der Analyse entfernt, welche die Faktoren nicht zufriedenstellend erfassten. Dazu wurde zunächst der Indikator mit der geringsten Ladung gesucht. Falls die Modifikationsindizes und theoretische Erwägungen darauf hindeuteten, wurde er einem anderen Faktor zugeordnet und ansonsten gestrichen. Dieses Vorgehen wurde wiederholt, bis nur noch drei Indikatoren pro Faktor vorhanden oder alle Ladungen hoch und signifikant waren. Kritisch anzumerken ist aber, dass durch diese Modifikationen der hypothesentestende Charakter der KFA nicht länger gegeben war, sodass das resultierende Messmodell streng genommen an einem weiteren Datensatz überprüft werden müsste. Teilweise wurde dies durch die getrennten Analysen der Vor-

## 5.1 Entwicklung der Fragebögen zur Erfassung der Qualität von MINT-Lernumgebungen mit zwei Vorstudien

und Hauptstudie berücksichtigt, mit denen die Stabilität der Skalen anhand von verschiedenen Datensätzen untersucht wurde (vgl. Kapitel 5.2.3 und Anhang E.1).

Die Schätzergebnisse des resultierenden Modells wurden zum einen anhand der oben erläuterten globalen Gütekriterien beurteilt. Zum anderen ist eine Prüfung der lokalen Güte sinnvoll, für die nach Backhaus et al. (2011) die *Indikator- und Faktorreliabilitäten*, die *durchschnittlich extrahierte Varianz (DEV)* und die *Diskriminanzvalidität* untersucht werden sollten. Die Indikatorreliabilität  $R^2$  gibt den Anteil der durch den Faktor erklärten Indikatorvarianz an und sollte größer als  $R^2 = ,4$  sein (vgl. z.B. Backhaus et al., 2011, S. 141; Homburg & Baumgartner, 1995, S. 170). Die Faktorreliabilität ist mit der Varianz  $\phi_{jj}$  des  $j$ -ten Faktors gegeben durch:

$$Rel(\eta_j) = \frac{(\sum_i \lambda_{ij})^2 \phi_{jj}}{(\sum_i \lambda_{ij})^2 + \sum_i (1 - \lambda_{ij}^2)} \quad (5.3)$$

Analog kann die *DEV* berechnet werden über:

$$DEV(\eta_j) = \frac{\sum_i \lambda_{ij}^2 \phi_{jj}}{\sum_i \lambda_{ij}^2 \phi_{jj} + \sum_i (1 - \lambda_{ij}^2)} \quad (5.4)$$

Als Grenzwerte werden oft  $Rel(\eta_j) = ,6$  und  $DEV(\eta_j) = ,5$  verwendet (vgl. z.B. Fornell & Larcker, 1981, S. 46; Homburg & Baumgartner, 1995, S. 170). Außerdem kann die Diskriminanzvalidität mit dem Fornell-Larcker-Kriterium überprüft werden, nach dem die *DEV* des  $j$ -ten Faktors größer als alle quadrierten Korrelationen  $\phi_{ij}^2$  dieses Faktors sein sollte (Fornell & Larcker, 1981, S. 46):

$$DEV(\eta_j) \geq \phi_{ij}^2 \quad \forall i \neq j \quad (5.5)$$

Die globalen Gütekriterien des aus sechs Faktoren bestehenden ersten Modells sind in Tabelle 5.4 gezeigt und deuten auf einen zufriedenstellenden Fit hin.

Tabelle 5.4: Globale Gütekriterien der konfirmatorischen Faktorenanalyse

Modell	$\chi^2$	$df$	$p$	<i>RMSEA</i>	<i>CFI</i>
1	412,52	283	< ,001	,04	,94
2	533,65	355	< ,001	,04	,92
3	716,00	498	< ,001	,04	,92

*Anmerkungen.* Modell 1 enthält die sechs Faktoren aus der E/KFA, Modell 2 enthält zusätzlich das Engagement des Dozierenden und Modell 3 das Engagement des Dozierenden und die kognitive Aktivierung.

Die sechs Faktoren stellten inhaltlich die Kompetenz des Dozierenden, die Beziehungen, die Authentizität der Inhalte, das aktuelle Interesse, die Verhaltens- und

Einstellungsregulation und die Motivation für Naturwissenschaften und Technik dar. Das Feedback bildete keinen eigenständigen Faktor, war aber mit zwei Items bei der Kompetenz des Dozierenden vertreten. Bei diesen Items wurden Korrelationen der Fehler zugelassen. Trotz ursprünglich spezifizierter Fehlerkorrelationen der negativ formulierten Items wurden diese während der Analyse durch ihre geringen Ladungen gestrichen.

Zusätzlich zu diesem ersten Modell wurden zwei weitere Modelle analysiert: Das Engagement des Dozierenden war im ersten Modell nicht enthalten und wurde aufgrund seiner theoretischen Bedeutung im zweiten Modell hinzugefügt (vgl. Tabelle 5.4, Modell 2). Ebenfalls aus theoretischen Erwägungen wurde im dritten Modell zusätzlich zum Engagement die kognitive Aktivierung eingebunden (vgl. Tabelle 5.4, Modell 3). Da die Fitindizes der drei Modelle eine ähnliche Güte aufwiesen, wurden das Engagement des Dozierenden und die kognitive Aktivierung ebenso wie die ursprünglich spezifizierten Faktoren als Skalen betrachtet. Die Zuordnung der Items zu den Skalen ist zusammen mit den Mittelwerten, Standardabweichungen und Ladungen der Items in Anhang C.3 angegeben. Die Untersuchung der lokalen Modellgüte ergab akzeptable Indikatorreliabilitäten. Die Faktorreliabilitäten nahmen gute, die *DEV*s größtenteils zufriedenstellende Werte an (vgl. Tabelle 5.5).

Tabelle 5.5: Reliabilitäts- und Validitätsmaße der Faktoren der Vorstudie II

Faktor	Anzahl Items	<i>Rel</i>	<i>DEV</i>	$\max(\phi_{ij}^2)$
Kompetenz des Dozierenden	9	,90	,51	,74
Engagement des Dozierenden	3	,71	,45	,72
Beziehungen	3	,66	,40	,74
Kognitive Aktivierung	5	,65	,27	,85
Authentizität der Inhalte	4	,77	,47	,44
Aktuelles Interesse	4	,76	,44	,85
Verhaltens- und Einstellungsregulation	3	,77	,53	,25
Motivation für NW und Technik	3	,76	,52	,26

*Anmerkungen.* *Rel* = Faktorreliabilität; *DEV* = durchschnittlich extrahierte Varianz;  $\max(\phi_{ij}^2)$  = größte quadrierte Korrelation der Faktoren; NW = Naturwissenschaften

Allerdings lag die *DEV* der kognitiven Aktivierung deutlich unter dem Grenzwert, sodass sie eine eher schlechte Skala bildete. Die Diskriminanzvaliditäten waren nur für die Authentizität der Inhalte, die Verhaltens- und Einstellungsregulation und die Motivation für Naturwissenschaften und Technik akzeptabel, die anderen Faktoren erfüllten das Fornell-Larcker-Kriterium nicht. Im Gegensatz zur globalen Modellgüte war die lokale Güte daher wenig zufriedenstellend. Dies wurde bei der Modifikation der Fragebögen und



der Skalenbildung der Hauptstudie berücksichtigt, indem zusätzliche Items hinzugefügt oder einem anderen Faktor zugeordnet wurden (vgl. Kapitel 5.2.3 und Anhang E.1).

### Mehrebenen-KFAs

Die bisher erläuterten Faktorenanalysen vernachlässigen die hierarchische Struktur der Daten, lassen sich aber auf mehrere Ebenen ausweiten (vgl. Hox, 2010). Bei Zwei-Ebenen-Modellen lässt sich jeder Indikator als Linearkombination von Faktoren auf der ersten Ebene (*within*)  $\eta_w$  und Faktoren auf der zweiten Ebene (*between*)  $\eta_b$  darstellen:

$$y_j = \sum_{i=1}^m \lambda_{w,ji} \eta_{w,i} + \sum_{i=1}^m \lambda_{b,ji} \eta_{b,i} + \epsilon_{w,j} + \epsilon_{b,j} \quad (5.6)$$

Zu jeder Ebene gehören getrennte Ladungen  $\lambda_w$  und  $\lambda_b$  sowie Fehlerterme  $\epsilon_w$  und  $\epsilon_b$ . Die Spezifizierung von Mehrebenen-KFAs soll nach Hox (2010) in mehreren Schritten erfolgen: Zunächst wird das Modell ohne Berücksichtigung der hierarchischen Struktur aufgestellt. Um zu untersuchen, ob eine *between*-Struktur vorhanden ist, wird ein Null-Modell ohne spezifizierte Struktur auf Ebene 2 geschätzt. Bei einem akzeptablen Fit weisen die Daten keine Mehrebenenstruktur auf, sodass die KFAs für nicht-hierarchische Daten verwendet werden können. Bei einem schlechten Fit wird das Unabhängigkeits-Modell mit auf Ebene 2 spezifizierten Varianzen geschätzt. Sofern dieses Modell zufriedenstellend ist, kann von Varianzen auf Ebene 2, jedoch von keinem interessanten zugrundeliegenden Modell ausgegangen werden. Ansonsten sollte auch auf Ebene 2 ein Modell spezifiziert werden. Durch die zufriedenstellende Modellgüte der KFA musste die Mehrebenenstruktur der Daten nicht berücksichtigt werden, sodass die gebildeten Skalen trotz der hierarchischen Datenstruktur verwendet werden können.

### *Modifikation der Fragebögen*

Mit den Ergebnissen der Vorstudie II wurden die Fragebögen modifiziert. Neben den Items, die durch einen hohen Anteil an fehlenden Werten bereits in den Faktorenanalysen nicht berücksichtigt wurden, wurden weniger relevante Items entfernt: So konnte die Einbindung in das Gesamtkonzept durch die geringe Anzahl an Aufbaukursen nur selten erfasst werden. Auch der Umgang mit Behinderten wurde durch die wenigen behinderten Studierenden gestrichen. Außerdem wurden Items entfernt, die nach der E/KFA oder der KFA keiner Skala angehörten. Ausnahmen hiervon bildeten die Items zu dem Umgang

mit Heterogenität, der Fehler- und Fragenkultur und dem fachlichen und sozialen Selbstkonzept, die aufgrund ihrer theoretischen Bedeutung beibehalten wurden.

Da durch die Entfernung von insgesamt 24 Items der Fragebogen deutlich gekürzt wurde, konnten zu Merkmalen, die bisher nur über wenige Items erfasst worden waren, neue Items hinzugefügt werden. Durch das Hinzufügen dieser neuen Items, die in Anhang C.4 aufgeführt sind, sollte die Reliabilität der Skalen erhöht werden und inhaltlich bedeutende Konstrukte wie die Fehler- und Fragenkultur, die nach den Faktorenanalysen keine eigenständige Skala bildeten, zu einer Skala erweitert werden. So wurde das Engagement des Dozierenden um ein Item und die Fehler- und Fragenkultur um vier Items erweitert. Bei der Verhaltens- und Einstellungsregulation wurden drei Items hinzugefügt, welche die selbsteingeschätzte Kompetenz- und Interessenentwicklung der Studierenden durch den Junior Uni-Besuch erfassten. Sowohl beim fachlichen als auch beim sozialen Selbstkonzept, die beide bislang keine Skalen bildeten, wurden zwei Items hinzugefügt. Außerdem wurden als neue Merkmale die schulische Lernfreude mit zwei Items und die Noten der MINT-Fächer mit einem Item erfasst.

Durch die Modifikation der Studierendenfragebögen wurden auch die Fragebögen für die Dozierenden leicht geändert: So wurden sieben bei den Studierenden gestrichene Items aufgrund ihrer geringen Relevanz bei den Dozierenden entfernt. Da die Dozierenden Studierendenmerkmale wie die Hochbegabung schlecht einschätzen konnten, wurden diese ebenso wie Items mit vielen fehlenden Werten gestrichen.

### 5.1.4 Entwicklung der Fragebögen für den schulischen Unterricht und die schulischen AGs

Da ein Ziel dieser Arbeit im Vergleich der Junior Uni mit dem schulischen Unterricht und den schulischen AGs bestand (vgl. Kapitel 4), wurden aufbauend auf den Junior Uni-Fragebögen Fragebögen für den Unterricht und die AGs entwickelt. Die Erkennungs-codes wurden leicht angepasst, sodass die Fragebögen von Jugendlichen, die sowohl in der Schule als auch in der Junior Uni an der Erhebung teilgenommen hatten, einander zugeordnet werden können. Außerdem wurde der Einführungstext an den Unterricht und die AG angepasst.

Bei den Schülermerkmalen wurde anstelle der Schulform die Empfehlung für die weiterführende Schule erfasst. Im Unterricht wurde erfragt, ob die Schüler freiwillig AGs besuchen oder Mitglied in einem Verein oder einer Jugendgruppe sind. In der AG wurden

zusätzlich die Tätigkeiten und die Freiwilligkeit des Besuchs der AG erfasst. Die übrigen Items zu den Schülermerkmalen wurden unverändert aus dem Studierendenfragebogen übernommen. Die Itemformulierungen zu den Dozierenden, dem Kurs und den anderen teilnehmenden Studierenden wurden auf den Unterricht und die AG angepasst. Ergänzend wurden die Zeitspanne, die sich die meisten Schüler bereits kennen, und die Häufigkeit, mit der sie sich sehen, erfragt. Dagegen wurde ein Item zur Bedeutsamkeit der besuchten Schulform entfernt. Außerdem wurden für Schüler, die bereits Junior Uni-Kurse besucht hatten, mehrere Items zur Junior Uni hinzugefügt: Abgefragt wurden die Kursanzahl, die seit dem letzten Kurs vergangene Zeit, die thematischen Bereiche der besuchten Kurse und die Verhaltens- und Einstellungsregulation durch den Junior Uni-Besuch.

Im Lehrerfragebogen wurden neben dem Alter und Geburtsland die unterrichteten Fächer und die Berufserfahrung erfragt. Außerdem wurden das in dieser Stunde unterrichtete Fach, die Anzahl der Wochenstunden und die Wahlmöglichkeit des Fachs erfasst. Zusätzlich wurde abgefragt, seit wann die Schüler in diesem Fach unterrichtet wurden und wie lange der Lehrer die Klasse bereits unterrichtete. Bei dem AG-Leiterfragebogen wurden neben dem Alter und Geburtsland der Beruf und die Anzahl der bereits geleiteten AGs erfragt. Weitere Items erfassten den thematischen Bereich, die Anzahl der Wochenstunden und die Wahlmöglichkeit der AG. In beiden Fragebögen wurde zusätzlich die Anzahl der teilnehmenden (weiblichen) Schüler erfragt. Die weiteren Items zur Wahrnehmung des Unterrichts oder der AG wurden mit angepassten Formulierungen aus dem Dozierendenfragebogen übernommen.

## 5.2 Hauptstudie: Erfassung der Qualität verschiedener Lernumgebungen

Die im Rahmen der beiden Vorstudien entwickelten Fragebögen für die Kurse, den Unterricht und die AGs wurden in der Hauptstudie zur Untersuchung der in Kapitel 4 vorgestellten Fragestellungen verwendet. Das Untersuchungsdesign und die Durchführung der Hauptstudie werden in Kapitel 5.2.1 erläutert. In Kapitel 5.2.2 wird die Stichprobe vorgestellt, anschließend werden in Kapitel 5.2.3 die verwendeten Skalen erläutert.

### 5.2.1 Untersuchungsdesign und Durchführung

Im Rahmen der Hauptstudie wurde zwischen September 2014 und Juni 2015 eine Fragebogenerhebung in den Junior Uni-Kursen, im schulischen Unterricht und in den schulischen AGs durchgeführt, um die Qualität dieser drei Lernumgebungen zu vergleichen (vgl. Fragestellung 3 aus Kapitel 4). Als Zielgruppe wurden die Kurse, Klassen und AGs der 11-14-jährigen Studierenden und Schüler aus dem MINT-Bereich verwendet, ergänzend wurden Fragebögen an die Dozierenden, Lehrer und AG-Leiter ausgeteilt. Da im Rahmen der vierten und fünften Fragestellung die Entwicklung der Studierenden und Schüler untersucht werden soll, wurden deren Fragebögen zu mehreren Messzeitpunkten ausgefüllt. Das verwendete Untersuchungsdesign ist für die Studierenden und Schüler in Abbildung 5.3 gezeigt. Es unterschied sich zwischen der Junior Uni und den Schulen, sodass beide im Folgenden getrennt vorgestellt werden. Die verwendeten Skalen werden in Kapitel 5.2.3 erläutert.

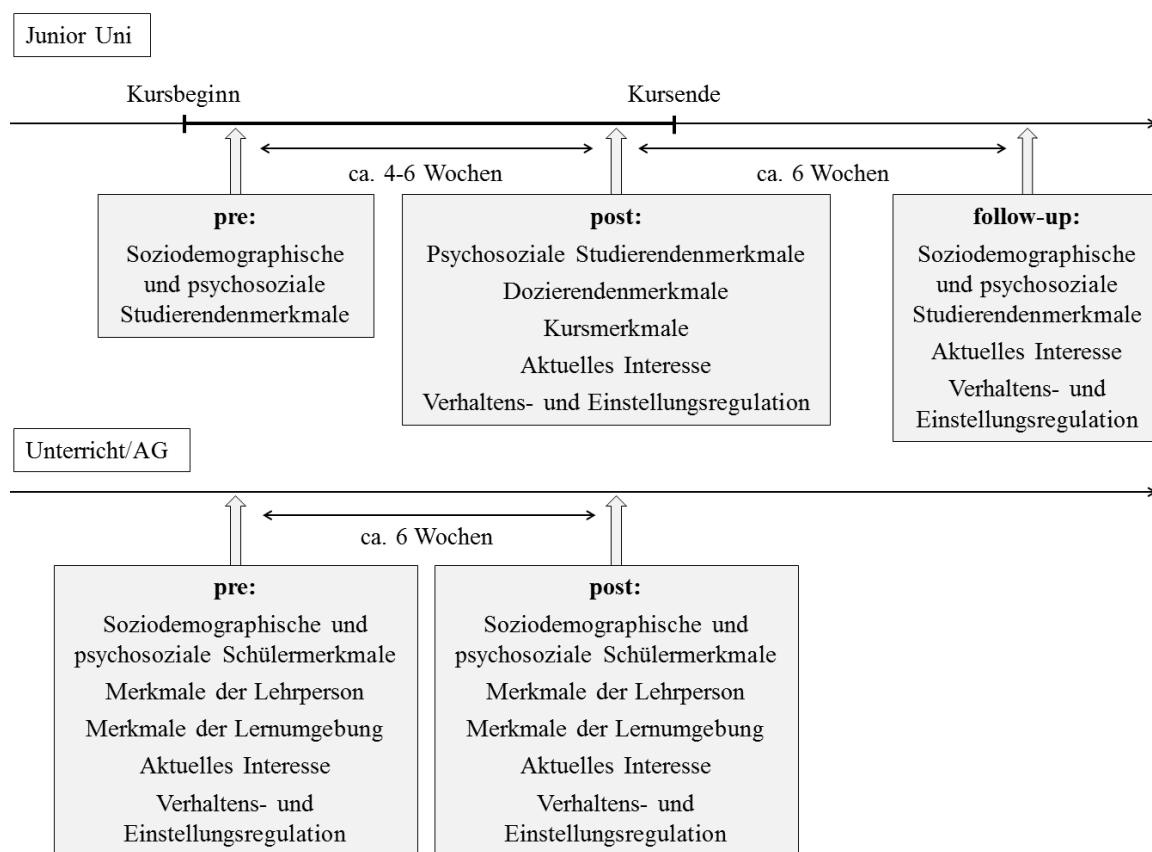


Abbildung 5.3: Untersuchungsdesign der Hauptstudie.

Zur Untersuchung der Studierendenentwicklung während und nach Ende des Kurses wurde für die Fragebogenerhebung in der Junior Uni ein pre-post-follow-up-Design gewählt. Der pre-Fragebogen der Studierenden (23 Items) wurde zu Beginn des zweiten

Kurstermins ausgeteilt, der post-Fragebogen (58 Items) etwa vier bis sechs Wochen später gegen Ende des vorletzten Termins. Ausnahmen hiervon wurden beispielsweise bei Exkursionen oder kurzen Kursen zugelassen. Die follow-up-Fragebögen (29 Items) wurden sechs Wochen nach dem post-Fragebogen postalisch mit einem Brief zur Erläuterung der Untersuchung, einer Einverständniserklärung und einem Rückumschlag verschickt. Als Belohnung erhielten Studierende, die einen ausgefüllten follow-up-Fragebogen in der Junior Uni abgaben, eine Taschenlampe. Der Rücklauf der follow-up-Fragebögen lag bei etwa 50%. Die drei Fragebögen sind in Anhang D dargestellt.

Im pre-Fragebogen wurden die soziodemographischen und psychosozialen Studierendenmerkmale erfragt. Der post-Fragebogen beinhaltet zum einen die Wahrnehmung der Dozierenden- und Kursmerkmale, da die Studierenden diese gegen Ende des Kurses vermutlich besser einschätzen können als zu Kursbeginn. Zum anderen wurden das aktuelle Interesse, die Verhaltens- und Einstellungsregulation durch den Junior Uni-Besuch und die psychosozialen Studierendenmerkmale erfasst (zur genaueren Erläuterung der einzelnen Skalen siehe Kapitel 5.2.3). Auch diese Merkmale sind am Ende des Kurses deutlich besser zu erfassen als zu Beginn. Die psychosozialen Merkmale wurden wie das aktuelle Interesse und die Verhaltens- und Einstellungsregulation auch im follow-up-Fragebogen erfragt. Das aktuelle Interesse bezog sich im follow-up-Fragebogen auf den bereits vergangenen Kurs und unterschied sich daher vom aktuellen Interesse des post-Fragebogens, kann aber zur Untersuchung eines längerfristig anhaltenden Interesses verwendet werden. Außerdem wurden im follow-up-Fragebogen einige soziodemographische Studierendenmerkmale erfragt, damit die Eltern z.B. bei Fragen zu ihren Berufen helfen konnten. Durch die Erfassung der psychosozialen Studierendenmerkmale zu drei Messzeitpunkten sollte die Entwicklung der Studierenden während und nach Ende des Kurses untersucht werden können. Ausnahmen hiervon bildeten die schulische Lernfreude, die nur im pre- und follow-up-Fragebogen erfasst wurde, und die im pre- und post-Fragebogen enthaltene Berufsorientierung. Diese wurde erst im Sommersemester 2015 in die Fragebögen aufgenommen.

Die Dozierendenfragebögen wurden zu zwei Messzeitpunkten am zweiten und vorletzten Kurstermin gemeinsam mit den Studierendenfragebögen ausgefüllt. Im Gegensatz zu den Studierendenfragebögen diente dies hauptsächlich der Entzerrung der einzelnen Fragebögen und nicht der Erfassung desselben Merkmals zu verschiedenen Messzeitpunkten. Im pre-Fragebogen (19 Items) wurden Dozierenden- und

Kursmerkmale wie das Alter des Dozierenden oder der thematische Bereich des Kurses erfasst. Außerdem wurden einige Überzeugungen und Interessen des Dozierenden erfragt, um den post-Fragebogen zusätzlich zu entzerren. Alle weiteren Items zu Dozierenden- und Kursmerkmalen wurden im post-Fragebogen (95 Items) erfasst, da die Dozierenden diese gegen Ende des Kurses am besten einschätzen können. Da die Dozierendenfragebögen für die Fragestellungen dieser Arbeit weniger relevant waren und für die Auswertungen kaum verwendet wurden, werden sie nicht im Anhang aufgeführt.

Da die Entwicklung der Studierenden mit der Entwicklung der Schüler im Unterricht und in den AGs verglichen werden sollte, wurden sowohl im Unterricht als auch in den AGs Fragebögen zu zwei Messzeitpunkten ausgefüllt. Die Fragebögen wurden in vier Schulen ausgeteilt, unter denen ein Gymnasium, zwei Gesamtschulen und eine Hauptschule waren. Dadurch sollte ein Vergleich der Qualität der Junior Uni-Kurse mit sehr unterschiedlichen Schulen ermöglicht werden. In Anlehnung an das Untersuchungsdesign der Fragebogenerhebung in den Kursen wurden die Fragebögen in der Schule im Abstand von etwa sechs Wochen ausgeteilt. Dadurch wurde eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse ermöglicht. Im Gegensatz zur Junior Uni füllten die Schüler, Lehrer und AG-Leiter zu beiden Messzeitpunkten denselben Fragebogen mit allen untersuchten Merkmalen aus, um einen Datenverlust bei nur zu einem Messzeitpunkt teilnehmenden Personen zu verhindern. Alle Schüler, die beide Fragebögen ausfüllten, erhielten als Belohnung eine Taschenlampe. Durch die Ähnlichkeit mit den Junior Uni-Fragebögen sind die Fragebögen der Schüler, Lehrer und AG-Leiter nicht zusätzlich im Anhang aufgeführt.

Wie auch bei der Durchführung der Vorstudie II wurden die Fragebögen nur an Studierende und Schüler mit unterschriebener Einverständniserklärung der Eltern ausgeteilt. Das Austeilen erfolgte analog zum Vorgehen der Vorstudie II durch die Autorin, die in den Junior Uni-Kursen teilweise von zwei zuvor unterwiesenen Hilfskräften der Junior Uni unterstützt wurde. Die Fragebögen wurden in der Schule möglichst im jeweiligen Fachunterricht oder in der jeweiligen AG ausgefüllt. Dies war jedoch aus organisatorischen Gründen nicht immer möglich, in Ausnahmefällen wurden die Fragebögen daher von einem Lehrer oder AG-Leiter ausgeteilt.

Abschließend wird das Untersuchungsdesign in Hinblick auf die Validität diskutiert. Durch das quasi-experimentelle Design und die Untersuchung im Feld ist die interne Validität nur als gering anzusehen, sie wurde aber durch die Verwendung mehrerer Messzeitpunkte verbessert. Die externe Validität stieg durch die natürliche Situation des

Kurses, des Unterrichts und der AG. Die Untersuchung lässt sich zwar auf die MINT-Kurse der 11-14-jährigen Studierenden verallgemeinern, eine Übertragung der Ergebnisse auf andere Kurse ist jedoch nur eingeschränkt möglich. Auf andere Lernumgebungen lassen sich die Ergebnisse durch die besondere Struktur der Junior Uni ebenfalls nur schwer übertragen. Inwieweit diese Arbeit dennoch Hinweise zur Gestaltung anderer Lernumgebungen liefern kann, wird in der Diskussion ausführlich thematisiert (vgl. Kapitel 7). Verglichen mit der Junior Uni ist die externe Validität der schulischen Untersuchung sehr viel größer, da sich die Ergebnisse leichter auf andere Klassen und Schulen übertragen lassen sollten. Insbesondere die Verwendung von drei verschiedenen Schulformen und mehreren Jahrgangsstufen erhöhte die externe Validität. Allerdings ist die Validität der AG-Untersuchung durch deren kleine Stichprobe eher gering.

### 5.2.2 Beschreibung der Stichprobe

In diesem Abschnitt wird die Stichprobe der Hauptstudie beschrieben. Zunächst wird die Stichprobe der Junior Uni vorgestellt, anschließend wird auf den Unterricht und die AGs eingegangen.

#### *Stichprobe der Junior Uni*

Im Rahmen der Hauptstudie wurden die Fragebögen in der Junior Uni in 63 MINT-Kursen der 11-14-jährigen Studierenden ausgeteilt. Die Häufigkeiten der Kurse aus den thematischen Bereichen sind zusammen mit der durchschnittlichen Teilnehmeranzahl in Tabelle 5.6 dargestellt.

Tabelle 5.6: Ausgewählte Stichprobeneigenschaften der Kurse in der Hauptstudie

Bereich	$N_{\text{Kurs}}$	$M_{\text{TN}}$	$SD_{\text{TN}}$	$M_{\text{TN,w}}$	$SD_{\text{TN,w}}$	Anteil weiblicher TN
Biologie	11	9,0	2,8	4,8	2,6	53%
Physik	4	9,8	2,8	0,5	1,0	5%
Chemie	10	7,4	1,1	2,8	1,7	38%
Mathematik	6	8,8	3,9	2,5	1,4	28%
Technik	13	9,0	2,7	0,5	0,7	6%
Informatik	6	9,5	1,7	1,3	1,3	14%
Sonstiges	1	11,0		0,0		0%

*Anmerkungen.*  $N_{\text{Kurs}}$  = Kursanzahl der thematischen Bereiche;  $M_{\text{TN(w)}}$  = durchschnittliche Anzahl der (weiblichen) Teilnehmer (TN);  $SD_{\text{TN(w)}}$  = Standardabweichung der (weiblichen) TN

Die Kurse wurden im Schnitt von 9 ( $SD = 3$ ) Teilnehmern besucht, von denen durchschnittlich 26% weiblich waren. Die Verteilung der Kurse auf die thematischen Bereiche hat sich im Vergleich zur Vorstudie II teilweise deutlich geändert. Insbesondere die Anzahl der Chemie- und Technikkurse ist gestiegen, während die der Physik- und Mathematikurse abgefallen ist. Jedoch sank die Teilnehmerzahl der Chemiekurse, außerdem fiel der Mädchenanteil in den Physik- und Biologiekursen ab.

Es gab sieben Aufbaukurse, bei den übrigen Kursen handelte es sich um Grundkurse. In 28% der Kurse betreute ein Dozierender alleine, bei weiteren 28% unterstützte ein zweiter Dozierender und 44% wurden von einem Assistierenden begleitet, sodass sich das Betreuungsverhältnis im Vergleich zur Vorstudie II deutlich verbesserte. Insgesamt 42 Dozierende, von denen 28% weiblich waren, füllten während der Erhebung insgesamt 80 Fragebögen aus. Die Dozierenden waren im Mittel 33,1 ( $SD = 15,3$ ) Jahre alt. Der Anteil an neuen Dozierenden stieg im Vergleich zur Vorstudie II deutlich von 11% auf 36%.

Während der Hauptstudie wurden von den Studierenden 459 pre-, 443 post- und 196 follow-up-Fragebögen ausgefüllt. Jedoch konnten nur 316 pre- und post-Fragebögen mithilfe der Erkennungs-codes einander zugeordnet werden, da viele Studierende an einem der Kurstermine beim Ausfüllen fehlten oder ihre Erkennungs-codes unleserlich bzw. fehlerhaft waren. Durch Studierende, die während der Erhebung an mehreren Kursen teilnahmen und in diesen auch Fragebögen ausfüllten, wurden beide Fragebögen von 241 Studierenden ausgefüllt, während alle drei Fragebögen von 84 Studierenden vorhanden sind. Auf das Problem der mehrfach teilnehmenden Studierenden für die Datenauswertung wird in Kapitel 5.4.1 genauer eingegangen. Für die Beschreibung der Studierendenstichprobe wurden die 241 Studierenden verwendet, die den pre- und post-Fragebogen mindestens einmal ausfüllten. Deren Altersdurchschnitt lag bei 11,4 ( $SD = 2,0$ ) Jahren. Von den Studierenden wiesen 29% einen Migrationshintergrund auf, 8% wuchsen ohne Deutsch als Muttersprache auf. Etwa 47% der Studierenden stammten aus einer bildungsfernen Familie. Diese Stichprobeneigenschaften stimmen ebenso wie die Anzahl der besuchten Kurse und die Schulform mit denen der Vorstudie II überein.

Um die Repräsentativität der Stichprobe zu überprüfen, wurde wie bei der Vorstudie II ein Vergleich der Stichprobeneigenschaften mit den Merkmalen aller 405 Studierenden, die während des Erhebungszeitraums Kurse der Zielgruppe besucht hatten, vorgenommen. Durch die 326 einander zugeordneten pre- und post-Fragebögen nahmen wie in der Vorstudie II 80% der Studierenden an der Erhebung teil. Die Kursteilnehmer



setzten sich zu 26% aus Mädchen zusammen und waren im Mittel 11,6 ( $SD = 1,1$ ) Jahre alt, sodass erneut eine gute Repräsentativität der Daten angenommen werden konnte.

### *Stichprobe des schulischen Unterrichts*

Im Unterricht wurden in drei Wuppertaler Schulen Fragebögen in insgesamt 20 Klassen ausgeteilt. Bei Schule 1 und 2 handelte es sich um Gesamtschulen, während Schule 3 ein Gymnasium war. Es beteiligten sich nur wenige Lehrer der Schule 2 an der Erhebung, da sie aus organisatorischen Gründen nicht im Fachunterricht stattfinden konnte. Daher beinhalten die Stichprobenmerkmale nur die Angaben von 15 Lehrern. Die Fragebögen wurden in den Fächern Biologie (4 Klassen), Chemie (1 Klasse), Naturwissenschaften (6 Klassen) und Mathematik (2 Klassen) ausgeteilt. Im Mittel nahmen 28 ( $SD = 2$ ) Schüler am Unterricht teil, von denen 52% weiblich waren. Die 15 Fragebögen der ersten Erhebungsrunde wurden von neun Lehrern ausgefüllt, von denen 56% weiblich waren und die im Schnitt 40,4 ( $SD = 12,7$ ) Jahre alt waren. Da die Schule 2 an der zweiten Erhebungsrunde nicht mehr teilnahm, wurden nur noch 13 Lehrerfragebögen ausgefüllt.

361 Schüler füllten 369 Fragebögen zum ersten Erhebungszeitpunkt aus, da acht Schüler sowohl in ihrer Klasse als auch in einem Wahlfach teilnahmen. Der Fragebogen zum zweiten Erhebungszeitpunkt wurde durch die abgebrochene Teilnahme der Schule 2 nur von 274 Schülern aus 13 Klassen ausgefüllt. Die Stichprobeneigenschaften des Unterrichts im Vergleich zu den Kursen sind in Tabelle 5.7 gezeigt. Große Unterschiede traten zwischen den Kursen und dem Unterricht beim Mädchenanteil auf, der in den Kursen geringer als im Unterricht war. Auch der Anteil an Schülern mit Migrationshintergrund und Deutsch als Fremdsprache variierte, ebenso wie der Anteil an bildungsfernen Schülern. So wies Schule 3 einen kleineren und Schule 1 und 2 einen höheren Anteil an Schülern mit Migrationshintergrund und aus bildungsfernen Familien auf als die Junior Uni. Durch diese unterschiedliche Zusammensetzung stellte die Gruppe der Junior Uni-Studierenden insgesamt eine positive Selektion verglichen mit den Schülern dar. Dies könnte die Qualität der Lernumgebung ebenso wie die Entwicklung der Lernenden beeinflussen (vgl. Kapitel 3.3.4) und sollte daher bei der Auswertung berücksichtigt werden. Die Berufsangaben der Eltern wurden mit dem *Internationalen Sozioökonomischen Index des beruflichen Status* (ISEI) kodiert (Ganzeboom et al., 1992). Er wird als Maß für den sozioökonomischen Status verwendet und nimmt Werte zwischen 12 (z.B. Reinigungskräfte) und 86 (z.B. Richter) an. Der durchschnittliche ISEI

des Vaters ist ebenfalls in der Tabelle angegeben und bestätigt die Unterschiede in der Gruppenzusammensetzung. Auch die Durchschnittsnoten unterschieden sich: Während die Studierenden und die Schüler der Schule 3 ähnliche Noten aufwiesen, hatten die Gesamtschüler schlechtere Noten.

Tabelle 5.7: Ausgewählte Stichprobeneigenschaften der Kurse und des Unterrichts in der Hauptstudie

Merkmal	Junior Uni	Schule 1	Schule 2	Schule 3
Schulform		Gesamtschule	Gesamtschule	Gymnasium
Anzahl Kurse/Klassen	63	10	7	3
Anzahl Studierende/Schüler	241	182	104	75
Mädchenanteil	26%	59%	55%	51%
$M_{\text{Alter}} (SD_{\text{Alter}})$	11,4 (2,0)	12,1 (1,5)	11,9 (1,4)	12,2 (0,7)
Anteil Migrationshintergrund	29%	45%	40%	13%
Anteil Deutsch als Fremdsprache	8%	16%	14%	4%
Anteil Bildungsfernen	47%	71%	76%	31%
$M_{\text{ISEI Vater}} (SD_{\text{ISEI Vater}})$	53 (29)	40 (27)	35 (26)	65 (19)
$M_{\text{Note}} (SD_{\text{Note}})$	2,1 (0,7)	2,5 (0,8)	2,7 (0,7)	2,2 (0,6)
AG-Besuch (MINT-AG)		39% (3%)	40% (8%)	33% (5%)
Kursbesuch		19%	17%	51%

*Anmerkungen.* AG = Arbeitsgemeinschaft; MINT = Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik; ISEI = Internationaler Sozioökonomischer Index des beruflichen Status

Etwa 30-40% der Schüler besuchten eine AG, von denen weniger als 10% einen MINT-Bezug aufwies. Auch die Zahl der Junior Uni-Teilnehmer unterschied sich zwischen den Schulen: So hatte bereits mehr als die Hälfte der Gymnasiasten, jedoch nur knapp 20% der Gesamtschüler, einen Kurs besucht. Dies bestätigt erneut die positive Selektion der Junior Uni-Stichprobe, da es sich bei dem Gymnasium um die Schule mit dem geringsten Anteil an Migrantinnen und Schülern aus bildungsfernen Familien handelte.

Insgesamt zeigte der Vergleich der Stichprobe der Junior Uni-Kurse mit der des schulischen Unterrichts deutlich, dass die Junior Uni-Studierenden seltener einen Migrationshintergrund aufwiesen und häufiger aus bildungsnäheren Familien stammten als die Schüler. Diese Unterschiede in der Gruppenzusammensetzung werden in Kapitel 6 bei den Ergebnissen dieser Arbeit, insbesondere beim Vergleich der Junior Uni mit dem Unterricht und den AGs, berücksichtigt.

*Stichprobe der schulischen Arbeitsgemeinschaften*

Für die Fragebogenerhebung in den AGs wurden viele Schulen schriftlich und telefonisch um die Beteiligung an der Erhebung gebeten. Da aber nur wenige Schulen MINT-AGs angeboten haben, von denen die meisten aus organisatorischen Gründen, einer geringen Rücklaufquote der Einverständniserklärungen oder einer geringen Bereitschaft nicht an der Erhebung teilnahmen, wurden die Fragebögen nur in acht AGs der Schulen 1 und 2 und einer als Schule 4 bezeichneten Hauptschule ausgeteilt. Aus organisatorischen Gründen konnte die Erhebung in den Schulen 1 und 2 nicht in den AGs stattfinden, wodurch nur sehr wenige AG-Leiterfragebögen ausgefüllt wurden. In den AGs wurden 50 erste und 35 zweite Fragebögen von den Schülern ausgefüllt (vgl. Tabelle 5.8).

Tabelle 5.8: Ausgewählte Stichprobeneigenschaften der AGs in der Hauptstudie

Merkmal	Schule 1	Schule 2	Schule 4
Schulform	Gesamtschule	Gesamtschule	Hauptschule
Anzahl AGs	3	3	2
Anzahl Schüler	15	23	12
Mädchenanteil	40%	35%	8%
$M_{\text{Alter}} (SD_{\text{Alter}})$	11,4 (0,8)	11,7 (0,9)	12,8 (1,1)
Anteil Migrationshintergrund	40%	35%	25%
Anteil Deutsch als Fremdsprache	20%	9%	8%
Anteil Bildungsfern	53%	86%	67%
$M_{\text{ISEI Vater}} (SD_{\text{ISEI Vater}})$	46 (39)	22 (27)	32 (34)
$M_{\text{Note}} (SD_{\text{Note}})$	2,2 (0,6)	2,6 (0,6)	2,9 (0,5)
Besuch weiterer AGs (MINT-AGs)	40% (13%)	0%	0%
Kursbesuch	27%	10%	11%
Freiwilligkeit AG-Besuch	46%	56%	41%

*Anmerkungen.* AG = Arbeitsgemeinschaft; MINT = Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik; ISEI = Internationaler Sozioökonomischer Index des beruflichen Status

Im Vergleich zum Unterricht nahmen in den AGs deutlich weniger Mädchen teil. Auch Merkmale wie die Bildungsnähe unterschieden sich, möglicherweise durch die geringe Stichprobengröße, zwischen den AGs und dem Unterricht. Verglichen mit der Junior Uni handelt es sich bei den AGs ebenso wie beim Unterricht insgesamt um eine negative Selektion: Die Schüler in den AGs kommen häufiger aus bildungsfernen Familien und haben öfter einen Migrationshintergrund als die Junior Uni-Studierenden. Diese Unterschiede in der Gruppenzusammensetzung werden bei der Auswertung der Daten berücksichtigt. In der Schule 1 besuchten viele Schüler freiwillig eine weitere AG, in den

anderen Schulen kam dies dagegen gar nicht vor. Außerdem hatte knapp ein Drittel der Schüler dieser Schule bereits einen Junior Uni-Kurs besucht, während dieser Anteil in den anderen Schulen bei etwa 10% lag. Die Freiwilligkeit des AG-Besuchs lag bei 40-60%. Daher war für insgesamt die Hälfte der Schüler der AG-Besuch verpflichtend, auch wenn sie in der Regel das Thema der AG wählen durften. Damit liegt in den AGs ein größeres Ausmaß an Freiwilligkeit vor als im verpflichtenden Unterricht, aber ein geringeres Ausmaß als in den größtenteils freiwillig besuchten Kursen.

Vier Studierende füllten sowohl in der Junior Uni als auch im Unterricht Fragebögen aus. Weitere drei Studierende nahmen auch in AGs an der Erhebung teil, und vier Schüler füllten im Unterricht und in den AGs Fragebögen aus. Diese Zahlen waren jedoch zu gering, um intraindividuelle Vergleiche der Lernumgebungen vorzunehmen, bei denen zwei oder drei Lernumgebungen vom selben Jugendlichen beurteilt werden.

### 5.2.3 Beschreibung der Skalen

Die theoretisch fundierten und mit den Vorstudie II-Daten faktorenanalytisch gebildeten Skalen der Studierendenfragebögen konnten durch die in der Hauptstudie zusätzlich verwendeten Items, die in Anhang C.4 mit den Mittelwerten und Standardabweichungen angegeben sind, nicht unverändert übernommen werden. Daher wurden die Skalen der Hauptstudie aufbauend auf den Vorstudie II-Skalen und theoretischen Überlegungen zur Zuordnung der Items zu den Skalen mit einer Reliabilitätsanalyse optimiert (vgl. Anhang E.1), wobei die Daten von allen ausgefüllten Fragebögen verwendet wurden. Vor der Analyse wurden die Daten erneut aufbereitet, indem die Zustimmungskategorie mit den Werten 1 bis 4 kodiert wurden, wobei 1 einer geringen und 4 einer hohen Zustimmung entspricht. Die Antwortkategorie *Weiß nicht* wurde als fehlender Wert behandelt und die Reihenfolge der Kodierung von negativ formulierten Items invertiert.

Da einzelne Skalen der Studierendenfragebögen nicht über eine akzeptable Güte verfügten, werden in dieser Arbeit nur zufriedenstellende Skalen vorgestellt und für die Auswertungen verwendet. Die Unabhängigkeit der Daten wurde bei der Skalenbildung noch nicht berücksichtigt, auf sie wird in Kapitel 5.4.1 genauer eingegangen. Die mithilfe der Dozierendenfragebögen gebildeten Skalen verfügten zum einen über geringere Reliabilitäten als die Skalen der Studierendenfragebögen und waren zum anderen für die Fragestellungen weniger relevant, sodass sie in dieser Arbeit nicht verwendet wurden. Daher werden im Folgenden nur die Skalen der Studierendenfragebögen vorgestellt.

## 5.2 Hauptstudie: Erfassung der Qualität verschiedener Lernumgebungen

Anschließend werden die Reliabilitäten der Schülerskalen des Unterrichts und der AGs dargestellt. Die deskriptiven Kennwerte der Skalen werden unter Berücksichtigung der Unabhängigkeit der Daten in Kapitel 5.4.2 aufgeführt.

### *Kompetenz des Dozierenden*

Diese aus acht Items bestehende Skala dient der Erfassung der Kompetenz des Dozierenden, welche diese im Kurs zeigen. Die Namen und Formulierungen der Items sind mit ihren Mittelwerten  $M$ , Standardabweichungen  $SD$  sowie den Reliabilitäten, wenn man Items entfernt,  $\alpha_{it}$  und den Trennschärfen  $r_{it}$  in Tabelle 5.9 gezeigt<sup>9</sup>.

Tabelle 5.9: Items und zugehörige Kennwerte der Skala *Kompetenz des Dozierenden*

Name	Item	$M$	$SD$	$\alpha_{it}$	$r_{it}$
DK2	Die Dozenten erklären die Inhalte im Kurs verständlich. <sup>a</sup>	3,69	0,54	,84	,60
DK3	Die Dozenten bringen mir im Kurs viel bei.	3,71	0,55	,84	,56
DK5	Die Dozenten geben mir im Kurs gute Ratschläge.	3,64	0,62	,82	,72
DE3	Die Dozenten geben im Kurs ihr Bestes, damit wir viel lernen.	3,69	0,60	,83	,67
FB2	Die Dozenten geben uns im Kurs Hilfestellungen, wie wir weitermachen können.	3,71	0,61	,83	,64
FB3	Die Dozenten loben uns im Kurs.	3,40	0,76	,84	,59
SFO4	Die Dozenten trauen mir im Kurs auch anspruchsvolle Dinge zu. <sup>a</sup>	3,52	0,66	,86	,46
DRB2	Ich denke, dass die Dozenten mich verstehen.	3,58	0,67	,84	,59

*Anmerkungen.*  $\alpha_{it}$  = Reliabilität, wenn man Items entfernt;  $r_{it}$  = Trennschärfe  
<sup>a</sup>Item entwickelt in Anlehnung an Frey et al. (2009)

Die Items wurden so gewählt, dass sie möglichst viele Bereiche des Professionswissens aus dem COACTIV-Kompetenzmodell abdecken (vgl. Kapitel 3.3.1). Da es sich um die Studierendenwahrnehmung der Kompetenz handelt, wurden die Items so formuliert, dass sie die für die Studierenden im Kurs sichtbaren Aspekte der Kompetenz erfassen, sodass sie sich deutlich von den Items der COACTIV-Studie unterscheiden. Zusätzlich umfasst die Skala zwei Items zum Feedback, die ihr nach den Faktorenanalysen der Vorstudie II-Daten (vgl. Kapitel 5.1.3) und aufgrund der inhaltlichen Nähe zu den im Kurs sichtbaren Kompetenzaspekten ebenfalls zugeordnet wurden. Daher wird das Feedback nicht als eigenständige Skala behandelt, sodass die im Arbeitsmodell spezifizierten

<sup>9</sup> Für die Fragebögen wurden die von der Junior Uni verwendeten Bezeichnungen „Studenten“ und „Dozenten“ anstelle der in dieser Arbeit benutzen genderneutralen Begriffe verwendet.

Zusammenhänge des Feedbacks nicht untersucht werden können. Die meisten Items stellen Eigenentwicklungen dar, nur zwei Items wurden aus Frey et al. (2009) in abgewandelter Form entnommen. Die Reliabilität der Skala ist mit  $\alpha = ,86$  hoch, auch die Trennschärfen und Reliabilitäten, wenn man Items entfernt, sind gut.

### *Engagement des Dozierenden*

Diese Skala, die vier Items umfasst (vgl. Tabelle 5.10), erfragt die Begeisterung der Dozierenden für die Kursinhalte und das Leiten der Kurse aus Studierendensicht. Alle Items stellen Eigenentwicklungen dar. Die Skala besitzt mit  $\alpha = ,78$  eine gute Reliabilität. Die Trennschärfen und Reliabilitäten, wenn man Items entfernt, sind zufriedenstellend.

Tabelle 5.10: Items und zugehörige Kennwerte der Skala *Engagement des Dozierenden*

Name	Item	<i>M</i>	<i>SD</i>	$\alpha_{it}$	$r_{it}$
DE2	Die Dozenten geben sich große Mühe, damit wir im Kurs Spaß haben.	3,75	0,59	,75	,53
DE1	Ich merke den Dozenten im Kurs an, dass ihnen die Themen wichtig sind.	3,62	0,64	,68	,66
DE4	Die Dozenten zeigen im Kurs ihre Begeisterung für die Kursinhalte.	3,64	0,57	,72	,58
DE6	Die Dozenten versuchen im Kurs, uns für die Themen zu begeistern.	3,67	0,59	,73	,56

*Anmerkungen.*  $\alpha_{it}$  = Reliabilität, wenn man Items entfernt;  $r_{it}$  = Trennschärfe

### *Fehler- und Fragenkultur*

Bei dieser Skala wird erfasst, ob die Studierenden sich im Kurs trauen, Fehler zu machen und Fragen zu stellen (vgl. Tabelle 5.11). Die meisten der vier Items wurden an die Items von Spychiger et al. (2006) angelehnt, ein Item stellt eine Eigenentwicklung dar. Die Skala weist mit  $\alpha = ,75$  eine zufriedenstellende Reliabilität auf, auch die Trennschärfen und Reliabilitäten, wenn Items entfernt werden, nehmen zufriedenstellende Werte an.

## 5.2 Hauptstudie: Erfassung der Qualität verschiedener Lernumgebungen

Tabelle 5.11: Items und zugehörige Kennwerte der Skala *Fehler- und Fragenkultur*

Name	Item	<i>M</i>	<i>SD</i>	$\alpha_{it}$	$r_{it}$
Fehl1	Mir ist es im Kurs peinlich, Fragen zu stellen. <sup>a,b</sup>	3,70	0,65	,70	,54
Fehl6	Ich bekomme Angst, wenn ich im Kurs Fehler mache. <sup>a,b</sup>	3,72	0,63	,68	,57
Fehl7	Ich traue mich im Kurs nur selten, Fragen zu stellen. <sup>a</sup>	3,56	0,79	,71	,52
Fehl8	Ich schäme mich im Kurs, wenn ich vor den anderen Studenten Fehler mache. <sup>a,b</sup>	3,68	0,68	,68	,57

*Anmerkungen.*  $\alpha_{it}$  = Reliabilität, wenn man Items entfernt;  $r_{it}$  = Trennschärfe  
<sup>a</sup> Kodierung invertiert  
<sup>b</sup> Item entwickelt in Anlehnung an Spychiger et al. (2006)

### *Beziehungen*

Unter dieser Skala sind zum einen die Studierenden-Studierenden- und zum anderen die Studierenden-Dozierenden-Beziehungen aus Sicht der Studierenden zusammengefasst (vgl. Tabelle 5.12). Dies beinhaltet ein freundliches und respektvolles Verhalten und eine gute Zusammenarbeit, aber auch die Sympathie zwischen den Studierenden untereinander sowie zwischen Studierenden und Dozierenden. Die meisten Items sind Eigenentwicklungen, ein Item wurde in modifizierter Form aus dem Index für Inklusion entnommen (Boban & Hinz, 2003). Die aus vier Items bestehende Skala weist eine akzeptable Reliabilität auf ( $\alpha = ,65$ ), auch die Trennschärfen und Reliabilitäten, wenn Items entfernt werden, werden als akzeptabel angesehen.

Tabelle 5.12: Items und zugehörige Kennwerte der Skala *Beziehungen*

Name	Item	<i>M</i>	<i>SD</i>	$\alpha_{it}$	$r_{it}$
GK2	Die meisten Studenten sind im Kurs freundlich zu mir.	3,65	0,60	,58	,43
Integ2	Die meisten Jungen und Mädchen respektieren sich im Kurs gegenseitig. <sup>a</sup>	3,46	0,71	,57	,46
Konf2	Die Dozenten sorgen im Kurs dafür, dass wir gut miteinander auskommen.	3,63	0,60	,60	,42
GK1	Ich finde die Dozenten sehr nett.	3,76	0,54	,59	,43

*Anmerkungen.*  $\alpha_{it}$  = Reliabilität, wenn man Items entfernt;  $r_{it}$  = Trennschärfe  
<sup>a</sup> Item entwickelt in Anlehnung an Boban und Hinz (2003)

*Kognitive Aktivierung*

Die Skala *kognitive Aktivierung* beinhaltet einen herausfordernden, anregenden Kurs, in dem die Studierenden sich häufig einbringen können und selbst aktiv sind (vgl. Tabelle 5.13). Die Skala besteht aus sechs Items. Neben zwei Eigenentwicklungen wurde ein Item in modifizierter Form aus der PISA-Studie entnommen (Frey et al., 2009), drei weitere Items wurden in Anlehnung an Pawek (2009) entwickelt. Die Skala weist mit  $\alpha = ,64$  eine zufriedenstellende Reliabilität auf, auch die Trennschärfen und Reliabilitäten, wenn Items entfernt werden, sind akzeptabel.

Tabelle 5.13: Items und zugehörige Kennwerte der Skala *kognitive Aktivierung*

Name	Item	<i>M</i>	<i>SD</i>	$\alpha_{it}$	$r_{it}$
SIntA6	Ich erhalte im Kurs interessante Anregungen. <sup>a</sup>	3,46	0,73	,57	,45
SFO2	Die Dozenten ermuntern uns im Kurs, selbst zu überlegen, wie man am besten vorgeht. <sup>b</sup>	3,51	0,73	,59	,39
KStil3	Ich kann mich im Kurs oft beteiligen.	3,52	0,66	,63	,28
KStil2	Ich kann im Kurs viel selbst machen.	3,64	0,63	,61	,35
SFO3	Der Kurs bietet mir viele Herausforderungen. <sup>a</sup>	2,92	0,95	,63	,31
SFO1	Ich kann im Kurs eigene Ideen ausprobieren. <sup>a</sup>	3,29	0,82	,55	,48

*Anmerkungen.*  $\alpha_{it}$  = Reliabilität, wenn man Items entfernt;  $r_{it}$  = Trennschärfe  
<sup>a</sup> Item entwickelt in Anlehnung an Pawek (2009)  
<sup>b</sup> Item entwickelt in Anlehnung an Frey et al. (2009)

*Authentizität der Inhalte*

Diese Skala beinhaltet die Bezüge der Kursinhalte zum Alltag der Studierenden, zur Forschung und zu naturwissenschaftlich-technischen Berufen (vgl. Tabelle 5.14).

Tabelle 5.14: Items und zugehörige Kennwerte der Skala *Authentizität der Inhalte*

Name	Item	<i>M</i>	<i>SD</i>	$\alpha_{it}$	$r_{it}$
Auth1	Ich lerne im Kurs, wo die Kursinhalte angewendet werden.	3,26	0,91	,71	,47
Auth2	Ich lerne, wie wichtig die Kursinhalte für meinen Alltag sind. <sup>a</sup>	2,90	0,97	,65	,58
Auth3	Ich bekomme im Kurs einen Einblick, wie Forschung funktioniert. <sup>a</sup>	3,18	0,91	,64	,61
Auth4	Ich lerne im Kurs naturwissenschaftliche oder technische Berufe kennen.	2,84	1,07	,71	,48

*Anmerkungen.*  $\alpha_{it}$  = Reliabilität, wenn man Items entfernt;  $r_{it}$  = Trennschärfe  
<sup>a</sup> Item entwickelt in Anlehnung an Pawek (2009)



Sie besteht aus vier Items, die teils selbst entwickelt wurden. Zwei Items wurden in modifizierter Form aus Pawek (2009) entnommen. Die Skala verfügt mit  $\alpha = ,74$  über eine zufriedenstellende Reliabilität, auch die Trennschärfen und Reliabilitäten, wenn man Items entfernt, sind akzeptabel.

### *Aktuelles Interesse*

Die Skala *aktuelles Interesses* besteht aus drei Items (vgl. Tabelle 5.15) und umfasst die drei Interessenkomponenten nach der person-object theory of interest von Prenzel et al. (1986), die in Kapitel 3.3.3 erläutert wurde. Zwei der Items wurden in modifizierter Form von Pawek (2009) übernommen, ein Item wurde selbst entwickelt. Die Skala weist eine akzeptable Reliabilität auf ( $\alpha = ,64$ ), allerdings sind Interessenskalen anderer Studien teils deutlich reliabler (vgl. z.B. Engeln, 2004; Pawek, 2009). Dies könnte zum einen an der geringen Itemanzahl der Skala in dieser Arbeit liegen, die durch die simultane Erfassung vieler Merkmale entstand. Zum anderen werden die drei Interessenkomponenten häufig als einzelne Skalen erfasst, was die Reliabilität zusätzlich erhöhen dürfte. Die Trennschärfen und Reliabilitäten, wenn Items entfernt werden, sind akzeptabel.

Tabelle 5.15: Items und zugehörige Kennwerte der Skala *aktuelles Interesse*

Name	Item	<i>M</i>	<i>SD</i>	$\alpha_{it}$	$r_{it}$
SIntA1	Der Kurs macht mir Spaß.	3,83	0,41	,62	,44
SIntA3	Der Kurs ist mir persönlich wichtig. <sup>a</sup>	3,28	0,80	,56	,46
SIntA5	Ich würde gerne mehr über die Themen des Kurses lernen. <sup>a</sup>	3,48	0,73	,39	,55

*Anmerkungen.*  $\alpha_{it}$  = Reliabilität, wenn man Items entfernt;  $r_{it}$  = Trennschärfe  
<sup>a</sup> Item entwickelt in Anlehnung an Pawek (2009)

### *Verhaltens- und Einstellungsregulation*

Diese Skala erfasst mit sechs Items die selbsteingeschätzte Verhaltens- und Einstellungsregulation der Studierenden durch den Junior Uni-Besuch (vgl. Tabelle 5.16). Dies beinhaltet die Lernfreude für die Schule im Allgemeinen sowie für naturwissenschaftliche Fächer und die Verbesserung der Leistung in den naturwissenschaftlichen Fächern. Außerdem umfasst sie ein erhöhtes Interesse an Naturwissenschaften und Technik und die Verbesserung der sozialen Kompetenzen. Alle Items wurden selbst entwickelt. Die Skala verfügt mit  $\alpha = ,85$  über eine hohe Reliabilität, auch die Trennschärfen und Reliabilitäten, wenn man Items entfernt, sind gut.

## 5 Verwendete Methoden

Tabelle 5.16: Items und zugehörige Kennwerte der Skala *Verhaltens- und Einstellungsregulation*

Name	Item	<i>M</i>	<i>SD</i>	$\alpha_{it}$	$r_{it}$
SVR1	Seit ich die Junior Uni besuche, lerne ich lieber für naturwissenschaftliche Fächer.	2,63	1,03	,81	,76
SVR2	Ich habe beim Lernen in der Schule mehr Spaß, seit ich Junior Uni-Kurse besuche.	2,59	0,99	,84	,58
SVR3	Ich kann besser mit anderen zusammenarbeiten, seit ich Junior Uni-Kurse besuche.	2,54	1,00	,85	,54
SVR7	Seit ich die Junior Uni besuche, interessiere ich mich mehr für Naturwissenschaften und Technik.	2,98	0,98	,84	,60
SVR8	Ich glaube, dass ich mich in den naturwissenschaftlichen Fächern verbessern werde, wenn ich die Junior Uni besuche.	3,04	0,94	,83	,65
SVR9	Seit ich die Junior Uni besuche, habe ich mich in den naturwissenschaftlichen Fächern verbessert.	2,68	1,00	,81	,72

Anmerkungen.  $\alpha_{it}$  = Reliabilität, wenn man Items entfernt;  $r_{it}$  = Trennschärfe

### *Motivation für Naturwissenschaften und Technik*

Diese Skala umfasst die selbsteingeschätzte Bedeutung der Naturwissenschaften und Technik für die Studierenden sowie deren Beschäftigung mit diesen Themen in ihrer Freizeit (vgl. Tabelle 5.17). In der Einleitung zu den drei Items wurde erklärt, dass sie sich auf Naturwissenschaften und Technik beziehen. Sie wurden in modifizierter Form aus der PISA-Studie (Frey et al., 2009) und Pawek (2009) entnommen. Die Skala verfügt über eine hohe Reliabilität ( $\alpha = ,76$ ) und gute Trennschärfen, allerdings ist die Reliabilität, wenn man das Item SMot1 entfernt, höher als die Reliabilität der Skala mit diesem Item. Durch die geringe Itemanzahl wurde das Item dennoch beibehalten.

Tabelle 5.17: Items und zugehörige Kennwerte der Skala *Motivation für Naturwissenschaften und Technik*

Name	Item	<i>M</i>	<i>SD</i>	$\alpha_{it}$	$r_{it}$
SMot1	Ich schaue mir oft Fernsehsendungen darüber an. <sup>a</sup>	2,65	1,00	,81	,47
SMot2	In meiner Freizeit beschäftige ich mich oft damit. <sup>a</sup>	2,62	0,95	,55	,69
SMot3	Sie gehören für mich persönlich zu den wichtigen Dingen. <sup>b</sup>	2,63	1,02	,64	,61

Anmerkungen. In der Einleitung zu den drei Items wurde erklärt, dass sie sich auf Naturwissenschaften und Technik beziehen.  $\alpha_{it}$  = Reliabilität, wenn man Items entfernt;  $r_{it}$  = Trennschärfe

<sup>a</sup> Item entwickelt in Anlehnung an Frey et al. (2009)

<sup>b</sup> Item entwickelt in Anlehnung an Pawek (2009)

*Schulische Lernfreude*

Diese Skala erfasst die Lernfreude der Studierenden für die Schule und naturwissenschaftliche Fächer (vgl. Tabelle 5.18). Beide Items sind Eigenentwicklungen. Durch die geringe Itemanzahl ist die Reliabilität dieser Skala jedoch gering ( $\alpha = ,52$ ).

Tabelle 5.18: Items und zugehörige Kennwerte der Skala *schulische Lernfreude*

Name	Item	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>r<sub>it</sub></i>
SLF1	Lernen in der Schule macht mir Spaß.	2,79	0,96	,35
SLF2	Ich lerne gerne für naturwissenschaftliche Fächer.	3,16	0,90	,35

*Anmerkung.*  $r_{it}$  = Trennschärfe

*Berufsorientierung*

Die Skala misst das Interesse der Studierenden an naturwissenschaftlichen oder technischen Studienfächern und Berufen (vgl. Tabelle 5.19). Sie besteht aus zwei selbst entwickelten Items und verfügt mit  $\alpha = ,96$  über eine sehr hohe Reliabilität.

Tabelle 5.19: Items und zugehörige Kennwerte der Skala *Berufsorientierung*

Name	Item	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>r<sub>it</sub></i>
SPB1	Ich könnte mir vorstellen, später ein naturwissenschaftliches oder technisches Fach zu studieren.	3,17	0,95	,93
SPB2	Ich könnte mir vorstellen, später in einem naturwissenschaftlichen oder technischen Beruf zu arbeiten.	3,18	0,86	,93

*Anmerkung.*  $r_{it}$  = Trennschärfe

*Fachliches Selbstkonzept für Naturwissenschaften und Technik*

Diese Skala erfasst die selbsteingeschätzte Begabung für Naturwissenschaften und Technik (vgl. Tabelle 5.20). In der Einleitung zu den drei Items wurde erklärt, dass sie sich auf Naturwissenschaften und Technik beziehen. Zwei Items sind Eigenentwicklungen, ein Item wurde in modifizierter Form aus Pawek (2009) entnommen. Die Skala verfügt mit  $\alpha = ,80$  über eine hohe Reliabilität, auch die Trennschärfen und Reliabilitäten, wenn Items entfernt werden, sind zufriedenstellend.

## 5 Verwendete Methoden

Tabelle 5.20: Items und zugehörige Kennwerte der Skala *fachliches Selbstkonzept für Naturwissenschaften und Technik*

Name	Item	<i>M</i>	<i>SD</i>	$\alpha_{it}$	$r_{it}$
SKF1	Dafür habe ich einfach keine Begabung. <sup>a,b</sup>	3,52	0,76	,67	,71
SKF3	Sie liegen mir nicht besonders. <sup>a</sup>	3,30	0,76	,80	,59
SKF4	Sie fallen mir sehr leicht.	3,49	0,81	,73	,66

*Anmerkungen.* In der Einleitung zu den drei Items wurde erklärt, dass sie sich auf Naturwissenschaften und Technik beziehen.  $\alpha_{it}$  = Reliabilität, wenn man Items entfernt;  $r_{it}$  = Trennschärfe  
<sup>a</sup> Kodierung invertiert  
<sup>b</sup> Item entwickelt in Anlehnung an Pawek (2009)

### *Soziales Selbstkonzept*

Diese Skala erfragt die Selbsteinschätzung der Studierenden bezüglich ihrer sozialen Fähigkeiten wie der Zusammenarbeit, der Empathie, der Hilfsbereitschaft und dem Streitschlichten (vgl. Tabelle 5.21). Drei der vier Items wurden in Anlehnung an die Items aus TIMSS (Bos et al., 2009) entwickelt, ein Item stellt eine Eigenentwicklung dar. Die Skala verfügt über eine akzeptable Reliabilität ( $\alpha = ,64$ ). Auch die Trennschärfen der Items und Reliabilitäten, wenn Items entfernt werden, sind akzeptabel.

Tabelle 5.21: Items und zugehörige Kennwerte der Skala *soziales Selbstkonzept*

Name	Item	<i>M</i>	<i>SD</i>	$\alpha_{it}$	$r_{it}$
SKS1	Mit anderen zusammen kann ich besonders gut arbeiten. <sup>a</sup>	3,30	0,62	,63	,33
SKS2	Bei einem Streit mit anderen Jugendlichen finde ich eine gute Lösung für alle. <sup>a</sup>	2,91	0,78	,50	,52
SKS3	Ich kann mich gut in andere hineinversetzen.	3,11	0,74	,58	,41
SKS4	Ich helfe anderen oft freiwillig. <sup>a</sup>	3,31	0,72	,56	,44

*Anmerkungen.*  $\alpha_{it}$  = Reliabilität, wenn man Items entfernt;  $r_{it}$  = Trennschärfe  
<sup>a</sup> Item entwickelt in Anlehnung an Bos et al. (2009)

Die weiteren Merkmale wie die Strukturierung, die Klassenführung oder der Umgang mit Heterogenität, die mithilfe der Fragebögen erfasst werden sollten (vgl. Tabelle 5.2), bildeten durch die teils geringe Itemanzahl keine reliablen Skalen. Sie wurden daher für die Auswertungen nicht verwendet, sodass ihre im Arbeitsmodell spezifizierten Beziehungen zu den übrigen Merkmalen in dieser Arbeit nicht getestet wurden.

Um die Validität der gebildeten Skalen zu untersuchen, wurden die Skaleninterkorrelationen als Maß für die diskriminante Validität berechnet (vgl. Gruehn, 2000). Diese erfasst, inwieweit mit dem Fragebogen tatsächlich verschiedene Konstrukte gemessen werden. Sofern die Skalen sehr hoch interkorrelieren, sind die Konstrukte nur

## 5.2 Hauptstudie: Erfassung der Qualität verschiedener Lernumgebungen

schwer zu trennen. Die Spearman-Korrelationskoeffizienten der Skalen sind in Anhang E.2 dargestellt und lagen für die Dozierenden- und Kursmerkmale größtenteils im mittleren bis großen Bereich. Nur die *Fehler- und Fragenkultur* interkorrelierte gering mit den anderen Skalen. Sie verfügte daher über eine hohe diskriminante Validität, dürfte aber für die Untersuchung von Zusammenhängen wenig geeignet sein. Eine besonders hohe Interkorrelation von  $\rho = ,70$  bestand erwartungsgemäß zwischen der *Kompetenz* und dem *Engagement des Dozierenden* (vgl. Kapitel 3.3.1), sodass sie nur eine geringe diskriminante Validität besaßen. Dennoch wurden beide Skalen in den folgenden Analysen größtenteils separat verwendet, da sie sich inhaltlich unterscheiden und ihr Einfluss auf die anderen Merkmale einzeln untersucht werden sollte. Die übrigen Merkmale wiesen zufriedenstellende diskriminante Validitäten auf. Die Interkorrelationen der Studierendenmerkmale lagen ebenfalls größtenteils im mittleren Bereich, sodass sie über zufriedenstellende diskriminante Validitäten verfügten.

Die Skalen der Studierendenfragebögen konnten auch für die Schülerfragebögen verwendet werden und wiesen gute Reliabilitäten auf (vgl. Tabelle 5.22). Nur das aktuelle Interesse und soziale Selbstkonzept besaßen im Unterricht eine geringe Reliabilität.

Tabelle 5.22: Reliabilitäten der Schülerskalen des Unterrichts und der AGs

Bezeichnung Skala	$\alpha_{\text{Unt}}$	$\alpha_{\text{AG}}$
Kompetenz des Lehrers/AG-Leiters	,92	,85
Engagement des Lehrers/AG-Leiters	,80	,74
Fehler- und Fragenkultur	,81	,70
Beziehungen	,61	,65
Kognitive Aktivierung	,72	,65
Authentizität der Inhalte	,74	,78
Aktuelles Interesse	,50	,78
Motivation für Naturwissenschaften und Technik	,78	,73
Schulische Lernfreude	,65	,73
Berufsorientierung	,97	,88
Fachliches Selbstkonzept für Naturwissenschaften und Technik	,82	,71
Soziales Selbstkonzept	,59	,62

Anmerkung.  $\alpha_{\text{Unt,AG}}$  = Reliabilität der Schülerskalen des Unterrichts/der AGs

Die Skaleninterkorrelationen der Schülerfragebögen lagen größtenteils im mittleren bis großen Bereich (vgl. Anhang E.2). Sehr gering waren die Interkorrelationen der *Fehler- und Fragenkultur*, eine besonders große Korrelation (Unterricht:  $\rho = ,78$ ; AG:  $\rho = ,83$ ) wiesen die *Kompetenz* und das *Engagement der Lehrperson* auf. Die Interkorrelationen

der Schülermerkmale lagen bis auf die geringeren Korrelationen der Skala *soziales Selbstkonzept* im mittleren Bereich. Besonders hoch interkorrelierte die *Berufsorientierung* im Unterricht mit dem *fachlichen Selbstkonzept* ( $\rho = ,67$ ) und in der AG mit der *Motivation für Naturwissenschaften und Technik* ( $\rho = ,63$ ). Bei den übrigen Merkmalen konnte von einer akzeptablen diskriminanten Validität ausgegangen werden.

### 5.3 Quantitative Analysemethoden

Dieser Abschnitt beschäftigt sich mit den für die Auswertung verwendeten quantitativen Analysemethoden. Die zur Skalenbildung verwendeten Faktorenanalysen wurden bereits bei der Auswertung der Vorstudie II erläutert (vgl. Kapitel 5.1.3) und werden daher nicht erneut aufgeführt. Zunächst wird die für viele Analysemethoden nötige Überprüfung der Voraussetzungen beschrieben (Kapitel 5.3.1). Kapitel 5.3.2 beschäftigt sich mit den zur Überprüfung des Arbeitsmodells und zur Untersuchung der Studierendenentwicklung verwendeten Strukturgleichungsmodellen. Für den Vergleich der einzelnen Kurse, aber auch der Kurse mit dem Unterricht und den AGs sowie zur Analyse der Studierendenentwicklung wurden Gruppenvergleiche durchgeführt, die in Kapitel 5.3.3 beschrieben werden. Durch die hierarchischen Daten wurden z.B. zur Analyse des Einflusses der Gruppenzusammensetzung auf den Vergleich der Lernumgebungen Mehrebenen-Regressionen durchgeführt (Kapitel 5.3.4). Zur Untersuchung der Studierendenentwicklung wurden zusätzlich Clusteranalysen verwendet (Kapitel 5.3.5).

#### 5.3.1 Überprüfung der Voraussetzungen

Für die Datenauswertung mit parametrischen Tests, die beispielsweise für die Gruppenvergleiche verwendet werden sollten, müssen die Daten normalverteilt sein und homogene Varianzen besitzen. Außerdem sollten sie mindestens Intervallskalenniveau aufweisen und die Annahme der Unabhängigkeit erfüllen. Die im Folgenden beschriebene Überprüfung der Voraussetzungen orientiert sich an Field (2009).

##### *Normalverteilung der Daten*

Für die durchgeführten Gruppenvergleiche wurden die Normalverteilungen der Merkmale innerhalb der zu vergleichenden Gruppen überprüft. Bei Mehrebenen-Regressionen wird die Normalverteilung der Ebene 1-Residuen und der Ebene 2-Zufallskoeffizienten

vorausgesetzt (vgl. Hox, 2010). Zur Prüfung der Normalverteilung wurden mit dem Analyseprogramm SPSS *Kolmogorov-Smirnov-Tests* durchgeführt. Sie prüfen die Übereinstimmung der Datenverteilung mit der Normalverteilung mit gleichem Mittelwert und gleicher Standardabweichung. Sofern der Test nicht signifikant ist ( $p > ,05$ ), kann von normalverteilten Daten ausgegangen werden, bei einem signifikanten Ergebnis liegt eine Abweichung von der Normalverteilung vor. Jedoch wird er bei großen Datensätzen auch bei kleinen Abweichungen signifikant, sodass in diesem Fall zusätzlich die *Schiefte* und *Kurtosis* der Verteilung betrachtet wurden. Werte von annähernd Null entsprechen einer Normalverteilung, größere Werte lassen auf deutlichere Abweichungen schließen. Außerdem wurden die *P-P-(probability-probability-)Plots* betrachtet, in denen die kumulierte Wahrscheinlichkeit der Variable gegen die der Normalverteilung aufgetragen ist.

#### *Homogenität der Varianzen*

Bei Gruppenvergleichen sollten die einzelnen Gruppen aus Populationen mit ähnlichen Varianzen stammen, während Mehrebenen-Regressionen gleiche Varianzen der Ebene 1-Residuen in allen Gruppen voraussetzen (vgl. Hox, 2010). Die Homogenität der Varianzen wurde mit dem *Levene-Test* von SPSS überprüft (Levene, 1960), der die Nullhypothese der Gleichheit der Varianzen in verschiedenen Gruppen testet. Auch der Levene-Test kann bei großen Datensätzen trotz ähnlicher Varianzen signifikant werden. Daher wurde zusätzlich Hartleys  $F_{\max}$  berechnet, welches das Varianzverhältnis der Gruppen mit der größten Varianz  $\sigma_{\max}^2$  und der kleinsten Varianz  $\sigma_{\min}^2$  beschreibt:

$$F_{\max} = \frac{\sigma_{\max}^2}{\sigma_{\min}^2} \quad (5.7)$$

Sofern  $F_{\max}$  kleiner als die bei Field (2009, S. 151) angegebenen kritischen Werte war, wurde eine Homogenität der Varianzen angenommen.

#### *Intervallskalierte Daten*

Die Annahme, dass die gemessenen Daten mindestens Intervallskalenniveau aufweisen sollten, wird in der Forschungspraxis nicht eindeutig behandelt. So wurde häufig kritisiert, dass die auch in dieser Arbeit verwendeten Ratingskalen nur eine Ordinalskalierung aufweisen (vgl. z.B. Bortz & Döring, 2006). Üblicherweise wird dennoch eine Intervallskalierung angenommen, sodass auch in dieser Arbeit von intervallskalierten Daten ausgegangen wurde.

*Unabhängigkeit der Daten*

Bei Tests mit nur einem Messzeitpunkt sollten die Daten der verschiedenen Teilnehmer unabhängig voneinander sein. Bei mehreren Messzeitpunkten können die Daten der verschiedenen Messzeitpunkte zwar für jeden Teilnehmer voneinander abhängen, die Daten der einzelnen Teilnehmer sollten aber unabhängig voneinander sein. Diese Unabhängigkeit kann durch Mehrebenen-Regressionen teilweise umgangen werden, weil die durch eine hierarchische Struktur entstehende Abhängigkeit bei dieser Methode berücksichtigt wird. Da die in dieser Arbeit erhobenen Daten jedoch auch darüber hinaus die Annahme der Unabhängigkeit verletzen, werden in Kapitel 5.4.1 mögliche Lösungen dieses Problems diskutiert.

## 5.3.2 Strukturgleichungsmodelle

*Strukturgleichungsmodelle* (SEMs) dienen der hypothesenprüfenden Untersuchung von wechselseitigen Wirkzusammenhängen zwischen Merkmalen (vgl. Backhaus et al., 2011), beispielsweise den über das Messmodell spezifizierten Faktoren (vgl. Kapitel 5.1.3). Diese Zusammenhänge werden im *Strukturmodell* mithilfe mehrerer simultaner Regressionsanalysen untersucht. Als *exogene Variablen*  $\xi_i$  werden erklärende Faktoren bezeichnet, die nicht von anderen Faktoren beeinflusst werden. Dagegen werden *endogene Variablen*  $\eta_i$  durch die spezifizierten Beziehungen erklärt. Das SEM für  $n$  endogene und  $m$  exogene Variablen lässt sich beschreiben durch:

$$\begin{aligned} \eta_i &= \sum_{l=1, l \neq i}^n \beta_{il} \eta_l + \sum_{l=1}^m \beta_{i,n+l} \xi_l + \zeta_i && \text{Strukturmodell} \\ y_j &= \sum_{i=1}^n \lambda_{ji} \eta_i + \epsilon_j && \text{Messmodell der endogenen Variable (5.8)} \\ x_j &= \sum_{i=1}^m \lambda_{j,n+i} \xi_i + \delta_j && \text{Messmodell der exogenen Variable} \end{aligned}$$

$y_j$  und  $x_j$  bezeichnen die Indikatoren der endogenen bzw. exogenen Faktoren.  $\lambda_{ji}$  stellen die standardisierten Ladungen und  $\beta_{il}$  die standardisierten Regressionskoeffizienten dar, die entsprechend ihrer Wirkrichtung im Pfaddiagramm von einem Pfeil repräsentiert werden. Die Messfehlervariablen der Indikatoren werden mit  $\epsilon_j$  für die endogenen und  $\delta_j$  für die exogenen Variablen sowie  $\zeta_i$  für die Faktoren bezeichnet. Sie dürfen weder mit den Faktoren noch untereinander korrelieren. Ist diese Annahme verletzt, liegt



---

möglicherweise ein Methodeneffekt vor. Dieses Problem kann durch die Einführung von Methodenfaktoren oder die explizite Spezifizierung der Korrelation gelöst werden. Wie schon bei den Faktorenanalysen muss auch beim SEM die Identifizierbarkeit des Modells beachtet werden (vgl. Kapitel 5.1.3). Die hierarchische Struktur der Daten sollte auch bei SEMs berücksichtigt werden, sodass analog zum Vorgehen bei KFAs die Notwendigkeit der Spezifizierung von Mehrebenen-SEMs überprüft wurde.

Nach der Spezifizierung des Modells erfolgt die Parameterschätzung, die in dieser Arbeit erneut mit dem MLR-Schätzer von Mplus vorgenommen wurde. Wieder wurden alle verfügbaren Werte in die Analyse einbezogen. Bei der Beurteilung der Schätzergebnisse wurden die in Kapitel 5.1.3 erläuterten lokalen und globalen Gütekriterien des Fits betrachtet und so die Passung des Modells an die Daten geschätzt. Zusätzlich wurden die Korrelationen der Faktoren analysiert. Bei zu hohen Korrelationen messen beide Faktoren ein sehr ähnliches Konstrukt, sodass einer der Faktoren entfernt werden sollte (vgl. Backhaus et al., 2011). Zur Interpretation der Ergebnisse wurden die Signifikanzen der Pfadkoeffizienten betrachtet, da der postulierte Zusammenhang zwischen den Faktoren nur bei signifikanten Koeffizienten nachgewiesen wurde. Signifikante Werte von  $p < ,05$  werden mit einem Sternchen (\*) bzw. von  $p < ,01$  mit zwei Sternchen gekennzeichnet, hochsignifikante Werte von  $p < ,001$  mit drei Sternchen. Dagegen werden Werte von  $p > ,05$  als nichtsignifikant (n.s.) bezeichnet. Diese Bezeichnungen wurden in der vorliegenden Arbeit auch bei den übrigen Methoden benutzt, sofern es nicht explizit anders dargestellt wird.

Neben den bisher erläuterten *direkten Effekten* zwischen zwei latenten Variablen lassen sich auch *indirekte Effekte* testen, bei denen sich eine Variable auf eine andere Variable vermittelt über eine dritte Variable auswirkt (*Mediation*). Der *totale Effekt* ergibt sich aus der Summe der direkten und indirekten Effekte (vgl. Urban & Mayerl, 2011).

### 5.3.3 Gruppenvergleiche

Für Gruppenvergleiche wurden verschiedene Methoden verwendet, die in diesem Abschnitt beschrieben werden (auf die ebenfalls für Gruppenvergleiche verwendeten Mehrebenen-Regressionen wird in Kapitel 5.3.4 eingegangen). Sofern die Daten normalverteilt waren und homogene Varianzen aufwiesen, konnten *t-Tests* oder *ANOVAs* durchgeführt werden. Bei nicht-normalverteilten Daten wurden nichtparametrische Tests wie *Mann-Whitney-*, *Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-* oder *Kruskal-Wallis-Tests* eingesetzt.

Alle Vergleiche wurden mit SPSS durchgeführt, wobei für den Umgang mit fehlenden Werten der Fallausschluss Test für Test verwendet wurde.

### *t-Test*

Bei dem in dieser Arbeit verwendeten unabhängigen *t*-Test werden die Mittelwerte zweier Gruppen mit verschiedenen Teilnehmern verglichen. Die Test-Statistik *t* wird über die Differenz der Mittelwerte  $\mu_i$  der *i*-ten Gruppe abzüglich der Differenz der erwarteten Mittelwerte  $\tilde{\mu}_i$  geteilt durch den Standardfehler der Differenz berechnet. Durch die unterschiedlichen Gruppengrößen  $N_i$  wurden die gepoolten Varianzen  $\sigma_p^2$  verwendet, wobei  $\sigma_i^2$  die Varianz der *i*-ten Gruppe bezeichnet:

$$t = \frac{\mu_1 - \mu_2 - (\tilde{\mu}_1 - \tilde{\mu}_2)}{\sqrt{\frac{\sigma_p^2}{N_1} + \frac{\sigma_p^2}{N_2}}} \text{ mit } \sigma_p^2 = \frac{(N_1 - 1)\sigma_1^2 + (N_2 - 1)\sigma_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \quad (5.9)$$

Nach der Nullhypothese sind die Mittelwerte der Gruppen in der Population gleich ( $\tilde{\mu}_1 = \tilde{\mu}_2$ ). Die Effektstärke *r* lässt sich für *df* Freiheitsgrade berechnen über:

$$r = \sqrt{\frac{t^2}{t^2 + df}} \quad (5.10)$$

Zur Beurteilung der Größe der Effekte wird auf die von Cohen (1992) vorgeschlagenen Grenzwerte zurückgegriffen, nach denen  $r \geq ,1$  einen kleinen,  $r \geq ,3$  einen mittleren und  $r \geq ,5$  einen großen Effekt bezeichnet.

### *ANOVA*

Mehrere Gruppen können mit ANOVAs verglichen werden, die das Verhältnis der mittleren Quadratsummen des Modells  $MS_M$  und der Residuen  $MS_R$  berechnen:

$$F = \frac{MS_M}{MS_R} \quad (5.11)$$

Diese erhält man über die folgenden Gleichungen:

$$MS_M = \frac{SS_M}{df_M} = \frac{\sum_k N_k (\mu_k - \mu_{grand})^2}{df_M} \quad (5.12)$$

$$MS_R = \frac{SS_R}{df_R} = \frac{\sum_k \sigma_k^2 (N_k - 1)}{df_R}$$

$df_M$  und  $df_R$  symbolisieren die Anzahl der Freiheitsgrade des Modells und der Residuen, während  $\mu_{\text{grand}}$  den Mittelwert aller Teilnehmer (*grand mean*) bezeichnet. Der berechnete  $F$ -Wert wird mit dem maximalen Wert, den man zufällig bei gleichen Gruppenmittelwerten erwarten würde, in einer  $F$ -Verteilung verglichen und so die Signifikanz bestimmt. Um zu untersuchen, zwischen welchen Gruppen Differenzen welcher Effektstärke bestehen, werden *geplante Kontraste* durchgeführt. Dabei wird die durch das Modell erklärte Varianz in Komponenten aufgespalten, die paarweise mit  $t$ -Tests verglichen werden.

#### *Mann-Whitney-Test*

Während die parametrischen  $t$ -Tests und ANOVAs die Normalverteilung der Daten und die Homogenität der Varianzen voraussetzen, müssen diese bei den nichtparametrischen Tests nicht erfüllt sein. Der Mann-Whitney-Test entspricht der nichtparametrischen Version des unabhängigen  $t$ -Tests. Er sortiert die Daten aufsteigend und ordnet anschließend der niedrigsten Ausprägung den Rang 1, der darauffolgenden Ausprägung den Rang 2 usw. zu. Die Summe der Ränge der  $i$ -ten Gruppe wird als  $R_i$  bezeichnet und die Test-Statistik  $U$  über

$$U = N_1 N_2 + \frac{N_1(N_1 + 1)}{2} - R_1 \quad (5.13)$$

berechnet. Anschließend wird  $U$  in die standardisierte Zufallsvariable  $z = (U - \mu_U) / \sigma_U$  umgewandelt und die Signifikanz bestimmt. Die Effektstärke  $r$  erhält man über:

$$r = \frac{z}{\sqrt{N_{\text{ges}}}} \quad (5.14)$$

#### *Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test*

Dieser Test entspricht dem Mann-Whitney-Test für abhängige Daten. Für zwei Messzeitpunkte 1 und 2 wird die Differenz der Mittelwerte berechnet und ihr Vorzeichen notiert. Anschließend werden den Differenzen aufsteigend unabhängig vom Vorzeichen Ränge zugeordnet. Die Summen der positiven und negativen Ränge  $T_+$  und  $T_-$  sowie die Test-Statistik  $T = T_+$  werden bestimmt, die in einen  $z$ -Wert überführt wird. Die Effektstärke wird für  $N$  Teilnehmer mit  $N_{\text{ges}} = 2N$  aus Gleichung 5.14 berechnet.

*Kruskal-Wallis-Test*

Dieses Äquivalent der ANOVA für nichtparametrische Daten ordnet den aufsteigend sortierten Daten erneut aufsteigend Ränge zu. Die Test-Statistik  $H$  wird berechnet über:

$$H = \frac{12}{N_{\text{ges}}(N_{\text{ges}} - 1)} \sum_i \frac{R_i^2}{N_i} - 3(N_{\text{ges}} + 1) \quad (5.15)$$

Der Vergleich mit der  $\chi^2$ -Verteilung liefert die Signifikanz der Effekte. Eine Berechnung der Effektstärken ist jedoch schwierig und wenig aussagekräftig (Field, 2009, S. 570). Stattdessen wurden die Gruppen mit mehreren Mann-Whitney-Tests verglichen. Da dies zur Inflation der Typ I-Fehler führt, wurde eine *Bonferroni-Korrektur* verwendet, bei der man das Signifikanzniveau  $p$  durch die Anzahl der durchgeführten Tests teilt.

## 5.3.4 Mehrebenen-Regressionen

Um den Einfluss der Gruppenzusammensetzung beim Vergleich der Junior Uni-Kurse mit dem Unterricht und den AGs zu berücksichtigen, wurden durch die hierarchische Datenstruktur Mehrebenen-Regressionen verwendet, deren Darstellung sich an Hox (2010) orientiert. Sie wurden benötigt, da sich die Studierenden bzw. Schüler in einem Kurs oder einer Klasse in ihrer Wahrnehmung ähnlicher sein sollten als Lernende verschiedener Kurse bzw. Klassen (vgl. z.B. Dreesmann, 1979; Gruehn, 2000), sodass die einzelnen Messungen nicht voneinander unabhängig sind (vgl. Kapitel 5.3.1). Analog könnten sich auch die Junior Uni-Studierenden insgesamt von den Schülern der einzelnen Schulen unterscheiden. Daher werden die Individuen und die übergeordneten Gruppen auf verschiedenen hierarchischen Ebenen konzeptualisiert. Die Kontextfaktoren auf der Gruppenebene beeinflussen die Individuen, die sich ihrerseits auf die Gruppenebene auswirken. Neben den Variablen, die auf ihrer jeweiligen Ebene gemessen werden, können Merkmale durch *Aggregation* auf eine höhere oder *Disaggregation* auf eine niedrigere Ebene geschoben werden. Das Zwei-Ebenen-Regressionsmodell lässt sich für  $N_j$  Gruppen mit je  $N_j$  Schülern durch die folgende Gleichung darstellen:

$$\begin{aligned} Y_{ij} &= \beta_{0j} + \sum_{k=1}^m \beta_{kj} X_{kij} + r_{ij} \quad \text{für } j = 1, \dots, N_j; i = 1, \dots, N_j \\ \beta_{kj} &= \gamma_{k0} + \sum_{l=1}^n \gamma_{kl} Z_{lj} + u_{kj} \quad \text{für } k = 0, \dots, m \end{aligned} \quad (5.16)$$

Das durch den Schüler  $i$  aus der Gruppe  $j$  wahrgenommene Merkmal  $Y_{ij}$  wird auf Ebene 1 (Individualebene) durch die Prädiktoren  $X_{kij}$  vorhergesagt, wobei  $r_{ij}$  den Fehlerterm bezeichnet. Sowohl das Intercept  $\beta_{0j}$  als auch die Regressionskoeffizienten  $\beta_{kj}$  (für  $k = 1, \dots, m$ ) werden durch die Ebene 2-Prädiktoren  $Z_{lj}$ , die zugehörigen Regressionskoeffizienten  $\gamma_{kl}$  und die Fehlerterme  $u_{kj}$  bestimmt. Im Gegensatz zu nicht-hierarchischen Regressionsanalysen bilden die Intercepts und Regressionskoeffizienten daher zufällige, zwischen den Gruppen variierende Parameter. Die cross-level-Interaktionen  $\gamma_{kl}X_{kij}Z_{lj}$  beschreiben Wechselwirkungen zwischen den Kontextmerkmalen und den Ebene 1-Prädiktoren. Das Zwei-Ebenen-Modell ohne Prädiktoren wird als *Intercept-only-Modell* bezeichnet. Mit ihm lässt sich die Homogenität innerhalb der Gruppen abschätzen, die z.B. für eine Aggregation der Daten notwendig ist. Der dazu verwendete Intraklassenkorrelationskoeffizient  $\rho_{IK}$  drückt die Ebene 2-Varianz  $\sigma_{u0}^2$  relativ zur Gesamtvarianz (mit  $\sigma_e^2$  als Varianz auf Ebene 1) aus:

$$\rho_{IK} = \frac{\sigma_{u0}^2}{\sigma_e^2 + \sigma_{u0}^2} \quad (5.17)$$

Bei genügend großen Koeffizienten ( $\rho_{IK} > ,2$ ) ist die Wahrnehmung der Merkmale innerhalb der Gruppe so homogen, dass sie von den Mittelwerten der Merkmale valide abgebildet wird. Bei kleineren Koeffizienten ist die Aggregation weniger aussagekräftig.

Die Mehrebenen-Regressionen wurden mit dem Analyseprogramm HLM durchgeführt (Raudenbush et al., 2011), wobei für den Umgang mit fehlenden Werten der listenweise Fallausschluss verwendet wurde. Die Parameter und Varianzen können mit zwei Methoden geschätzt werden: Der *full maximum likelihood-(FML-)Schätzer* maximiert eine Wahrscheinlichkeitsfunktion der Regressionskoeffizienten und Varianzen. Dagegen schätzt der *restricted-maximum-likelihood-(RML-)Schätzer* erst die Varianzkomponenten und dann die Regressionskoeffizienten. Beide liefern ähnliche Parameterschätzungen mit Standardfehlern und Signifikanzen (Hox, 2010, S. 41), wobei die Schätzungen mit robusten Standardfehlern angegeben werden. Zur Modellspezifikation wurden schrittweise alle aus theoretischen Gründen relevanten Ebene 1-Prädiktoren hinzugefügt, wobei zunächst nur die festen Effekte berücksichtigt wurden. Die Signifikanz der Prädiktoren wurde mit  $t$ -Tests bestimmt, wobei nichtsignifikante Prädiktoren entfernt wurden. Die Signifikanz der Varianz des Intercepts wurde mit einem  $\chi^2$ -Test überprüft, anschließend wurden bei einer signifikanten Varianz die festen Effekte der aus

theoretischen Überlegungen relevanten Ebene 2-Prädiktoren eingefügt und mit  $t$ -Tests auf Signifikanz getestet. Bei einer nichtsignifikanten Varianz wurden keine Ebene 2-Prädiktoren eingefügt. Für jede Mehrebenen-Regression wurden mit den in Kapitel 5.3.1 erläuterten Methoden die Voraussetzungen überprüft (vgl. Hox, 2010, S. 23): Für die Regressionskoeffizienten wird eine Normalverteilung angenommen. Die Residuen sollten auf beiden Ebenen ebenfalls normalverteilt sein und auf Ebene 1 homogene Varianzen aufweisen. Auf Ebene 2 werden zusätzlich gleiche Kovarianzen der Residuen gefordert.

### 5.3.5 Clusteranalysen

Das Verfahren der *Clusteranalyse*, das im Folgenden in Anlehnung an Schendera (2010) beschrieben wird, dient der Typenbildung der Daten. In dieser Arbeit wird die Clusteranalyse zur Untersuchung der Studierendenentwicklung verwendet. Dabei werden die Studierenden anhand von Merkmalen in Gruppen (*Clustern*) angeordnet, wobei die Studierenden innerhalb eines Clusters möglichst homogene Merkmalsausprägungen besitzen sollten, während die Ähnlichkeit von Studierenden verschiedener Cluster möglichst klein sein sollte. In dieser Arbeit wurden drei Arten von Clusteranalysen mit SPSS durchgeführt: Zunächst wurde eine *hierarchische Clusteranalyse* verwendet, um einen ersten Einblick in die Cluster zu erhalten und mögliche Ausreißer zu identifizieren. Anschließend wurden mit einer *Two-Step-Clusteranalyse* die Anzahl der Cluster und die Verteilung der Studierenden auf die einzelnen Cluster bestimmt. Zur Überprüfung der Stabilität der Clusterlösung wurde zusätzlich eine *Clusterzentrenanalyse* durchgeführt. Für den Umgang mit fehlenden Werten wurde der listenweise Fallausschluss verwendet.

#### *Hierarchische Clusteranalyse*

Bei der hierarchischen Clusteranalyse wurden in einem ersten Schritt die Abstände zwischen allen Clustern, die zunächst nur aus je einem Studierenden bestanden, ermittelt. Anschließend wurden die beiden Cluster mit dem geringsten Abstand zusammengefasst und die Abstände neu berechnet. Dieses Vorgehen wurde wiederholt, bis schließlich alle Studierenden in einem gemeinsamen Cluster enthalten waren. Zur Clusterbildung wurde die *Ward-Methode* verwendet, welche die Cluster über den geringsten Anstieg der Fehlerquadratsumme ermittelt und als Ähnlichkeitsmaß die quadrierte euklidische Distanz verwendet. Mit dem von SPSS ausgegebenen *Dendrogramm*, welches das

---

schrittweise Zusammenfassen der Studierenden mit der abnehmenden Ähnlichkeit innerhalb der Cluster darstellt, wurden Ausreißer in den Daten identifiziert und entfernt.

#### *Two-Step-Clusteranalyse*

Anschließend wurden mit der Two-Step-Clusteranalyse die Anzahl der Cluster und die Zuordnung der Studierenden zu ihnen bestimmt. In einem ersten Schritt wurden die Studierenden sequentiell mithilfe eines *Log-Likelihood-Distanzmaßes* in Pre-Cluster zusammengefasst. Anschließend wurden diese mit einer hierarchischen Clusteranalyse, die nacheinander die (Pre-)Cluster mit den geringsten Abständen fusioniert, in die optimale Anzahl an Clustern zusammengefasst. Diese Clusterbildung wurde nach mehreren Studien sehr positiv bewertet (vgl. z.B. zusammenfassend Schendera, 2010), sodass sie auch in dieser Arbeit verwendet wurde. Dennoch wurde zusätzlich die Plausibilität der resultierenden Cluster überprüft. So sollten die Mittelwerte der in die Analyse einbezogenen Merkmale in den einzelnen Clustern deutlich voneinander abweichen, außerdem sollten die Cluster sinnvollen Strukturen entsprechen. Zusätzlich wurde eine Stabilitäts- und Validitätsprüfung mit einer Clusterzentrenanalyse durchgeführt, um eine zufällige Clusterbildung auszuschließen.

#### *Clusterzentrenanalyse*

Die Clusterzentrenanalyse beruht auf einer vorgegebenen maximalen Clusteranzahl. Diese wird zur Festlegung von Startwerten aus den zu analysierenden Merkmalen verwendet, die untereinander die größtmöglichen Distanzen aufweisen. Anschließend werden alle Fälle dem Startwert mit dem geringsten Abstand zugeordnet. Von diesen ersten Clustern werden die Mittelwertvektoren der Merkmale bestimmt, die als neue Startwerte dienen. Bei einer Konvergenz der Mittelwerte stoppt der Vorgang.

Die Stabilität der Lösung wurde über einen Vergleich der Zuordnungen der Two-Step-Clusteranalyse und der Clusterzentrenanalyse bestimmt. Da für beide Verfahren die gleiche Clusteranzahl verwendet wurde, konnten die Clusterzuordnungen kreuztabelliert und mittels Cohens  $\kappa$  auf Übereinstimmung geprüft werden. Verwendet wurden nur diejenigen mit der Two-Step-Clusteranalyse gebildeten Cluster, die mindestens zufriedenstellende bis gute Übereinstimmungen von  $\kappa > ,6$  mit den Zuordnungen der Clusterzentrenanalyse aufwiesen (vgl. Schendera, 2010, S. 134).

### 5.4 Aufbereitung der Daten und deskriptive Kennwerte

Die Daten wurden aufbereitet, indem die Zustimmungsgrade mit den Werten 1 bis 4 kodiert wurden, wobei 1 einer geringen und 4 einer hohen Zustimmung entspricht. Die Antwortkategorie *Weiß nicht* wurde als fehlender Wert behandelt, außerdem wurde die Reihenfolge der Kodierung von negativ formulierten Items umgekehrt. Zusätzlich muss eine Überprüfung der Voraussetzungen erfolgen (vgl. Kapitel 5.3.1). In diesem Kapitel wird das Problem thematisiert, dass die erhobenen Daten die Voraussetzung der Unabhängigkeit nicht erfüllen. Daher wird in Kapitel 5.4.1 eine Datenselektion vorgestellt und überprüft, mit der dieses Problem umgangen werden kann. Im Anschluss werden in Kapitel 5.4.2 deskriptive Kennwerte der Daten angegeben.

#### 5.4.1 Selektion der Daten zur Gewährleistung ihrer Unabhängigkeit

In diesem Abschnitt wird die Verletzung der Unabhängigkeit durch die erhobenen Daten diskutiert (vgl. Kapitel 5.3.1), die bei vielen Analysemethoden vorausgesetzt wird. So sollten bei Tests mit einem Messzeitpunkt die Daten der verschiedenen Teilnehmer nicht voneinander abhängen. Allerdings füllten während der Hauptstudie von den 241 Studierenden 56 Teilnehmer in mehreren Kursen Fragebögen aus. Dadurch lagen insgesamt 316 pre- und post-Fragebögen vor, die mithilfe der Erkennungs\_codes einander zugeordnet werden konnten (vgl. Kapitel 5.2.2). Die Fragebögen von Studierenden mit mehreren ausgefüllten Fragebögen sollten einander ähnlicher sein als die Fragebögen von verschiedenen Studierenden, sodass die erhobenen Daten nicht als unabhängig angesehen werden können. Eine weitere Verletzung der Annahme der Unabhängigkeit stellten Schüler dar, die Fragebögen sowohl im Unterricht und in AGs als auch in Kursen ausgefüllten. So füllten vier Studierende sowohl in der Junior Uni als auch im Unterricht Fragebögen aus (vgl. Kapitel 5.2.2). Weitere drei Studierende nahmen auch in AGs an der Erhebung teil, und vier Schüler füllten im Unterricht und in den AGs Fragebögen aus. Verglichen mit den gesamten Stichproben sind diese Zahlen jedoch relativ gering.

Außerdem nahmen Dozierende und Lehrer in mehreren Kursen oder Klassen an der Erhebung teil, einige Kurse fanden auch mehrmals statt. So füllten 42 Dozierende während der Hauptstudie 80 Fragebögen aus (vgl. Kapitel 5.2.2). Neun Lehrer füllten 15 Fragebögen aus, ein Lehrer nahm auch als AG-Leiter an der Erhebung teil. Sowohl bei Kursen und Klassen mit derselben Lehrperson als auch bei mehrmals stattfindenden



Kursen sollte die von den Lernenden wahrgenommene Qualität eine größere Ähnlichkeit aufweisen als bei verschiedenen Lehrpersonen bzw. Kursen.

Um die Abhängigkeit der Daten, die durch die Ähnlichkeit der Antworten von mehrfach teilnehmenden Studierenden entsteht, zu umgehen, wurden verschiedene Möglichkeiten betrachtet. Eine Aggregation der Daten, bei der Analysen nur mit den über einen Kurs gemittelten Studierendenangaben durchgeführt würden, hätte zum einen die zur Auswahl stehenden Analysemethoden stark eingeschränkt. Zum anderen ist dieses Vorgehen nur sinnvoll, wenn die Daten innerhalb eines Kurses relativ homogen sind, wenn also die Merkmale von allen Studierenden eines Kurses ähnlich wahrgenommen werden. Bei hoher Inhomogenität bildet der Mittelwert die Wahrnehmungen der einzelnen Studierenden nicht gut ab. Die Homogenität der Merkmale innerhalb der Kurse wurde über den Intraklassenkorrelationskoeffizienten abgeschätzt (vgl. Kapitel 5.3.4). Dieser war für viele Merkmale gering ( $\rho_{IK} < ,15$ ), sodass die Aggregation der Daten zur Untersuchung der Fragestellungen dieser Arbeit wenig sinnvoll war.

Eine weitere Möglichkeit zur Gewährleistung der Unabhängigkeit bestand in einer Selektion der Daten, sodass von jedem Teilnehmer mithilfe der Erkennungs\_codes zufällig genau ein Fragebogen für die Analyse ausgewählt wurde. Dadurch würde die Ähnlichkeit der Angaben von einem Studierenden mit mehreren ausgefüllten Fragebögen die Voraussetzungen nicht mehr verletzen. Allerdings könnte die nicht vollständig randomisierte Datenselektion, nach der Fragebögen von Studierenden mit mehrfacher Teilnahme systematisch seltener in die Analyse einbezogen wurden als die von Studierenden mit nur einer Teilnahme, die Ergebnisse verzerren. Daher wurde das Ausmaß der Verzerrung durch die Datenselektion untersucht. Es ließ sich nicht direkt berechnen, da durch die fehlende Unabhängigkeit die Ergebnisse von Analysen mit dem gesamten Datensatz nicht mit denen des selektierten Datensatzes verglichen werden konnten, sodass die Verzerrung der Ergebnisse durch drei Analysen abgeschätzt wurde.

### *Erste Analyse zur Abschätzung der Verzerrung*

In einer ersten Analyse wurden Studierende mit nur einem ausgefüllten Fragebogen mit Studierenden mit mehreren ausgefüllten Fragebögen verglichen (vgl. Tabelle 5.23). Für die Analyse wurden die Studierenden mit mehreren ausgefüllten Fragebögen so selektiert, dass jeder Studierende genau einmal im Datensatz vorkam, da ansonsten die Voraussetzung der Unabhängigkeit für die Analyse verletzt wäre. Da die Daten nicht

normalverteilt waren, wurden beide Gruppen mit einem Mann-Whitney-Test verglichen (vgl. Kapitel 5.3.3). Sollten sie sich systematisch voneinander unterscheiden, könnte die Selektion der Daten die Ergebnisse beeinflussen, da nach der Selektion Studierende mit mehreren ausgefüllten Fragebögen seltener vorkamen als im vollständigen Datensatz. Jedoch wurden bei keinem Merkmal signifikante Unterschiede zwischen Studierenden mit einem bzw. mehreren ausgefüllten Fragebögen gefunden.

Tabelle 5.23: Ergebnisse der ersten Analyse zur Abschätzung der Verzerrung durch die Selektion der Daten

Merkmal	Studierende mit einem Fragebogen			Studierende mit mehreren Fragebögen			<i>z</i>	<i>r</i>
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>N</i>		
Kompetenz des Dozierenden	3,57	0,49	183	3,58	0,43	56	0,12	,01 <sup>n.s.</sup>
Engagement des Dozierenden	3,65	0,55	180	3,63	0,44	55	0,88	,06 <sup>n.s.</sup>
Fehler- und Fragenkultur	3,60	0,61	184	3,67	0,46	56	0,07	,00 <sup>n.s.</sup>
Beziehungen	3,56	0,51	183	3,67	0,42	56	1,29	,08 <sup>n.s.</sup>
Kognitive Aktivierung	3,33	0,50	184	3,36	0,49	56	0,36	,02 <sup>n.s.</sup>
Authentizität der Inhalte	3,03	0,74	182	2,93	0,77	55	0,84	,05 <sup>n.s.</sup>
Aktuelles Interesse	3,50	0,57	184	3,44	0,49	56	1,19	,08 <sup>n.s.</sup>
Verhaltens- und Einstellungsregulation	2,72	0,78	177	2,64	0,78	56	0,67	,04 <sup>n.s.</sup>
Motivation für NW und Technik	2,66	0,82	180	2,62	0,75	55	0,53	,03 <sup>n.s.</sup>
Schulische Lernfreude	2,95	0,80	181	2,86	0,82	55	0,75	,05 <sup>n.s.</sup>
Berufsorientierung	3,02	1,05	79	3,27	0,81	28	0,84	,08 <sup>n.s.</sup>
Fachliches Selbstkonzept für NW und Technik	3,35	0,72	174	3,38	0,70	56	0,12	,01 <sup>n.s.</sup>
Soziales Selbstkonzept	3,14	0,57	181	3,09	0,48	56	1,11	,07 <sup>n.s.</sup>

*Anmerkungen.* Von den Studierenden mit mehreren ausgefüllten Fragebögen wurde ein zufällig ausgewählter Fragebogen in die Analyse einbezogen; NW = Naturwissenschaften; <sup>n.s.</sup> nicht signifikant

### Zweite Analyse zur Abschätzung der Verzerrung

Mit Mehrebenen-Regressionen wurden drei verschiedene Datensätze verglichen, um die Verzerrung der Ergebnisse durch die zufällige Selektion abzuschätzen:

- *Datensatz 1:* Alle Studierende mit nur einem ausgefüllten Fragebogen ( $N_1 = 185$ )
- *Datensatz 2:* Jeder Studierende kam genau einmal vor, wobei die Selektion mithilfe eines ersten Satzes von Zufallszahlen erfolgte ( $N_2 = 241$ ).

- *Datensatz 3*: Jeder Studierende kam genau einmal vor, wobei die Selektion mithilfe eines zweiten Satzes von Zufallszahlen erfolgt ( $N_3 = 241$ ).

Für Datensatz 2 und 3 wurde jedem ausgefüllten Fragebogen eine Zufallszahl zugeordnet. Anschließend wurde von jedem Studierenden der Fragebogen mit der kleinsten Zufallszahl verwendet und alle anderen Fragebögen dieses Studierenden nicht benutzt, sodass von jedem Studierenden genau ein zufällig ausgewählter Fragebogen in die Analyse einging. Die Selektion mithilfe der Zufallszahlen gewährleistete, dass der Fragebogen nicht nach anderen Kriterien wie z.B. dem ersten Ausfüllen ausgewählt wurde. Solche nicht zufallsbasierten Selektionen könnten die Ergebnisse beeinflussen, da sich das Antwortverhalten und die Kurswahrnehmung der Studierenden mit der Häufigkeit der Teilnahme an dem Kurs bzw. der Erhebung ändern könnten.

Durchgeführt wurden für jeden Datensatz drei Mehrebenen-Regressionen mit dem RML-Schätzer (vgl. Kapitel 5.3.4). Als abhängige Variable wurde die Skala *aktuelles Interesse* verwendet, da sie sich zwischen Studierenden mit mehreren Kursbesuchen und neuen Studierenden unterscheiden könnte. Neben dem Intercept-only-Modell wurden Modelle mit der *Motivation für Naturwissenschaften und Technik* und der *Kompetenz des Dozierenden* als nicht-zentriertem Ebene 1-Prädiktor  $X_{1j}$  analysiert:

$$\begin{aligned} \text{Aktuelles Interesse}_{ij} &= \beta_{0j} + \beta_{1j}X_{1j} + r_{ij} \\ \beta_{0j} &= \gamma_{00} + u_{0j} \\ \beta_{1j} &= \gamma_{10} + u_{1j} \end{aligned} \quad (5.18)$$

Mit dieser Analyse sollte ergänzend zur ersten Analyse abgeschätzt werden, ob sich Studierende mit nur einem ausgefüllten Fragebogen systematisch von Studierenden mit mehreren ausgefüllten Fragebögen unterscheiden. Außerdem sollte die Stabilität der Ergebnisse bei der Verwendung verschiedener Sätze von Zufallszahlen abgeschätzt werden. Die Ergebnisse der Analysen sind für die drei verwendeten Datensätze in Tabelle 5.24 aufgeführt. Bei dem Intercept-only-Modell stimmen die geschätzten Parameter zwischen den Datensätzen gut überein, kleine Unterschiede treten nur bei den Varianzen auf Kursebene auf. Auch mit der *Motivation für Naturwissenschaften und Technik* als Prädiktor erhielt man sehr gute Übereinstimmungen. Die *Kompetenz des Dozierenden* als Prädiktor führte zu kleinen Abweichungen im Intercept  $\gamma_{00}$  und den Ebene 2-Varianzen  $\sigma_{u0}^2$  und  $\sigma_{u1}^2$ , die zwischen Datensatz 1 und den Datensätzen 2 und 3 leicht variierten.

## 5 Verwendete Methoden

Tabelle 5.24: Ergebnisse der zweiten Analyse zur Abschätzung der Verzerrung durch die Selektion der Daten

Analyse	Parameter	Datensatz 1	Datensatz 2	Datensatz 3
Intercept-only-Modell	$\gamma_{00}$	3,49***	3,49***	3,50***
	$\sigma_e^2$	0,247	0,262	0,244
	$\sigma_{u0}^2$	0,091***	0,049***	0,059***
Motivation für NW und Technik als Level 1-Prediktor	$\gamma_{00}$	2,83***	2,81***	2,85***
	$\gamma_{10}$	0,24***	0,25***	0,24***
	$\sigma_e^2$	0,191	0,201	0,190
	$\sigma_{u0}^2$	0,673**	0,482**	0,504**
Kompetenz des Dozierenden als Level 1-Prädiktor	$\sigma_{u1}^2$	0,042 <sup>n.s.</sup>	0,032 <sup>n.s.</sup>	0,031 <sup>n.s.</sup>
	$\gamma_{00}$	1,64***	1,70***	1,56***
	$\gamma_{10}$	0,52***	0,51***	0,54***
	$\sigma_e^2$	0,167	0,185	0,158
	$\sigma_{u0}^2$	2,489***	1,945**	1,942***
	$\sigma_{u1}^2$	0,171**	0,133*	0,136**

Anmerkungen. NW = Naturwissenschaften; Datensatz 1: Studierende mit einem ausgefüllten Fragebogen ( $N_1 = 185$ ); Datensatz 2 und 3: mit zwei Sätzen von Zufallszahlen selektierte Daten, bei denen von jedem Studierenden genau ein Fragebogen verwendet wurde ( $N_{2,3} = 241$ )

<sup>n.s.</sup>: nicht signifikant; \* $p < ,05$ ; \*\* $p < ,01$ ; \*\*\* $p < ,001$

### Dritte Analyse zur Abschätzung der Verzerrung

Die Verzerrung der Ergebnisse wurde durch Mehrebenen-Regressionen mit den Dozierenden-, Kurs- und Studierendenmerkmalen aus Sicht des einzelnen Studierenden als abhängigen Variablen abgeschätzt (vgl. Kapitel 5.3.4). Als nichtzentrierter Ebene 1-Prädiktor wurde die Anzahl der vom Studierenden ausgefüllten Fragebögen verwendet:

$$\begin{aligned}
 \text{Merkmal}_{ij} &= \beta_{0j} + \beta_{1j} \text{Anzahl Fragebögen}_{1j} + r_{ij} \\
 \beta_{0j} &= \gamma_{00} + u_{0j} \\
 \beta_{1j} &= \gamma_{10} + u_{1j}
 \end{aligned} \tag{5.19}$$

Mit dieser Analyse sollte abgeschätzt werden, ob eine unterschiedliche Anzahl von ausgefüllten Fragebögen die Wahrnehmung der Merkmale systematisch beeinflusst. Mögliche Ursachen für diesen Einfluss könnten z.B. darin bestehen, dass Studierende die Fragebögen mit steigender Anzahl nur noch unmotiviert ausfüllten oder nach vielen besuchten Kursen und daher vielen ausgefüllten Fragebögen den Kurs anders wahrnahmen als neue Studierende. Sollten die Merkmale von der Anzahl der ausgefüllten Fragebögen abhängen, wäre dies ein Hinweis auf eine systematische Verzerrung der Ergebnisse durch die Selektion der Daten (das Verwenden von nur einem Fragebogen von

## 5.4 Aufbereitung der Daten und deskriptive Kennwerte

jedem Studierenden). Um die Voraussetzung der Unabhängigkeit zu erfüllen, wurde der Datensatz 2 aus der oben erläuterten zweiten Analyse verwendet, der von jedem Studierenden genau einen zufällig ausgewählten Fragebogen enthält. Die Anzahl der ausgefüllten Fragebögen hing nur mit der Fehler- und Fragenkultur signifikant zusammen, die übrigen Merkmale wurden von ihr nicht beeinflusst (vgl. Tabelle 5.25).

Tabelle 5.25: Ergebnisse der dritten Analyse zur Abschätzung der Verzerrung durch die Selektion der Daten

Merkmal	$\gamma_{10}$	$SE(\gamma_{10})$	$t$	$r$
Kompetenz des Dozierenden	0,01	0,04	0,32	,04 <sup>n.s.</sup>
Engagement des Dozierenden	-0,02	0,05	-0,44	,06 <sup>n.s.</sup>
Fehler- und Fragenkultur	0,09	0,02	3,98	,47***
Beziehungen	0,04	0,05	0,93	,12 <sup>n.s.</sup>
Kognitive Aktivierung	0,01	0,05	0,11	,01 <sup>n.s.</sup>
Authentizität der Inhalte	-0,01	0,05	-0,17	,02 <sup>n.s.</sup>
Aktuelles Interesse	-0,03	0,04	-0,66	,09 <sup>n.s.</sup>
Verhaltens- und Einstellungsregulation	0,00	0,05	-0,08	,01 <sup>n.s.</sup>
Motivation für NW und Technik	-0,03	0,05	-0,64	,08 <sup>n.s.</sup>
Schulische Lernfreude	-0,01	0,06	-0,15	,02 <sup>n.s.</sup>
Berufsorientierung <sup>a</sup>	0,07	0,07	1,01	,18 <sup>n.s.</sup>
Fachliches Selbstkonzept für NW und Technik	0,01	0,06	0,24	,03 <sup>n.s.</sup>
Soziales Selbstkonzept	-0,01	0,05	-0,30	,04 <sup>n.s.</sup>

Anmerkungen. NW = Naturwissenschaften;  $df = 57$ ; <sup>n.s.</sup> nicht signifikant; \*\*\* $p < ,001$   
<sup>a</sup>  $df = 29$

Insgesamt stimmen die Ergebnisse trotz kleiner Abweichungen so gut überein, dass die Selektion ohne substantielle Verzerrung der Ergebnisse vorgenommen werden konnte. Für alle weiteren Analysen wurden daher die mit Zufallszahlen selektierten Studierendenfragebögen (Datensatz 2) verwendet. Wie bereits vorab erläutert wurde, wurde für die Selektion allen Studierendenfragebögen eine Zufallszahl zugeordnet. Für den Datensatz 2 wurde von jedem Studierenden der Fragebogen mit der kleinsten Zufallszahl ausgewählt. Daher ging in die Analysen von jedem Studierenden genau ein Fragebogen ein, wodurch die Verletzung der Unabhängigkeit der Daten durch mehrfach an der Erhebung teilnehmende Studierende umgangen wurde. Auch beim Vergleich der Schulen mit der Junior Uni wurden die Daten zufällig so selektiert, dass jeder Lernende genau einmal vorkam. Nicht betrachtet wurde die Abhängigkeit der Daten durch Dozierende, Lehrer und Leiter mit mehreren ausgefüllten Fragebögen. Diese konnten durch den resultierenden Informationsverlust und die geringe Stichprobe nicht selektiert

## 5 Verwendete Methoden

werden. Auch die durch gleiche Kurse entstehende Abhängigkeit konnte durch die Anonymität der Daten und den resultierenden Datenverlust nicht berücksichtigt werden.

### 5.4.2 Deskriptive Kennwerte der Skalen

In diesem Abschnitt werden die deskriptiven Kennwerte der Skalen aufgeführt, die mit den selektierten Datensätzen berechnet wurden (vgl. Tabelle 5.26). Für die Junior Uni-Kennwerte wurde der post-Studierendenfragebogen verwendet, nur die nicht im post-Fragebogen erfasste schulische Lernfreude wurde aus dem pre-Fragebogen entnommen. Für den Unterricht und die AGs wurden die pre-Schülerfragebögen verwendet.

Tabelle 5.26: Mittelwerte und Standardabweichungen der Kurse, des Unterrichts und der AGs

Merkmal	Junior Uni			Unterricht			AG		
	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Kompetenz der Lehrperson	239	3,58	0,48	358	3,11	0,63	49	3,46	0,53
Engagement der Lehrperson	235	3,64	0,53	355	3,17	0,53	49	3,58	0,49
Fehler- und Fragenkultur	240	3,61	0,58	357	3,05	0,78	50	3,63	0,54
Beziehungen	239	3,59	0,49	359	3,17	0,55	49	3,48	0,48
Kognitive Aktivierung	240	3,34	0,50	358	2,78	0,55	50	3,23	0,52
Authentizität der Inhalte	237	3,02	0,74	351	2,80	0,69	49	2,64	0,88
Aktuelles Interesse	240	3,49	0,56	350	2,76	0,75	50	3,11	0,76
Motivation für NW und Technik	235	2,65	0,81	361	2,05	0,76	50	2,35	0,84
Schulische Lernfreude	236	2,94	0,81	351	2,45	0,83	49	2,76	0,90
Berufsorientierung	107	3,08	1,00	70	2,36	1,15	46	2,55	1,08
Fachliches Selbstkonzept für NW und Technik	230	3,36	0,71	350	2,58	0,81	48	3,03	0,77
Soziales Selbstkonzept	237	3,13	0,55	358	3,09	0,54	50	3,15	0,51

*Anmerkungen.* AG = Arbeitsgemeinschaft; NW = Naturwissenschaften; *N* = Anzahl der Lernenden

Nachdem in diesem Kapitel die Fragebogenentwicklung, die Hauptstudie und die verwendeten Methoden beschrieben wurden, werden im nächsten Kapitel die Ergebnisse der Hauptstudie zu den Fragestellungen dieser Arbeit vorgestellt.

## 6 Ergebnisse der Hauptstudie

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Hauptstudie vorgestellt. Die Ergebnisse zum Vergleich der Dozierenden- und Kursmerkmale zwischen den einzelnen Junior Uni-Kursen (Fragestellung 1) werden in Kapitel 6.1 erläutert. Das Arbeitsmodell wird in Kapitel 6.2 überprüft (Fragestellung 2). Anschließend werden in Kapitel 6.3 die Dozierenden- und Kursmerkmale mit den Merkmalen der Lehrperson und der Lernumgebung des Unterrichts und der AGs verglichen (Fragestellung 3). Die Entwicklung der Studierenden wird in Kapitel 6.4 mit der Entwicklung der Schüler im Unterricht und in den AGs während eines ähnlichen Zeitraums verglichen (Fragestellung 4), außerdem wurde die Studierendenentwicklung in Abhängigkeit von den Dozierenden-, Kurs- und Studierendenmerkmalen untersucht (Kapitel 6.5, Fragestellung 5).

### 6.1 Vergleichende Analyse der einzelnen Junior Uni-Kurse

*Wie unterscheiden sich die Dozierenden- und Kursmerkmale zwischen den einzelnen Junior Uni-Kursen?* Für den Vergleich dieser Merkmale zwischen den einzelnen Kursen wurden Kruskal-Wallis-Tests durchgeführt (vgl. Kapitel 5.3.3), da die Daten nicht für alle untersuchten Merkmale normalverteilt waren. Mit Ausnahme der schulischen Lernfreude wurden für die Analysen die im post-Studierendenfragebogen erfassten Merkmale verwendet. Anstelle der exakten Signifikanz wurde aufgrund begrenzter Computerressourcen die asymptotische Signifikanz berechnet.

Die Ergebnisse der Analysen zeigt Tabelle 6.1. Während die Studierenden die Dozierendenmerkmale in den einzelnen Kursen ähnlich wahrnahmen, fanden sich bei den Kursmerkmalen signifikante Unterschiede zwischen den Kursen bei der *Fehler- und Fragenkultur*. Die übrigen Kursmerkmale wurden von den Studierenden ähnlich wahrgenommen. Außerdem unterschieden sich die einzelnen Kurse im *aktuellen Interesse* der Studierenden.

## 6 Ergebnisse der Hauptstudie

Tabelle 6.1: Kruskal-Wallis-Test zu Unterschieden zwischen den Kursen in den Dozierenden- und Kursmerkmalen

Merkmal	<i>N</i>	$\chi^2$	<i>p</i> <sup>a</sup>
Dozierendenmerkmale:			
Kompetenz des Dozierenden	239	69,52	n.s.
Engagement des Dozierenden	235	48,25	n.s.
Kursmerkmale:			
Fehler- und Fragenkultur	240	90,31	< ,01
Beziehungen	239	69,32	n.s.
Kognitive Aktivierung	240	66,05	n.s.
Authentizität der Inhalte	237	50,76	n.s.
Aktuelles Interesse	240	81,56	< ,05

*Anmerkungen.* *N* = Anzahl der Studierenden; n.s. = nicht signifikant; *df* = 57  
<sup>a</sup> asymptotische Signifikanz

### *Zusammenfassung und Diskussion*

Im Folgenden sollen die Ergebnisse zum Vergleich der einzelnen Junior Uni-Kurse bezüglich der Dozierenden- und Kursmerkmale zusammengefasst und diskutiert werden. Insgesamt ergaben sich nur wenige Unterschiede zwischen den Kursen. Nur die Skalen *Fehler- und Fragenkultur* und *aktuelles Interesse* unterschieden sich zwischen den Kursen, sodass die Dozierenden- und Kursmerkmale der einzelnen Kurse insgesamt von den Studierenden ähnlich eingeschätzt wurden.

Diese ähnliche Wahrnehmung ist etwas überraschend, wenn man die großen Freiheiten, welche die Dozierenden bei der Kursgestaltung besitzen, und die Unterschiede zwischen den Dozierenden beispielsweise bezüglich ihrer pädagogisch-didaktischen Expertise bedenkt. Außerdem ließen die ersten Ergebnisse der SEBI-Studie (A. König & Böttner, 2015) auf Unterschiede zwischen den Kursen schließen, die aber nur auf der Analyse von zwei kontrastierenden Kursen beruhten (vgl. Kapitel 2.2.2). Offenbar wurden die Dozierendenmerkmale und die Qualität der einzelnen Kurse dennoch von den Studierenden ähnlich wahrgenommen. Eine mögliche Erklärung für die ähnliche Wahrnehmung könnten auch Einschätzungsfehler der Studierenden sein, indem sie z.B. die Kurse nicht ausreichend differenziert betrachten könnten. Allerdings lassen die bei den Ergebnissen der dritten Fragestellung gefundenen deutlichen Unterschiede zwischen den Kursen und dem Unterrichts auf eine ausreichend differenzierte Wahrnehmung der Studierenden und Schüler schließen.



---

Interessant ist, dass die Studierenden trotz dieser ähnlich wahrgenommenen Kursqualität über ein unterschiedliches aktuelles Interesse verfügten. Offenbar gelingt es den Dozierenden zwar, eine ähnliche Kursqualität zu erreichen, nicht aber, die Studierenden in allen Kursen gleichermaßen zu begeistern.

## 6.2 Überprüfung des Arbeitsmodells

*Lassen sich die im Arbeitsmodell spezifizierten Zusammenhänge zwischen den Dozierenden-, Kurs- und Studierendenmerkmalen sowie dem Kontext nachweisen?* In diesem Abschnitt wird das Arbeitsmodell überprüft, indem die Zusammenhänge der Dozierenden-, Kurs- und Studierendenmerkmale in einem gemeinsamen SEM spezifiziert werden (vgl. Kapitel 5.3.2). Allerdings war es bedingt durch die Stichprobengröße und die große Anzahl der im Arbeitsmodell enthaltenen Merkmale nicht möglich, alle Merkmale in ein gemeinsames SEM einzubinden. Daher wurden in Voranalysen die Zusammenhänge mithilfe von Korrelationen und Mehrebenen-Regressionen untersucht, um diejenigen Merkmale zu finden, die viele substantielle Zusammenhänge mit anderen Merkmalen aufwiesen. Diese Voranalysen werden durch ihren explorativen Charakter sowie aus Gründen der Platzersparnis und Übersichtlichkeit nicht dargestellt.

Die in den Voranalysen gefundenen substantiellen Zusammenhänge der Dozierenden-, Kurs- und Studierendenmerkmale wurden in ein gemeinsames SEM eingebaut und überprüft (vgl. Kapitel 5.3.2). Allerdings entsprachen die in den Messmodellen spezifizierten Faktoren nicht exakt den bislang verwendeten Skalen: Während die bisherigen Skalen aus den Mittelwerten der Items gebildet worden waren, trugen die Items im Strukturgleichungsmodell mit unterschiedlichen Ladungen zu den Faktoren bei. Aufgrund der Ähnlichkeit der Ladungen sollten die Unterschiede zwischen beiden Spezifizierungen der Merkmale aber gering sein. Durch die hohe Korrelation des Engagements mit der Kompetenz des Dozierenden, die möglicherweise auf dem Halo-Effekt beruht (vgl. Kapitel 3.3.1), wurde die Kompetenz nicht in die Analyse einbezogen.

Das resultierende SEM wurde mit 235 Studierenden analysiert. Die Prüfung der Modellgüte ergab größtenteils zufriedenstellende Indikatorreliabilitäten (vgl. Kapitel 5.1.3). Die Faktorreliabilitäten wiesen zufriedenstellende bis gute Werte auf (vgl. Tabelle 6.2). Die durchschnittlich extrahierte Varianz  $DEV$  lag nur bei wenigen Merkmalen über dem Grenzwert von  $DEV = ,5$ , nahm aber insgesamt akzeptable Werte an. Das Fornell-Larcker-Kriterium war nur für die Motivation und das fachliche Selbstkonzept für

Naturwissenschaften und Technik erfüllt, wie die maximalen quadrierten Korrelationen  $\max(\phi_{ij}^2)$  zeigten. Daher wiesen das Engagement des Dozierenden, das aktuelle Interesse und die Authentizität der Inhalte keine hohen Trennschärfen auf. Insgesamt wurden die Konstrukte aber hinreichend reliabel erfasst.

Tabelle 6.2: Reliabilitäts- und Validitätsmaße des Strukturgleichungsmodells der Dozierenden-, Kurs- und Studierendenmerkmale

Faktor	<i>Rel</i>	<i>DEV</i>	$\max(\phi_{ij}^2)$
Engagement des Dozierenden	,79	,49	,55
Authentizität der Inhalte	,49	,42	,52
Aktuelles Interesse	,70	,44	,55
Motivation für NW und Technik	,60	,53	,37
Fachliches Selbstkonzept für NW und Technik	,84	,64	,37

*Anmerkungen.* NW = Naturwissenschaften; *Rel* = Faktorreliabilität; *DEV* = durchschnittlich extrahierte Varianz;  $\max(\phi_{ij}^2)$  = größte quadrierte Korrelation der Faktoren

Die globalen Gütekriterien des SEMs lagen im akzeptablen bis guten Bereich:  $RMSEA = ,03$ ,  $CFI = ,96$ ,  $\chi^2 = 165,08$ ,  $df = 130$  und  $p = ,02$ . Da das Modell einen zufriedenstellenden Fit ergab und keine Variable auf Kursebene eine signifikante Varianz aufwies, konnte die hierarchische Struktur der Daten vernachlässigt werden. Daher scheint der Kontext, der nach dem Arbeitsmodell z.B. über die Gruppenzusammensetzung einen Einfluss auf die Studierendenentwicklung ausüben könnte, diese kaum zu beeinflussen. Die standardisierten Pfadkoeffizienten  $\beta$  und Standardfehler  $SE$  der direkten Effekte sind in Tabelle 6.3 gezeigt.

Tabelle 6.3: Direkte Effekte des Strukturgleichungsmodells der Dozierenden-, Kurs- und Studierendenmerkmale

Direkte Effekte		$\beta$	<i>SE</i>
Authentizität der Inhalte	→ Aktuelles Interesse	,44**	0,15
Engagement des Dozierenden	→ Aktuelles Interesse	,47**	0,15
Engagement des Dozierenden	→ Authentizität der Inhalte	,63***	0,08
Fachliches Selbstkonzept für NW und Technik	→ Motivation für NW und Technik	,57***	0,08
Authentizität der Inhalte	→ Motivation für NW und Technik	,33***	0,08
Migrationshintergrund <sup>a</sup>	→ Motivation für NW und Technik	,21**	0,06

*Anmerkungen.*  $\beta$  = standardisierter Pfadkoeffizient; *SE* = Standardfehler; NW = Naturwissenschaften  
 \*\* $p < ,01$ ; \*\*\* $p < ,001$   
<sup>a</sup> Kodierung: nein = 0, ja = 1

Die Koeffizienten des in Abbildung 6.1 dargestellten SEMs entsprechen den standardisierten Pfadkoeffizienten, Faktorladungen und Residuen.

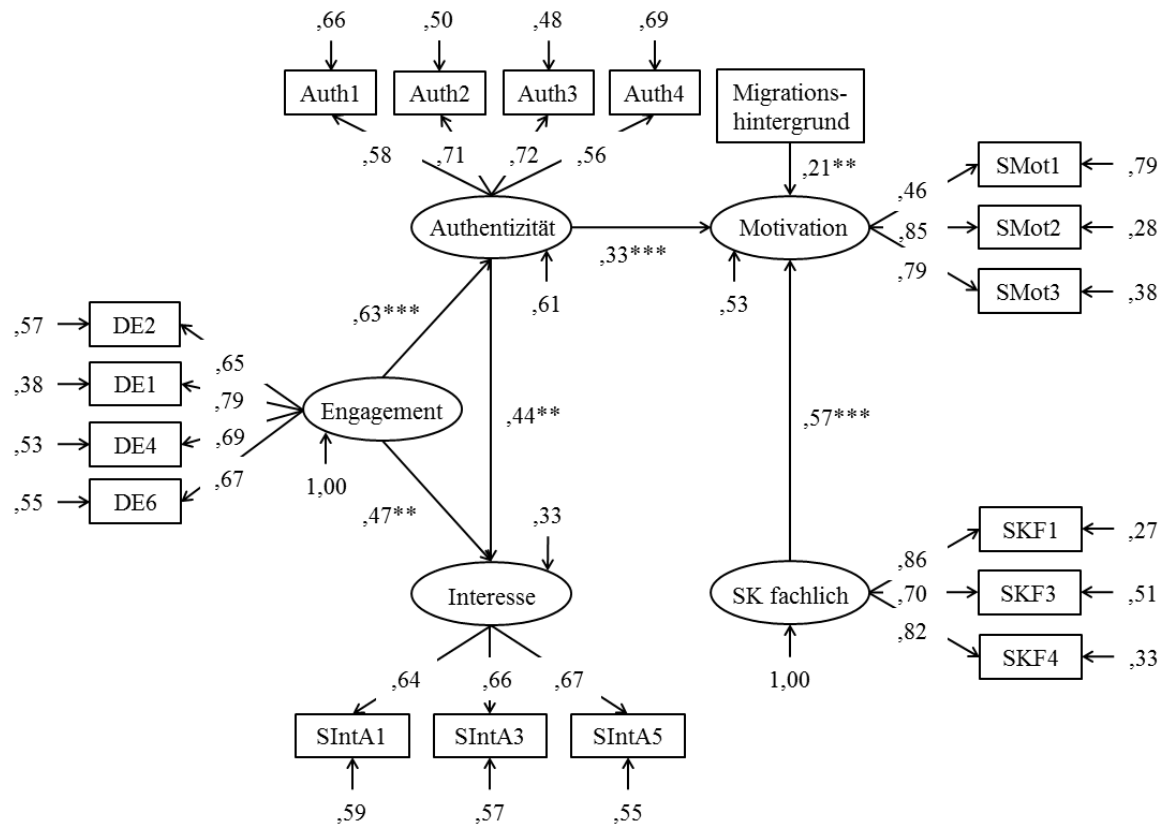


Abbildung 6.1: Strukturgleichungsmodell der Dozierenden-, Kurs- und Studierendenmerkmale (SK = Selbstkonzept; Kodierung Migrationshintergrund: nein = 0, ja = 1; \*\* $p < ,01$ ; \*\*\* $p < ,001$ ).

Das Engagement des Dozierenden beeinflusste stark die Authentizität der Inhalte, außerdem wirkte es sich auf das aktuelle Interesse aus. Die Authentizität übte ebenfalls einen Einfluss auf das aktuelle Interesse und die Motivation für Naturwissenschaften und Technik am Kursende aus. Diese wurde außerdem stark vom fachlichen Selbstkonzept für Naturwissenschaften und Technik beeinflusst. Der Migrationshintergrund übte einen eher geringen Einfluss auf die Motivation für Naturwissenschaften und Technik aus, die bei Studierenden mit Migrationshintergrund höher war als bei Studierenden ohne Migrationshintergrund. Das Modell erklärte mit 67% einen sehr hohen Anteil der Varianz des aktuellen Interesses. Außerdem wurden 39% der Varianz der Authentizität und 48% der Varianz der Motivation für Naturwissenschaften und Technik erklärt.

Neben den festen Effekten des SEMs wurden indirekte Effekte überprüft. Da die Nullmodelle zufriedenstellende Fit-Indizes aufwiesen und keine signifikanten Varianzen auf Kursebene gefunden wurden, konnten sie ohne Berücksichtigung der hierarchischen

Struktur analysiert werden (vgl. Kapitel 5.3.2). Da sich im SEM das Engagement des Dozierenden nur auf die Kursqualität, aber nicht auf die Studierendenmerkmale auswirkte, sollen mögliche indirekte Einflüsse untersucht werden. Zunächst wurden indirekte Effekte auf die Motivation für Naturwissenschaften und Technik überprüft. Das Engagement des Dozierenden wirkte sich vermittelt über das aktuelle Interesse und die Authentizität der Inhalte auf diese aus. Die zugehörigen direkten und indirekten Effekte sind in Tabelle 6.4 dargestellt. Die globalen Gütekriterien zeigen mit  $RMSEA = ,05$ ,  $CFI = ,95$ ,  $\chi^2 = 108,10$ ,  $df = 72$  und  $p = ,004$  einen zufriedenstellenden Fit an.

Tabelle 6.4: Direkte und indirekte Effekte des Engagements des Dozierenden auf die Motivation für Naturwissenschaften und Technik

Direkte Effekte				$\beta$	$SE$	
Engagement des Dozierenden	→	Motivation für NW und Technik	-,44 <sup>n.s.</sup>	0,25		
Aktuelles Interesse	→	Motivation für NW und Technik	,58**	0,22		
Authentizität der Inhalte	→	Motivation für NW und Technik	,33*	0,16		
Engagement des Dozierenden	→	Aktuelles Interesse	,80***	0,08		
Engagement des Dozierenden	→	Authentizität der Inhalte	,70***	0,07		
Indirekte Effekte						
Engagement des Dozierenden	→	Aktuelles Interesse	→	Motivation für NW und Technik	,47*	0,20
Engagement des Dozierenden	→	Authentizität der Inhalte	→	Motivation für NW und Technik	,23*	0,11

*Anmerkungen.*  $\beta$  = standardisierter Pfadkoeffizient;  $SE$  = Standardfehler; NW = Naturwissenschaften  
<sup>n.s.</sup> nicht signifikant; \* $p < ,05$ ; \*\* $p < ,01$ ; \*\*\* $p < ,001$

Das gemeinsame Modell beider Mediationen zeigt Abbildung 6.2. Schwarze Linien stellen signifikante, graue dagegen nicht signifikante Effekte dar. Der über das aktuelle Interesse mediierte indirekte Effekt wies einen hohen Pfadkoeffizienten auf, während der indirekte Effekt über die Authentizität der Inhalte geringer war. Der totale Effekt war mit  $\beta = ,26^{**}$  ebenfalls signifikant, sodass die Wirkung des Engagements des Dozierenden auf die Motivation für Naturwissenschaften und Technik vollständig mediiert wurde.

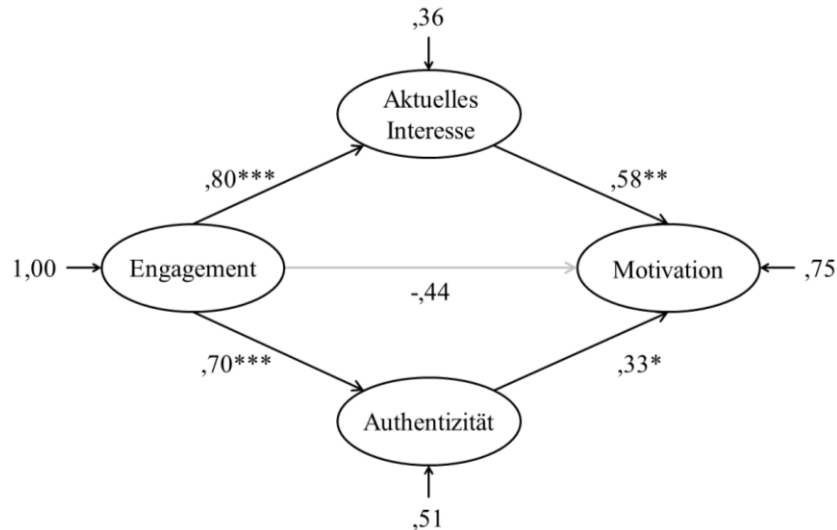


Abbildung 6.2: Direkte und indirekte Effekte des Engagements des Dozierenden auf die Motivation für Naturwissenschaften und Technik (\* $p < ,05$ ; \*\* $p < ,01$ ; \*\*\* $p < ,001$ ; grau = nicht signifikante Pfade; schwarz = signifikante Pfade).

Das Engagement des Dozierenden wirkte sich nicht über indirekte Effekte auf das ebenfalls im SEM enthaltene Selbstkonzept für Naturwissenschaften und Technik aus, jedoch fand sich ein indirekter Einfluss auf die Verhaltens- und Einstellungsregulation. Da diese nicht im SEM in Abbildung 6.1 enthalten war, wurden zunächst ihre lokalen Gütekriterien analysiert. Das Messmodell der Verhaltens- und Einstellungsregulation ist in Abbildung 6.3 dargestellt. Die Indikatorreliabilitäten wiesen bis auf eine Ausnahme gute Werte auf, auch die Faktorreliabilität war mit  $Rel = ,86$  sehr hoch. Da außerdem die  $DEV$  in einem guten Bereich lag und das Fornell-Larcker-Kriterium erfüllt war, wies die Verhaltens- und Einstellungsregulation eine gute lokale Modellgüte auf.

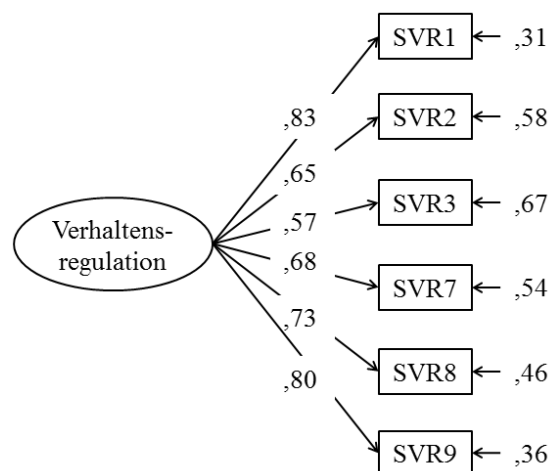


Abbildung 6.3: Messmodell der Verhaltens- und Einstellungsregulation.

## 6 Ergebnisse der Hauptstudie

Das Engagement des Dozierenden übte auch auf die Verhaltens- und Einstellungsregulation keinen direkten Einfluss aus, jedoch wurde seine Wirkung über die Authentizität der Inhalte mediiert. Die direkten und indirekten Effekte dieser Mediation sind in Tabelle 6.5 aufgeführt. Das Modell wies mit  $RMSEA = ,03$ ,  $CFI = ,98$ ,  $\chi^2 = 92,71$ ,  $df = 74$  und  $p = ,07$  sehr gute globale Gütekriterien auf.

Tabelle 6.5: Direkte und indirekte Effekte des Engagements des Dozierenden auf die Verhaltens- und Einstellungsregulation

Direkte Effekte			$\beta$	$SE$
Engagement des Dozierenden	→	Verhaltens- und Einstellungsregulation	-,16 <sup>n.s.</sup>	0,11
Authentizität der Inhalte	→	Verhaltens- und Einstellungsregulation	,76***	0,11
Engagement des Dozierenden	→	Authentizität der Inhalte	,61***	0,09
Indirekte Effekte				
Engagement des Dozierenden	→	Authentizität der Inhalte → Verhaltens- und Einstellungsregulation	,46***	0,10

*Anmerkungen.*  $\beta$  = standardisierter Pfadkoeffizient;  $SE$  = Standardfehler  
<sup>n.s.</sup> nicht signifikant; \*\*\* $p < ,001$

Das zugehörige Modell ist in Abbildung 6.4 gezeigt. Der indirekte Effekt wies einen großen Pfadkoeffizienten auf, auch der totale Effekt war mit  $\beta = ,30$ \*\*\* hochsignifikant. Daher wurde die Wirkung des Engagements des Dozierenden auf die Verhaltens- und Einstellungsregulation vollständig über die Authentizität der Inhalte mediiert.

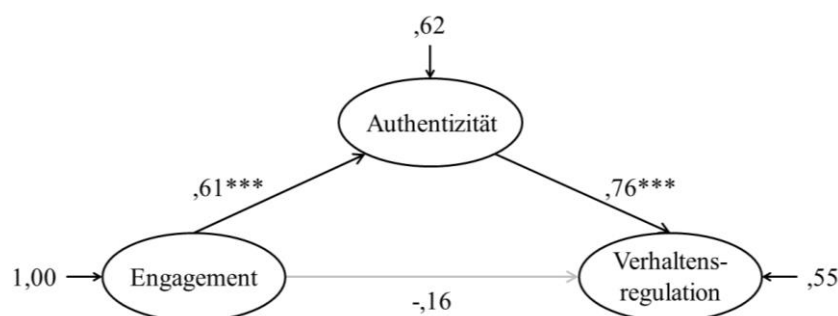


Abbildung 6.4: Direkter und indirekter Effekt des Engagements des Dozierenden auf die Verhaltens- und Einstellungsregulation (\*\*\* $p < ,001$ ; grau = nicht signifikante Pfade; schwarz = signifikante Pfade).

Die übrigen in den Voranalysen gefundenen Zusammenhänge stellten direkte Effekte dar, die nicht über andere Variablen mediiert wurden.

---

*Zusammenfassung und Diskussion der Strukturgleichungsmodelle*

Im Folgenden werden die mit SEMs analysierten direkten und indirekten Effekte der Dozierenden-, Kurs- und Studierendenmerkmale zusammengefasst und diskutiert. Bei der Interpretation der SEMs sollte aber berücksichtigt werden, dass die Wirkrichtungen keinen echten Kausalbeziehungen entsprechen. Wie vom Arbeitsmodell vorhergesagt wurde, wirkte sich das Engagement des Dozierenden zum einen auf die Authentizität der Kursinhalte aus und beeinflusste daher die Kursqualität. Zum anderen wirkte es sich auf das aktuelle Interesse aus. Dies bestätigt den bereits in anderen Studien nachgewiesenen Einfluss des Lehrerengagements auf die Motivationsentwicklung der Schüler (vgl. z.B. Kunter & Baumert, 2011), die nach den in Kapitel 3.3.3 angeführten Interessentheorien auf einem hohen aktuellen Interesse basiert (vgl. z.B. Mitchell, 1993).

Als Kursmerkmal wirkte sich entsprechend den Annahmen des Arbeitsmodells die Authentizität sowohl auf das aktuelle Interesse als auch auf die Motivation für Naturwissenschaften und Technik aus. Dieser positive Einfluss der Authentizität auf das Interesse und die Motivationsentwicklung von Schülern wurde bereits in anderen Studien zum schulischen Unterricht und zu außerunterrichtlichen Lernumgebungen nachgewiesen (vgl. z.B. Engeln, 2004; Glowinski, 2007; Kuhn et al., 2010; Kurow, 2014). Die positive Wirkung der Authentizität lässt sich vermutlich durch die mit authentischen Kursinhalten einhergehende Relevanz für die Studierenden erklären, die über den Kurs hinaus besteht und daher zusätzlich zu einem hohen aktuellen Interesse im Kurs auch zu einem weiterführenden Interesse an Naturwissenschaften und Technik führen kann.

Entgegen den Annahmen des Arbeitsmodells beeinflusste das aktuelle Interesse nicht die Studierendenmerkmale wie die Motivation. Allerdings ist nach den Interessentheorien von Prenzel et al. (1986) und Mitchell (1993) das aktuelle Interesse zwar die Voraussetzung für ein längerfristig anhaltendes Interesse, aber keine hinreichende Bedingung. Gerade die in dieser Arbeit im Rahmen der Motivation für Naturwissenschaften und Technik erfassten Freizeitaktivitäten der Studierenden dürften von dem aktuellen Interesse im Kurs nur schwer beeinflusst werden. Dennoch ließ sich mit den SEMs die Mediationswirkung des aktuellen Interesses auf die Motivation nachweisen, wie im weiteren Verlauf dieses Abschnitts erläutert wird.

Die Motivation und das fachliche Selbstkonzept für Naturwissenschaften und Technik hingen als Studierendenmerkmale erwartungsgemäß stark zusammen (vgl. z.B. Buff et al., 2010). Außerdem wiesen Studierende mit Migrationshintergrund am Ende des Kurses

eine höhere Motivation auf als Studierende ohne Migrationshintergrund. Dieser Befund entspricht nicht den Erwartungen, da in anderen Studien die Freude an Naturwissenschaften bei Schülern mit Migrationshintergrund geringer war (vgl. z.B. OECD, 2007). Er könnte sich möglicherweise zumindest teilweise durch die positive Selektion der Studierenden verglichen mit den Schülern im Unterricht erklären lassen, da hauptsächlich besonders motivierte Schüler mit Migrationshintergrund Kurse an der Junior Uni besuchen dürften. Allerdings dürfte diese Selektion eher zu einem Angleichen beider Gruppen als zu einem positiven Effekt des Migrationshintergrundes beitragen. Daher könnte die höhere Motivation von Studierenden mit Migrationshintergrund am Kursende auch durch einen positiveren Einfluss des Kursbesuchs auf die Entwicklung von Studierenden mit Migrationshintergrund verglichen mit Studierenden ohne Migrationshintergrund entstehen. Dies wäre ein Hinweis auf einen gelungenen Umgang mit Heterogenität in den Kursen (vgl. Kapitel 3.3.2) und würde auf eine erfolgreiche Förderung dieser ansonsten häufig benachteiligten Schüler hindeuten. Allerdings ist der Effekt zwar signifikant, aber nur gering, sodass er vorsichtig interpretiert werden sollte.

Zusätzlich wurden indirekte Effekte untersucht. Das Engagement des Dozierenden wirkte sich zwar nicht direkt auf die Motivation für Naturwissenschaften und Technik aus, jedoch wurde seine Wirkung auf die Motivation vollständig von dem aktuellen Interesse und der Authentizität der Inhalte mediiert. Dies bestätigt erneut die bereits von Kunter und Baumert (2011) nachgewiesene Wirkung des Lehrerengagements auf die Motivationsentwicklung der Schüler. Außerdem zeigt es die im Arbeitsmodell angenommene Mediationswirkung des aktuellen Interesses auf die Motivation. Sie steht ebenfalls im Einklang mit den Interessentheorien von Prenzel et al. (1986) und Mitchell (1993), nach denen für ein dauerhaftes individuelles Interesse zunächst ein aktuelles Interesse erzeugt werden muss (vgl. Kapitel 3.3.3). Die Mediationswirkung der Authentizität zeigt erneut die Bedeutung von authentischen Kursinhalten für die Motivationsentwicklung, die schon zu Beginn dieses Abschnitts diskutiert wurde.

Als weiterer indirekter Effekt wirkte sich das Engagement des Dozierenden auf die Verhaltens- und Einstellungsregulation der Studierenden durch den Junior Uni-Besuch aus. Auch dieser Effekt wurde vollständig von der Authentizität der Inhalte mediiert. Wie bereits diskutiert wurde, lässt sich die Mediationswirkung der Authentizität vermutlich mit der über den Kurs hinaus bestehenden Relevanz der Kursinhalte erklären. Durch die Verbindung der Kursinhalte mit dem Alltag können die Studierenden ihre im Kurs



6.3 Vergleich der Dozierenden- und Kursmerkmale mit den Merkmalen der Lehrperson und der Lernumgebung des schulischen Unterrichts und der schulischen AGs  
erworbenen Kompetenzen auch in anderen Bereichen anwenden und so möglicherweise ihr Verhalten und ihre Einstellungen ändern. Der Einfluss der Authentizität auf die Verhaltens- und Einstellungsregulation steht im Einklang mit den Ergebnissen von Dziewas (2007), nach denen eine Verhaltensänderung bei Schülern besonders in authentischen Lernumgebungen erfolgt (vgl. Kapitel 3.3.3).

### 6.3 Vergleich der Dozierenden- und Kursmerkmale mit den Merkmalen der Lehrperson und der Lernumgebung des schulischen Unterrichts und der schulischen AGs

*Wie unterscheiden sich die Dozierenden- und Kursmerkmale von den Merkmalen der Lehrperson und der Lernumgebung des schulischen Unterrichts und schulischer AGs?*  
Zur Untersuchung dieser Fragestellung wurden die Merkmale der Lehrperson und der Lernumgebung zwischen Junior Uni-Kursen, schulischem Unterricht und schulischen AGs aus Sicht der Studierenden und Schüler verglichen. Zum Vergleich der Merkmale, deren Mittelwerte und Standardabweichungen in Kapitel 5.4.2 dargestellt sind, wurden nichtparametrische Tests verwendet (vgl. Kapitel 5.3.3), da die Daten z.B. durch Abweichungen von der Normalverteilung nicht die Voraussetzungen für parametrische Tests erfüllten. Im Folgenden werden zunächst die Merkmale der Lehrperson und der Lernumgebung zwischen den Kursen, dem Unterricht und den AGs verglichen. Außerdem wird ein Vergleich der Studierenden- und Schülermerkmale in den drei Lernumgebungen durchgeführt. Sofern sich die Studierenden- und Schülermerkmale unterscheiden, könnten diese Unterschiede auch zu einer unterschiedlichen Wahrnehmung der Lehrperson und der Lernumgebung beitragen (vgl. Kapitel 3.3.4). Daher wurden die Merkmale der Lehrperson und der Lernumgebung zusätzlich unter Kontrolle der Gruppenzusammensetzung mit Mehrebenen-Regressionen verglichen (vgl. Kapitel 5.3.4), um zu untersuchen, ob die Unterschiede in der Wahrnehmung der Merkmale durch die unterschiedliche Gruppenzusammensetzung oder tatsächliche Unterschiede in der Ausprägung der Merkmale zustande kamen.

Zunächst wurden die Merkmale der Lehrperson, der Lernumgebung und der Lernenden zwischen den Kursen, dem Unterricht und den AGs verglichen. Dazu wurden zwei Mann-Whitney-Tests mit Bonferroni-Korrektur durchgeführt (vgl. Kapitel 5.3.3). Die Ergebnisse des Vergleichs der Kurse mit dem Unterricht zeigt Tabelle 6.6, der Vergleich der Kurse mit den AGs ist in Tabelle 6.7 dargestellt.

## 6 Ergebnisse der Hauptstudie

Tabelle 6.6: Mann-Whitney-Test zu Unterschieden zwischen den Kursen und dem Unterricht

Merkmal	$N_{JU}$	$N_{Unt}$	$U$	$z$	$r$
Merkmale der Lehrperson:					
Kompetenz der Lehrperson	238	353	22710,5	9,55	,39***
Engagement der Lehrperson	234	350	22380,5	9,53	,39***
Merkmale der Lernumgebung:					
Fehler- und Fragenkultur	239	352	22683,5	9,75	,40***
Beziehungen	238	354	22858,0	9,60	,39***
Kognitive Aktivierung	239	353	18639,0	11,54	,47***
Authentizität der Inhalte	236	346	33315,5	3,72	,15***
Aktuelles Interesse	237	347	17888,5	11,76	,49***
Merkmale der Lernenden:					
Motivation für NW und Technik	234	356	24004,5	8,66	,36***
Schulische Lernfreude	233	348	27252,0	6,78	,28***
Berufsorientierung	106	67	2384,5	4,03	,31***
Fachliches Selbstkonzept für NW und Technik	227	347	18334,0	11,06	,46***
Soziales Selbstkonzept	234	355	40200,0	0,78	,03 <sup>n.s.</sup>

*Anmerkungen.* Es wurde eine Bonferroni-Korrektur verwendet.  $N_{JU,Unt}$  = Anzahl der Lernenden Junior Uni/Unterricht; NW = Naturwissenschaften; <sup>n.s.</sup> nicht signifikant; \*\*\* $p < ,001$

Tabelle 6.7: Mann-Whitney-Test zu Unterschieden zwischen den Kursen und AGs

Merkmal	$N_{JU}$	$N_{AG}$	$U$	$z$	$r$
Merkmale der Lehrperson:					
Kompetenz der Lehrperson	238	44	4615,0	1,19	,07 <sup>n.s.</sup>
Engagement der Lehrperson	234	44	4460,0	1,30	,08 <sup>n.s.</sup>
Merkmale der Lernumgebung:					
Fehler- und Fragenkultur	239	45	5326,0	0,02	,00 <sup>n.s.</sup>
Beziehungen	238	44	4307,0	1,55	,09 <sup>n.s.</sup>
Kognitive Aktivierung	239	45	4591,0	1,34	,08 <sup>n.s.</sup>
Authentizität der Inhalte	236	44	3835,5	2,61	,16*
Aktuelles Interesse	239	45	1935,5	3,19	,19**
Merkmale der Lernenden:					
Motivation für NW und Technik	234	45	4065,5	2,37	,14*
Schulische Lernfreude	235	44	4772,0	1,05	,06 <sup>n.s.</sup>
Berufsorientierung	106	41	1549,0	2,79	,23**
Fachliches Selbstkonzept für NW und Technik	229	43	3651,0	2,82	,17*
Soziales Selbstkonzept	236	45	5255,0	0,21	,01 <sup>n.s.</sup>

*Anmerkungen.* Es wurde eine Bonferroni-Korrektur verwendet.  $N_{JU,AG}$  = Anzahl der Lernenden Junior Uni/Arbeitsgemeinschaft (AG); NW = Naturwissenschaften; <sup>n.s.</sup> nicht signifikant; \* $p < ,025$ ; \*\* $p < ,005$

### 6.3 Vergleich der Dozierenden- und Kursmerkmale mit den Merkmalen der Lehrperson und der Lernumgebung des schulischen Unterrichts und der schulischen AGs

Abbildung 6.5 bis Abbildung 6.8 zeigen die Mittelwerte der Merkmale der Lehrperson, der Lernumgebung und der Lernenden in den Kursen, dem Unterricht und den AGs, wobei als Fehlerabschätzungen die Standardabweichungen verwendet wurden. Außerdem sind die Stärke und Signifikanz der Effekte sowie das Vorzeichen der Differenz der Mittelwerte angegeben, wobei durch die Bonferroni-Korrektur die halbierten Signifikanzniveaus verwendet wurden und eine positive Differenz einer geringeren Ausprägung des Merkmals in den Kursen entspricht.

Die Merkmale der Lehrperson sind in Abbildung 6.5 gezeigt. Bei der Skala *Kompetenz der Lehrperson* war die von den Studierenden wahrgenommene Kompetenz der Dozierenden mit mittlerer Effektstärke hochsignifikant höher als die von den Schülern wahrgenommene Kompetenz der Lehrer (vgl. Abbildung 6.5a). Keine Unterschiede ließen sich zwischen der Kompetenz der Dozierenden und der AG-Leiter nachweisen. Unterschiede mittlerer Effektstärke traten auch bei der Skala *Engagement der Lehrperson* zwischen dem Engagement im Kurs und im Unterricht auf, wobei das Engagement der Dozierenden positiver wahrgenommen wurde als das der Lehrer (vgl. Abbildung 6.5b). Erneut fanden sich keine Unterschiede zwischen den Kursen und AGs.

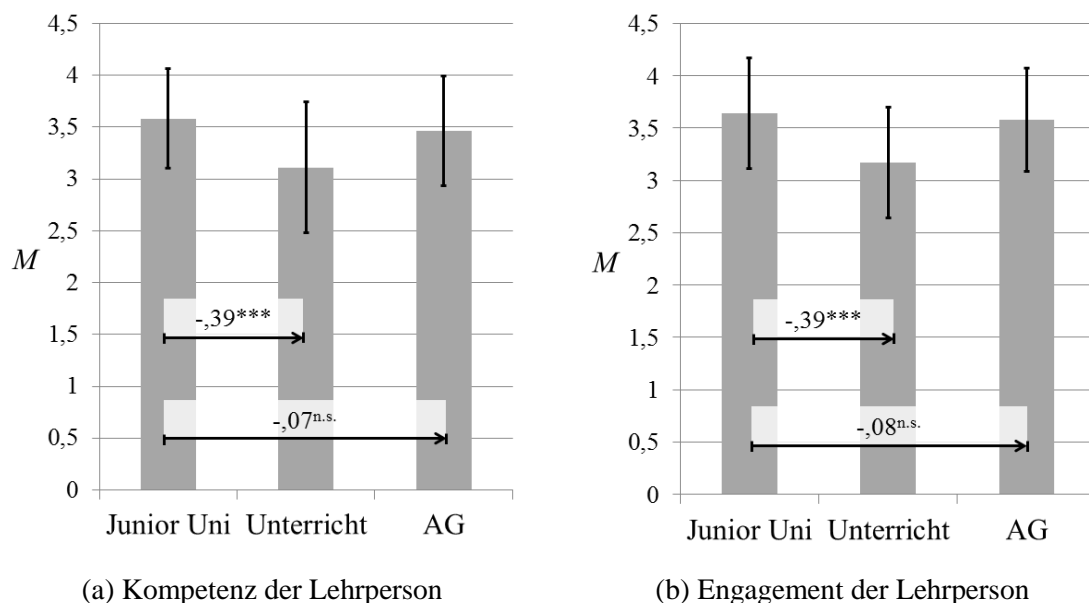


Abbildung 6.5: Vergleich der Merkmale der Lehrperson: Neben den Mittelwerten und Standardabweichungen sind die Effektstärken und Signifikanzen dargestellt (AG = Arbeitsgemeinschaft; <sup>n.s.</sup> nicht signifikant; \*\*\* $p < ,001$ ).

Die Merkmale des Kurses, des Unterrichts und der AG sind in Abbildung 6.6 gezeigt. Die *Fehler- und Fragenkultur* (vgl. Abbildung 6.6a) und die *Beziehungen* (vgl. Abbildung 6.6b) wurden in den Kursen mit mittleren Effektstärken besser eingeschätzt als im

## 6 Ergebnisse der Hauptstudie

Unterricht, während sich die Kurse nicht von den AGs unterschieden. Außerdem waren die Kurse mit mittlerer Effektstärke kognitiv aktivierender als der Unterricht, während erneut keine Unterschiede zwischen den Kursen und AGs auftraten (vgl. Abbildung 6.6c). Die Kursinhalte wurden sowohl im Vergleich zum Unterricht als auch zu den AGs mit einer kleinen Effektstärke als authentischer wahrgenommen (vgl. Abbildung 6.6d).

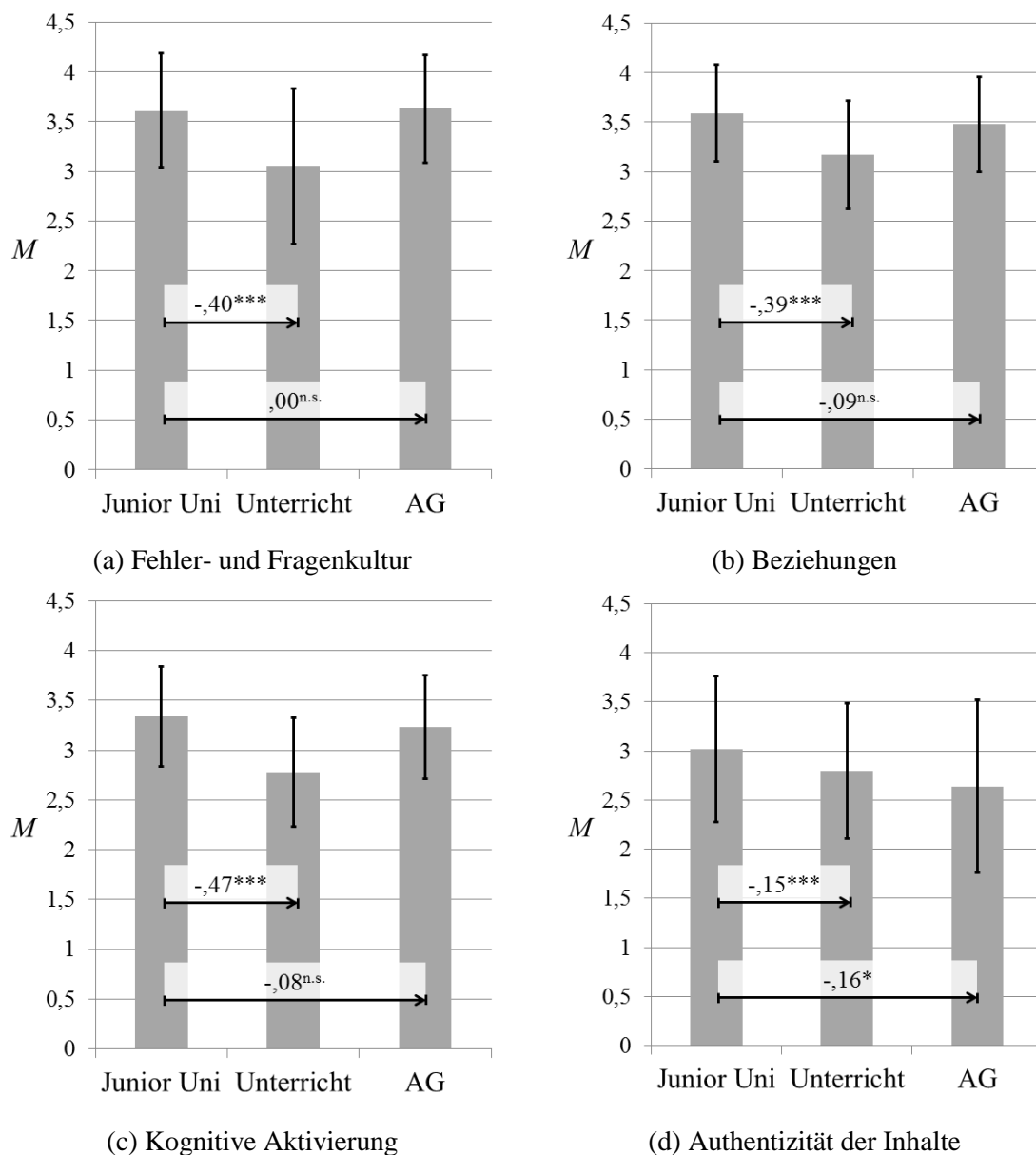


Abbildung 6.6: Vergleich der Merkmale der Lernumgebung: Neben den Mittelwerten und Standardabweichungen sind die Effektstärken und Signifikanzen dargestellt (AG = Arbeitsgemeinschaft; <sup>n.s.</sup> nicht signifikant; \* $p < ,025$ ; \*\*\* $p < ,001$ ).

Das *aktuelle Interesse* und die *Motivation für Naturwissenschaften und Technik* der Lernenden sind in Abbildung 6.7 dargestellt. Sowohl das Interesse (vgl. Abbildung 6.7a)

6.3 Vergleich der Dozierenden- und Kursmerkmale mit den Merkmalen der Lehrperson und der Lernumgebung des schulischen Unterrichts und der schulischen AGs als auch die Motivation (vgl. Abbildung 6.7b) wurden in den Kursen im Vergleich zum Unterricht mit mittlerer und zu den AGs mit kleiner Effektstärke positiver eingeschätzt.

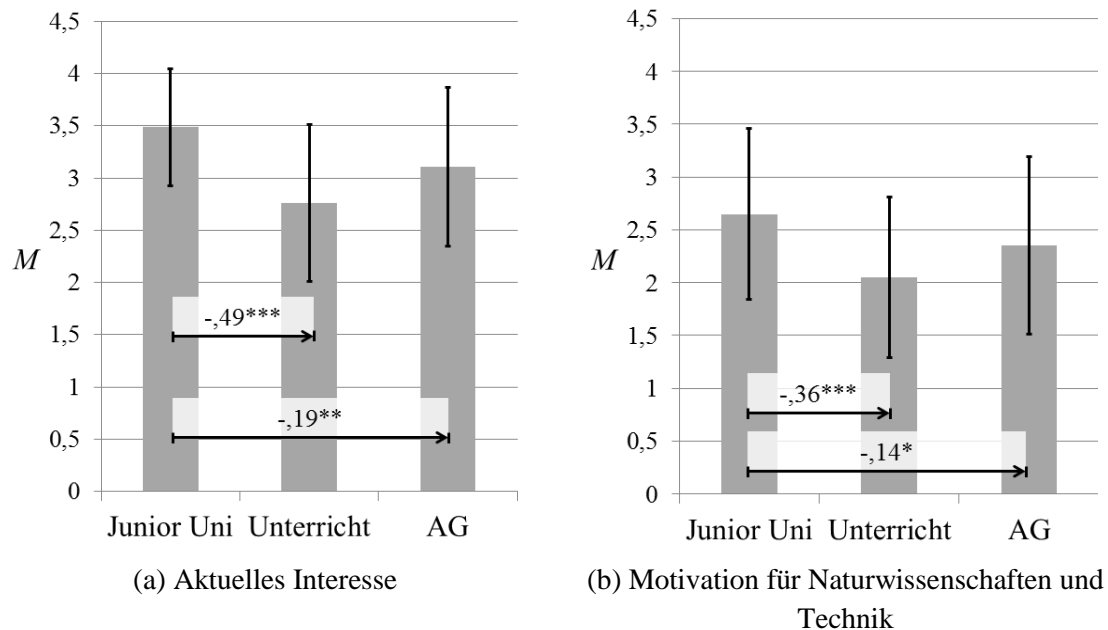


Abbildung 6.7: Vergleich des *aktuellen Interesses* und der *Motivation für Naturwissenschaften und Technik*: Neben den Mittelwerten und Standardabweichungen sind die Effektstärken und Signifikanzen dargestellt (AG = Arbeitsgemeinschaft; \* $p < ,025$ ; \*\* $p < ,005$ ; \*\*\* $p < ,001$ ).

Die übrigen Studierenden- und Schülermerkmale sind in Abbildung 6.8 gezeigt. Die *schulische Lernfreude* (vgl. Abbildung 6.8a) war mit kleiner Effektstärke in den Kursen höher als im Unterricht, während sie sich nicht zwischen den Kursen und AGs unterschied. Die Studierenden interessierten sich mit mittlerer bzw. kleiner Effektstärke mehr für naturwissenschaftlich-technische Berufe und Studiengänge als die Schüler in dem Unterricht und den AGs (vgl. Abbildung 6.8b). Auch das *fachliche Selbstkonzept für Naturwissenschaften und Technik* war in den Kursen mit mittlerer Effektstärke höher als im Unterricht und mit geringer Effektstärke höher als in den AGs (vgl. Abbildung 6.8c). Dagegen ließen sich beim *sozialen Selbstkonzept* keine Unterschiede zwischen den drei Lernumgebungen nachweisen (vgl. Abbildung 6.8d).

## 6 Ergebnisse der Hauptstudie

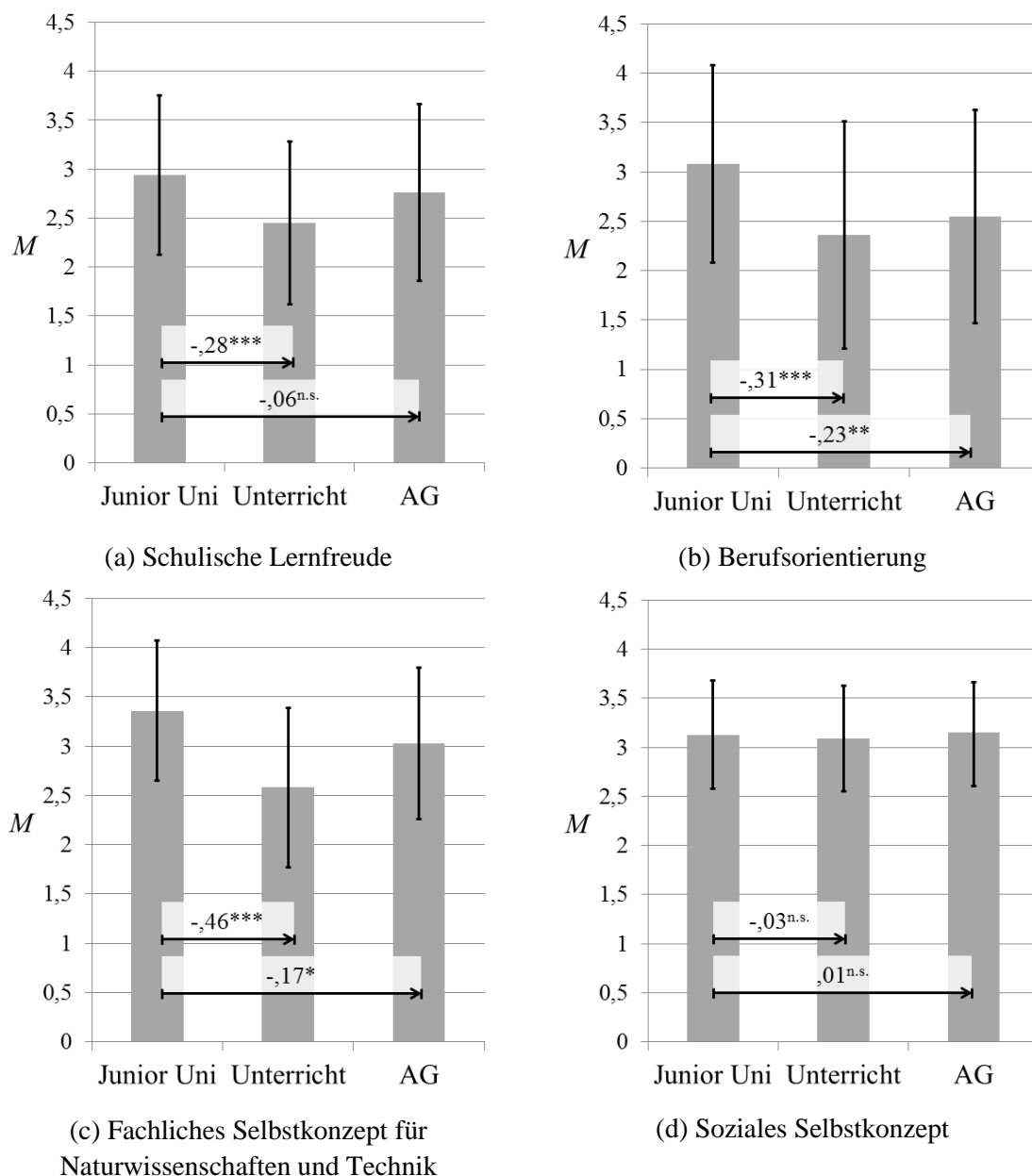


Abbildung 6.8: Vergleich der Merkmale der Lernenden: Neben den Mittelwerten und Standardabweichungen sind die Effektstärken und Signifikanzen dargestellt (AG = Arbeitsgemeinschaft; <sup>n.s.</sup> nicht signifikant; \* $p < ,025$ ; \*\* $p < ,005$ ; \*\*\* $p < ,001$ ).

Wie Abbildung 6.7, Abbildung 6.8 und die Beschreibung der Stichproben in Kapitel 5.2.2 zeigen, unterschieden sich die Kurse, der Unterricht und die AGs deutlich in der Zusammensetzung der Lernenden bezüglich ihrer soziodemographischen und psychosozialen Merkmale. Diese unterschiedlichen Gruppenzusammensetzungen könnten, wie in Kapitel 3.3.4 erläutert wurde, die Unterschiede in der Wahrnehmung der Lehrperson und der Lernumgebung zumindest teilweise erklären. Daher wurden die Unterschiede zwischen den Lernumgebungen zusätzlich unter Kontrolle der aggregierten

### 6.3 Vergleich der Dozierenden- und Kursmerkmale mit den Merkmalen der Lehrperson und der Lernumgebung des schulischen Unterrichts und der schulischen AGs

Merkmale der Lernenden analysiert. Neben den aggregierten soziodemographischen wurden auch die aggregierten psychosozialen Merkmale berücksichtigt, obwohl dies ein deutlich strengeres Kriterium an die Unterschiedlichkeit der Lernumgebungen darstellte als die alleinige Kontrolle der soziodemographischen Merkmale. Es wurde dennoch verwendet, da trotz ihrer Veränderbarkeit auch die psychosozialen Merkmale der Lernenden als Eingangsvoraussetzungen betrachtet werden sollten, welche die Lehrpersonen nur begrenzt beeinflussen können. Da sie sich auf die Qualität der Lernumgebung und deren Wahrnehmung auswirken könnten, erscheint es wenig sinnvoll, die Lernumgebungen ohne Berücksichtigung dieser Voraussetzungen zu vergleichen.

Zum Vergleich der Lernumgebungen unter Kontrolle der Gruppenzusammensetzungen wurden Mehrebenen-Regressionen mit 612 Studierenden und Schülern aus 76 Kursen, Klassen und AGs mit dem FML-Schätzer von HLM durchgeführt, wobei die über die Kurse, Klassen und AGs aggregierten Merkmale der Lernenden als Ebene 2-Prädiktoren verwendet wurden. Da sich der Migrationshintergrund, das *soziale Selbstkonzept* und die Muttersprache nicht signifikant zwischen den Gruppen unterschieden, wurden sie in den Analysen nicht berücksichtigt. Alle weiteren aggregierten Merkmale wiesen substantielle Unterschiede zwischen den Gruppen auf und wurden daher einbezogen. Da auch der institutionelle Kontext einen Einfluss ausüben könnte, wurden zusätzlich die über die einzelnen Schulen bzw. die Junior Uni aggregierten soziodemographischen Merkmale als Ebene 2-Prädiktoren aufgenommen. Sofern nicht explizit genannt, handelt es sich bei den verwendeten Merkmalen im Folgenden aber um die über die Kurse, Klassen und AGs aggregierten Merkmale. Ebenfalls auf Ebene 2 wurden die Dummy-Variablen *Unterricht* und *AG* verwendet, welche die Zugehörigkeit der Gruppe zu der jeweiligen Lernumgebung anzeigen. Unterschiede, die bereits ohne Kontrolle der Gruppenzusammensetzung nicht signifikant waren, wurden nicht erneut analysiert. Die analysierten Modelle zeigt die folgende Gleichung, wobei als Prädiktoren  $Z_{lj}$  die aggregierten Merkmale der Lernenden verwendet wurden:

$$\begin{aligned} \text{Merkmal}_{ij} &= \beta_{0j} + r_{ij} \\ \beta_{0j} &= \gamma_{00} + \sum_{l=1}^k \gamma_{lj} Z_{lj} + \gamma_{k+1,j} \text{Unterricht}_j + \gamma_{k+2,j} \text{AG}_j + u_{0j} \end{aligned} \quad (6.1)$$

Die Ergebnisse der Mehrebenen-Regressionen sind für die Merkmale der Lehrperson in Tabelle 6.8 dargestellt. Die Wahrnehmung der *Kompetenz der Lehrperson* wurde vom aggregierten Alter und *fachlichen Selbstkonzept für Naturwissenschaften und Technik* der

## 6 Ergebnisse der Hauptstudie

Lernenden beeinflusst. Je jünger die Lernenden in einem Kurs, einer Klasse und einer AG daher im Schnitt waren und je höher sie ihre Fähigkeiten in Naturwissenschaften und Technik durchschnittlich einschätzten, desto kompetenter wurde die Lehrperson eingeschätzt. Die Kompetenz unterschied sich auch unter Kontrolle dieser Merkmale signifikant zwischen den Kursen und dem Unterricht.

Auf das wahrgenommene *Engagement der Lehrperson* wirkte sich die aggregierte *schulische Lernfreude* positiv aus. Auch nach deren Einbindung wurde das Engagement der Dozierenden signifikant positiver wahrgenommen als das der Lehrer.

Tabelle 6.8: Feste Effekte der Mehrebenen-Regression zum Vergleich der Merkmale der Lehrperson in den drei Lernumgebungen unter Kontrolle der Gruppenzusammensetzung

Merkmal	Ebene 2	Koeffizient	SE	t	r
Kompetenz der Lehrperson <sup>a</sup>	Intercept	3,52	0,04	86,50	1,00***
	aggr. Alter	-0,09	0,03	-2,91	,33**
	aggr. fachl. Selbstkonzept für NW und Technik	0,31	0,09	3,38	,37**
	Unterricht	-0,21	0,08	-2,53	,29*
	AG	-0,03	0,09	-0,31	,04 <sup>n.s.</sup>
Engagement der Lehrperson <sup>b</sup>	Intercept	3,62	0,04	83,89	,99***
	aggr. schulische Lernfreude	0,31	0,07	4,35	,46***
	Unterricht	-0,34	0,07	-4,66	,48***
	AG	-0,03	0,08	-0,39	,05 <sup>n.s.</sup>

Anmerkungen. SE = Standardfehler; aggr. = aggregiert; fachl. = fachlich; NW = Naturwissenschaften; AG = Arbeitsgemeinschaft; Kodierung Unterricht/AG: Unterricht/AG = 1, andere Lernumgebung = 0  
<sup>n.s.</sup> nicht signifikant; \* $p < ,05$ ; \*\* $p < ,01$ ; \*\*\* $p < ,001$

<sup>a</sup>  $df = 71$

<sup>b</sup>  $df = 72$

Für die Merkmale der Lernumgebung sind die Ergebnisse in Tabelle 6.9 aufgeführt. Die *Fehler- und Fragenkultur* wurde von dem aggregierten Alter, *fachlichen Selbstkonzept für Naturwissenschaften und Technik* und dem über die Schulen und die Junior Uni aggregierten Migrationshintergrund beeinflusst. Sie wurde in Gruppen mit einem höheren durchschnittlichen Alter und mehr Lernenden mit einem hohen fachlichen Selbstkonzept positiver wahrgenommen, während sie bei einem hohen Migrantenanteil der Schule negativer wahrgenommen wurde. Unter Kontrolle dieser Merkmale unterschieden sich die Kurse immer noch mit einer sehr hohen Effektstärke vom Unterricht.



### 6.3 Vergleich der Dozierenden- und Kursmerkmale mit den Merkmalen der Lehrperson und der Lernumgebung des schulischen Unterrichts und der schulischen AGs

Tabelle 6.9: Feste Effekte der Mehrebenen-Regression zum Vergleich der Merkmale der drei Lernumgebungen unter Kontrolle der Gruppenzusammensetzung

Merkmal	Ebene 2	Koeffizient	SE	t	r
Fehler- und Fragenkultur	Intercept	3,57	0,05	78,73	,99***
	aggr. Alter	0,09	0,03	3,60	,39***
	aggr. fachl. Selbstkonzept für NW und Technik	0,17	0,07	2,37	,27*
	aggr. Migrationshintergrund <sup>a,b</sup>	-0,73	0,19	-3,78	,41***
	Unterricht	-0,43	0,07	-5,89	,58***
	AG	0,09	0,11	0,81	,10 <sup>n.s.</sup>
Beziehungen	Intercept	3,56	0,04	88,48	1,00***
	aggr. Alter	-0,06	0,03	-2,29	,26*
	aggr. fachl. Selbstkonzept für NW und Technik	0,26	0,09	3,06	,34**
	aggr. Bildungsferne <sup>b</sup>	0,37	0,12	3,16	,35**
	Unterricht	-0,27	0,08	-3,23	,36**
	AG	-0,11	0,09	-1,21	,14 <sup>n.s.</sup>
Kognitive Aktivierung	Intercept	3,26	0,03	93,45	1,00***
	aggr. Geschlecht <sup>c</sup>	0,38	0,09	4,24	,45***
	aggr. Note	-0,17	0,07	-2,26	,26*
	aggr. schulische Lernfreude	0,30	0,07	4,35	,46***
	Unterricht	-0,25	0,07	-3,66	,40***
	AG	0,02	0,10	0,18	,02 <sup>n.s.</sup>
Authentizität der Inhalte <sup>d</sup>	Intercept	2,967	0,053	55,85	,99***
	aggr. ISEI	-0,004	0,001	-3,23	,36**
	aggr. fachl. Selbstkonzept für NW und Technik	0,345	0,087	3,96	,42***
	Unterricht	0,009	0,089	0,11	,01 <sup>n.s.</sup>
	AG	-0,334	0,140	-2,39	,27*

Anmerkungen. SE = Standardfehler; aggr. = aggregiert; fachl. = fachlich; NW = Naturwissenschaften; AG = Arbeitsgemeinschaft; Kodierung Unterricht/AG: Unterricht/AG = 1, andere Lernumgebung = 0;  $df = 70$ ; <sup>n.s.</sup> nicht signifikant; \* $p < ,05$ ; \*\* $p < ,01$ ; \*\*\* $p < ,001$

<sup>a</sup> über die Schule und Junior Uni aggregiert

<sup>b</sup> Kodierung: nein = 0, ja = 1

<sup>c</sup> Kodierung: weiblich = 1, männlich = 2

<sup>d</sup>  $df = 71$

Die *Beziehungen* hingen negativ vom aggregierten Alter der Gruppe ab, während das aggregierte *fachliche Selbstkonzept für Naturwissenschaften und Technik* einen positiven Einfluss ausübte. Außerdem hingen die *Beziehungen* mit der aggregierten Bildungsnähe der Familien zusammen, wobei sie in Kursen, Klassen und AGs mit einem hohen Anteil an Lernenden aus bildungsfernen Familien positiver wahrgenommen wurden. Durch die

hohe Korrelation der Bildungsferne und des Migrationshintergrundes scheint dieses Ergebnis unter Berücksichtigung des negativen Einflusses vom aggregierten Migrationshintergrund auf die *Fehler- und Fragenkultur* zunächst überraschend. Allerdings wurde der Migrationshintergrund über die Junior Uni bzw. die Schulen aggregiert, während die Bildungsferne über die einzelnen Kurse, Klassen und AGs gemittelt wurde. Daher sind beide Ergebnisse kaum vergleichbar. Unter Berücksichtigung dieser Merkmale unterschieden sich die Kurse mit mittlerer Effektstärke vom Unterricht.

Die *kognitive Aktivierung* wurde von dem aggregierten Geschlecht, der aggregierten Note und *schulischen Lernfreude* beeinflusst. In Gruppen mit einem hohen Jungenanteil und vielen leistungsstärkeren Lernenden mit hoher Lernfreude wurde eine höhere Aktivierung wahrgenommen als in Gruppen mit mehr Mädchen und Lernenden mit schlechteren Noten und geringerer Lernfreude. Unter Berücksichtigung dieser Merkmale unterschieden sich die Kurse mit mittlerer Effektstärke vom Unterricht.

Die *Authentizität der Inhalte* hing negativ vom aggregierten ISEI des Vaters und positiv vom *fachlichen Selbstkonzept für Naturwissenschaften und Technik* ab. Anschließend unterschieden sich die Kurse nicht mehr signifikant vom Unterricht, während sie signifikant authentischer eingeschätzt wurden als die AGs.

Das *aktuelle Interesse*, dessen Ergebnisse in Tabelle 6.10 dargestellt sind, wurde negativ von dem aggregierten Alter und der aggregierten Bildungsnähe sowie positiv von dem aggregierten *fachlichen Selbstkonzept* und der aggregierten *Motivation für Naturwissenschaften und Technik* beeinflusst. Daher war das Interesse in Gruppen mit vielen jüngeren Lernenden und mehr Lernenden aus bildungsfernen Familien höher als in Gruppen mit einem hohen Anteil an älteren bzw. bildungsnäheren Lernenden. Außerdem wirkten sich das über die Junior Uni bzw. die Schulen aggregierte Geschlecht, der Migrationshintergrund und der ISEI des Vaters aus, wobei das Interesse umso höher war, je mehr Lernende Jungen waren, einen Migrationshintergrund aufwiesen oder Eltern mit Berufen mit hohem ISEI hatten. Allerdings sind diese Effekte nur klein. Unter Kontrolle dieser Merkmale unterschieden sich die Kurse weder von dem Unterricht noch den AGs, sodass die durchschnittlichen soziodemographischen und psychosozialen Merkmale der Lernenden in den Kursen, Klassen und AGs sowie der Junior Uni bzw. den Schulen zu den Unterschieden im aktuellen Interesse geführt haben.

### 6.3 Vergleich der Dozierenden- und Kursmerkmale mit den Merkmalen der Lehrperson und der Lernumgebung des schulischen Unterrichts und der schulischen AGs

Tabelle 6.10: Feste Effekte der Mehrebenen-Regression zum Vergleich des *aktuellen Interesses* in den drei Lernumgebungen unter Kontrolle der Gruppenzusammensetzung

Merkmal	Ebene 2	Koeffizient	SE	t	r
Aktuelles Interesse	Intercept	3,01	0,17	18,04	,91***
	aggr. Alter	-0,09	0,03	-2,73	,32**
	aggr. Motivation für NW und Technik	0,21	0,10	2,15	,26*
	aggr. fachl. Selbstkonzept für NW und Technik	0,29	0,11	2,76	,32**
	aggr. Bildungsferne <sup>a</sup>	0,29	0,12	2,54	,30*
	aggr. Geschlecht <sup>b,c</sup>	4,88	2,12	2,30	,27*
	aggr. Migrationshintergrund <sup>a,b</sup>	5,57	2,39	2,33	,28*
	aggr. ISEI <sup>b</sup>	0,06	0,02	2,49	,29*
	Unterricht	0,67	0,47	1,40	,17 <sup>n.s.</sup>
	AG	0,77	0,44	1,76	,21 <sup>n.s.</sup>

*Anmerkungen.* SE = Standardfehler; aggr. = aggregiert; fachl. = fachlich; NW = Naturwissenschaften; AG = Arbeitsgemeinschaft; Kodierung Unterricht/AG: Unterricht/AG = 1, andere Lernumgebung = 0; *df* = 66; <sup>n.s.</sup> nicht signifikant; \**p* < ,05; \*\**p* < ,01; \*\*\**p* < ,001

<sup>a</sup> Kodierung: nein = 0, ja = 1

<sup>b</sup> über die Schule und Junior Uni aggregiert

<sup>c</sup> Kodierung: weiblich = 1, männlich = 2

#### Zusammenfassung und Diskussion

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse zur dritten Fragestellung zusammengefasst und diskutiert. Für deren Untersuchung wurden die von den Studierenden wahrgenommenen Dozierenden- und Kursmerkmale der Junior Uni mit den Merkmalen der Lehrperson und der Lernumgebung des MINT-Unterrichts und der MINT-AGs mehrerer Schulen aus Schülersicht verglichen. Die Merkmale unterschieden sich zwischen den Kursen und dem Unterricht hochsignifikant mit größtenteils mittleren Effektstärken, wobei die Kurse positiver wahrgenommen wurden als der Unterricht. Obwohl die Studierenden und Dozierenden nach der SEBI-Studie (A. König & Böttner, 2015) die Schule als Orientierungsrahmen verwendeten (vgl. Kapitel 2.2.2), nahmen die Studierenden und Schüler sie daher sehr unterschiedlich wahr. Dagegen wiesen die Kurse und AGs nur wenige Unterschiede auf.

Da sich die Kurse in der Zusammensetzung der Lernenden bezüglich der soziodemographischen und psychosozialen Merkmale von dem Unterricht und den AGs unterschieden, wurden die Unterschiede zwischen den Lernumgebungen zusätzlich unter

Kontrolle der aggregierten soziodemographischen und psychosozialen Merkmale mithilfe von Mehrebenen-Regressionen untersucht. Dadurch sollte der Einfluss der Gruppenzusammensetzung auf die Qualität und deren Wahrnehmung berücksichtigt werden (vgl. Kapitel 3.3.4). Die Aggregation erfolgte sowohl über die einzelnen Kurse, Klassen und AGs als auch über die Junior Uni und die Schulen.

Die meisten Merkmale der Lehrperson und der Lernumgebung unterschieden sich zwischen den Kursen und dem Unterricht auch unter Kontrolle der Gruppenzusammensetzung signifikant. Dagegen differierten die Kurse und AGs nur noch in der Authentizität der Inhalte, die übrigen Merkmale wurden in beiden Lernumgebungen ähnlich wahrgenommen. Allerdings lassen sich die Effektstärken der Analysen mit und ohne Kontrolle der Gruppenzusammensetzung nur eingeschränkt miteinander vergleichen, da die für die Kontrolle der Zusammensetzung verwendeten Mehrebenen-Regressionen Unterschiede teils sensitiver feststellen können als die für den einfachen Vergleich herangezogenen nichtparametrischen Tests (vgl. z.B. Field, 2009).

Von den betrachteten Merkmalen der Gruppenzusammensetzung trugen die aggregierten psychosozialen Merkmale wie die Motivation und das fachliche Selbstkonzept für Naturwissenschaften und Technik positiv zur Wahrnehmung der Merkmale der Lehrperson und der Lernumgebung aus Sicht des einzelnen Lernenden bei. Je motivierter und nach eigener Einschätzung kompetenter die Lernenden im Mittel in den Gruppen waren, desto positiver wurden auch die Lehrperson und die Qualität der Lernumgebung wahrgenommen. Dagegen trug die Zusammensetzung bezüglich des Alters, Geschlechts und familiären Hintergrundes mal positiv und mal negativ zur Wahrnehmung bei. Insgesamt bestätigten die Ergebnisse den im Arbeitsmodell angenommenen Einfluss der Gruppenzusammensetzung auf die Wahrnehmung der Lehrperson und Lernumgebung.

Die Unterschiede zwischen den Lernumgebungen sollen für die einzelnen Merkmale im Folgenden diskutiert werden, wobei mögliche Erklärungen für auftretende Unterschiede angeführt werden. Allerdings könnten die Unterschiede in den Wahrnehmungen der Studierenden und Schüler zum einen auf tatsächlichen Unterschieden der Lernumgebungen beruhen, zum anderen könnte es sich aber auch um Einschätzungsfehler der Lernenden handeln. Dies muss bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden.

### 6.3 Vergleich der Dozierenden- und Kursmerkmale mit den Merkmalen der Lehrperson und der Lernumgebung des schulischen Unterrichts und der schulischen AGs

#### Merkmale der Lehrperson

Die Kompetenz der Dozierenden wurde hochsignifikant besser eingeschätzt als die der Lehrer. Sofern diese Einschätzung der Lernenden auf tatsächlichen Unterschieden in der Kompetenz der Dozierenden und Lehrer beruht, konnten die Dozierenden möglicherweise durch ein größeres Fachwissen im thematischen Bereich des Kurses verglichen mit dem vermutlich breiteren Wissen der Lehrer ihre größtenteils fehlende pädagogische Ausbildung ausgleichen. Auch das Engagement der Dozierenden wurde positiver wahrgenommen als das der Lehrer. Dies könnte sich durch die freie Themenwahl und die nebenberufliche Dozierendentätigkeit im Vergleich zur langjährigen, lehrplangebundenen Berufstätigkeit der Lehrer erklären lassen, die sich in anderen Studien negativ auf ihr Engagement auswirkte (vgl. z.B. Klusmann et al., 2008; Schmitz & Voreck, 2011). Durch den Halo-Effekt könnte dieser Unterschied auch zur Erklärung der positiveren Einschätzung der Kompetenz beitragen (vgl. Kapitel 3.3.1). Weder die Unterschiede in der Kompetenz noch im Engagement der Dozierenden und Lehrer ließen sich durch die Gruppenzusammensetzung erklären.

Die Kompetenz und das Engagement der Lehrpersonen unterschieden sich nicht zwischen den Kursen und AGs. Möglicherweise verfügten die AG-Leiter wie auch die Dozierenden durch die freie Themenwahl über höhere themenspezifische Kompetenzen als die Lehrer. Die freie Themenwahl wirkte sich vermutlich auch bei den AG-Leitern auf ihr Engagement aus. Das höhere Engagement der AG-Leiter im Vergleich zu den Lehrern wurde bereits in anderen Studien nachgewiesen (vgl. z.B. Hany & Heller, 1992). Allerdings könnten die Unterschiede zwischen den Lehrpersonen auch auf eine allgemein positivere Wahrnehmung der interessengeleitet besuchten Kurse und AGs verglichen mit dem verpflichtend besuchten Unterricht zurückzuführen sein.

#### Merkmale der Lernumgebung

Die Fehler- und Fragenkultur wurde in den Kursen positiver eingeschätzt als im Unterricht. Möglicherweise übte im Unterricht die Leistungsbewertung in Form von Noten einen negativen Einfluss auf die von den Schülern wahrgenommene Fehler- und Fragenkultur aus, da Schüler Konsequenzen wie z.B. schlechtere Bewertungen beim Fehlermachen und Fragenstellen fürchten könnten. Dieser Effekt blieb auch nach Berücksichtigung der Gruppenzusammensetzung hochsignifikant. Keine Unterschiede in der Fehler- und Fragenkultur wurden zwischen den Kursen und AGs gefunden, möglicherweise da in diesen ebenfalls keine Noten vergeben werden.

Die Beziehungen wurden in den Kursen besser eingeschätzt als im Unterricht. Dieser Unterschied ließ sich nicht durch die Gruppenzusammensetzung erklären und könnte zum einen an den durch die kurze Dauer in den Kursen möglicherweise seltener auftretenden negativen Beziehungen und zum anderen an einer geringeren Konkurrenz zwischen den Studierenden liegen, die unter anderem durch die nicht vorhandene Leistungsbewertung entstehen könnte. Diese geringere Konkurrenz könnte auch die in den Kursen und AGs ähnlich eingeschätzten Beziehungen erklären. Diese Ergebnisse stehen im Einklang mit denen von Hany und Heller (1992), nach denen die Beziehungen in AGs positiver wahrgenommen wurden als im Unterricht. Eine weitere denkbare Erklärung für die Unterschiede wären die geringeren Gruppengrößen in den Kursen und AGs verglichen mit dem Unterricht gewesen. Daher wurde deren Einfluss mit Mehrebenen-Regressionen überprüft, nach denen sie sich nicht auf die Beziehungen auswirkten. Allerdings dürfte der Einfluss der Gruppengröße aufgrund der großen Unterschiede zwischen den Gruppengrößen der Kurse bzw. AGs und dem Unterricht sowie relativ ähnlichen Gruppengrößen innerhalb der einzelnen Lernumgebungen nur schwer messbar sein.

Die Kurse waren auch unter Berücksichtigung der aggregierten Merkmale der Lernenden kognitiv aktivierender als der Unterricht. Dieser Unterschied ließ sich wie auch bei den Beziehungen nicht mit den unterschiedlichen Gruppengrößen erklären. Erneut unterschieden sich die Kurse nicht von den AGs.

Die positivere Wahrnehmung der Authentizität der Kurs- im Vergleich zu den Unterrichtsinhalten ließ sich durch die Gruppenzusammensetzung erklären, insbesondere durch das aggregierte fachliche Selbstkonzept. Da die Vermittlung der Zusammenhänge zwischen den Kurs- bzw. Unterrichtsinhalten und dem Alltag der Lernenden, der Forschung und den MINT-Berufen wahrscheinlich das Verständnis der Inhalte voraussetzt, könnte sie an die Kompetenzen bzw. fachlichen Selbstkonzepte der Gruppe geknüpft sein. Dagegen wurden die Inhalte der Kurse auch unter Kontrolle der Gruppenzusammensetzung authentischer als die der AGs wahrgenommen. Durch den großen Einfluss der Authentizität auf die Entwicklung der Lernenden stellt dies einen wichtigen Unterschied zwischen Kursen und AGs dar (vgl. Kapitel 6.2 und 6.5).

### Aktuelles Interesse:

Die Unterschiede im aktuellen Interesse zwischen den Kursen und dem Unterricht bzw. den AGs ließen sich durch die Unterschiede in der Gruppenzusammensetzung wie der aggregierten Motivation und dem aggregierten fachlichen Selbstkonzept für

6.3 Vergleich der Dozierenden- und Kursmerkmale mit den Merkmalen der Lehrperson und der Lernumgebung des schulischen Unterrichts und der schulischen AGs Naturwissenschaften und Technik erklären. Dieses Ergebnis entspricht den in Kapitel 3.3.4 formulierten Erwartungen, dass Merkmale wie die gemittelte Motivation der Gruppe sich auf das Interesse des einzelnen Lernenden auswirken könnten. So scheint das größere aktuelle Interesse der Lernenden in den Kursen hauptsächlich ein Effekt der durchschnittlich höheren Motivationen und Selbstkonzepte zu sein. Auch die aggregierten soziodemographischen Merkmale trugen mit geringen Effektstärken zu den Unterschieden im aktuellen Interesse bei.

#### Merkmale der Lernenden:

Die Motivation und das fachliche Selbstkonzept für Naturwissenschaften und Technik sowie die Berufsorientierung der Studierenden waren höher als die der Schüler im Unterricht und den AGs. Diese Unterschiede lassen sich vermutlich durch den freiwilligen, interessengetriebenen Kursbesuch im Gegensatz zu dem verpflichtenden Unterricht und der eingeschränkten Wahlfreiheit der AGs erklären (vgl. Kapitel 5.2.2). Auch die schulische Lernfreude der Studierenden war in den Kursen signifikant höher als die der Schüler im Unterricht, vermutlich da sich zu den Kursen eher Schüler anmelden, die allgemein eine hohe Lernfreude haben und daher auch über eine höhere schulische Lernfreude verfügen dürften. Erwartungsgemäß traten beim sozialen Selbstkonzept durch den fehlenden MINT-Bezug keine Unterschiede zwischen den drei Lernumgebungen auf.

Durch den Einfluss, den diese Merkmale nach den Ergebnissen der Mehrebenen-Regressionen auf die vom einzelnen Lernenden wahrgenommenen Merkmale der Lehrperson und der Lernumgebung ausüben, ist diese unterschiedliche Zusammensetzung der drei Lernumgebungen ein wichtiger Bedingungsfaktor für die Wahrnehmung der Qualität und die Entwicklung der Lernenden.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die meisten Merkmale der Lehrperson und der Qualität in den Kursen auch unter Kontrolle der Gruppenzusammensetzung von den Lernenden signifikant positiver eingeschätzt wurden als im Unterricht. Daher ist aus Sicht der Lernenden die Qualität der Kurse offenbar substantiell besser als die des Unterrichts. Zu dieser unterschiedlichen Wahrnehmung trugen zwar, wie nach dem Arbeitsmodell zu vermuten war, auch die Unterschiede zwischen den Studierenden und Schülern z.B. bezüglich ihrer Motivation bei, diese konnten aber nur einen Teil der unterschiedlichen Wahrnehmung der Lernumgebungen erklären. Zwischen den Kursen und AGs traten dagegen aus Sicht der Lernenden nur wenige geringe Unterschiede auf, sodass die Qualität beider Lernumgebungen ähnlich wahrgenommen wurde.

#### 6.4 Entwicklung der Studierenden in den Kursen verglichen mit der Entwicklung der Schüler im schulischen Unterricht und in schulischen AGs

Wie entwickeln sich die motivationalen und emotionalen Merkmale sowie das Selbstkonzept der Studierenden während und nach Ende des Kurses verglichen mit den Schülermerkmalen im schulischen Unterricht und in schulischen AGs? Um die Entwicklung der Studierenden im Vergleich zu den Schülern zu untersuchen, wurden in den Kursen, dem Unterricht und den AGs die pre-Merkmale mit den post-Merkmalen der Lernenden verglichen. Zusätzlich wurde die Studierendenentwicklung nach Kursende analysiert.

##### *Entwicklung der Studierenden während des Kurses im Vergleich zur Schülerentwicklung*

Zunächst wird die Entwicklung der motivationalen und emotionalen Merkmale und des Selbstkonzeptes der Lernenden während des Kurses bzw. in einem ähnlichen Zeitraum im Unterricht und in den AGs untersucht. Die Mittelwerte und Standardabweichungen der pre- und post-Fragebögen in den drei Lernumgebungen sind in Tabelle 6.11 angegeben, wobei für die Berechnung ein listenweiser Fallausschluss verwendet wurde.

Tabelle 6.11: Mittelwerte und Standardabweichungen der pre- und post-Fragebögen in den Kursen, im Unterricht und in den AGs

Lern- umgebung	Merkmal	pre		post	
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Junior Uni	Motivation für NW und Technik	2,65	0,78	2,64	0,81
	Berufsorientierung	3,09	0,97	3,12	0,96
	Fachliches Selbstkonzept für NW und Technik	3,31	0,73	3,38	0,70
	Soziales Selbstkonzept	3,15	0,49	3,13	0,55
Unterricht	Motivation für NW und Technik	2,05	0,77	2,05	0,75
	Berufsorientierung	2,44	1,24	2,54	1,26
	Fachliches Selbstkonzept für NW und Technik	2,60	0,83	2,72	0,82
	Soziales Selbstkonzept	3,12	0,54	3,16	0,52
AG	Motivation für NW und Technik	2,32	0,91	2,36	1,02
	Berufsorientierung	2,33	0,97	2,64	1,17
	Fachliches Selbstkonzept für NW und Technik	2,92	0,86	2,89	1,01
	Soziales Selbstkonzept	3,06	0,46	3,11	0,63

*Anmerkungen.* NW = Naturwissenschaften; AG = Arbeitsgemeinschaft



#### 6.4 Entwicklung der Studierenden in den Kursen verglichen mit der Entwicklung der Schüler im schulischen Unterricht und in schulischen AGs

Zur Untersuchung der Fragestellung wurden die pre-Merkmale mit den post-Merkmalen in den drei Lernumgebungen mit Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Tests verglichen (vgl. Kapitel 5.3.3), da die Daten nicht normalverteilt waren und daher die Voraussetzungen für parametrische Tests nicht erfüllten. Die Ergebnisse sind in Tabelle 6.12 dargestellt.

Tabelle 6.12: Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test zum Vergleich der pre- und post-Fragebögen in den Kursen, im Unterricht und in den AGs

Lern- umgebung	Merkmal	<i>N</i>	<i>z</i>	<i>r</i>
Junior Uni	Motivation für NW und Technik	220	0,10	,00 <sup>n.s.</sup>
	Berufsorientierung	101	0,26	,02 <sup>n.s.</sup>
	Fachliches Selbstkonzept für NW und Technik	214	1,88	,09 <sup>n.s.</sup>
	Soziales Selbstkonzept	236	0,77	,04 <sup>n.s.</sup>
Unterricht	Motivation für NW und Technik	163	0,30	,02 <sup>n.s.</sup>
	Berufsorientierung	43	0,71	,08 <sup>n.s.</sup>
	Fachliches Selbstkonzept für NW und Technik	155	2,40	,14*
	Soziales Selbstkonzept	165	1,28	,07 <sup>n.s.</sup>
AG	Motivation für NW und Technik	24	0,44	,06 <sup>n.s.</sup>
	Berufsorientierung	18	1,40	,23 <sup>n.s.</sup>
	Fachliches Selbstkonzept für NW und Technik	22	0,29	,04 <sup>n.s.</sup>
	Soziales Selbstkonzept	24	0,77	,11 <sup>n.s.</sup>

*Anmerkungen.* NW = Naturwissenschaften; AG = Arbeitsgemeinschaft; *N* = Anzahl der Lernenden  
<sup>n.s.</sup> nicht signifikant; \**p* < ,05

Die *Motivation für Naturwissenschaften und Technik*, die *Berufsorientierung* und das *soziale Selbstkonzept* unterschieden sich weder in den Kursen noch dem Unterricht oder den AGs zwischen den beiden Messzeitpunkten. Auch das *fachliche Selbstkonzept für Naturwissenschaften und Technik* änderte sich in den Kursen und AGs nicht signifikant, stieg aber im Unterricht mit geringer Effektstärke an.

#### *Längerfristige Entwicklung der Studierenden*

Zusätzlich zu den pre-post-Vergleichen sollte die Entwicklung der Studierenden auch nach Kursende analysiert werden. Die Mittelwerte der pre-, post- und follow-up-Fragebögen der Studierenden, für die erneut ein listenweiser Fallausschluss verwendet wurde, sind in Tabelle 6.13 aufgeführt.

## 6 Ergebnisse der Hauptstudie

Tabelle 6.13: Mittelwerte und Standardabweichungen der pre-, post-, und follow-up-Fragebögen in den Kursen

Merkmal	pre		post		follow-up	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Aktuelles Interesse	-	-	3,47	0,55	3,43	0,50
Verhaltens- und Einstellungsregulation	-	-	2,67	0,78	2,57	0,76
Motivation für NW und Technik	2,80	0,69	2,66	0,74	2,78	0,68
Schulische Lernfreude	3,11	0,74	-	-	3,19	0,67
Fachliches Selbstkonzept für NW und Technik	3,54	0,55	3,61	0,47	3,58	0,49
Soziales Selbstkonzept	3,18	0,47	3,13	0,55	3,24	0,48

*Anmerkungen.* NW = Naturwissenschaften; nicht erfasste Merkmale wurden mit einem Strich (-) gekennzeichnet.

Die längerfristige Entwicklung der Studierenden wurde mit zwei Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Tests mit Bonferroni-Korrektur analysiert, welche die Merkmale der pre- und post- mit den follow-up-Fragebögen verglichen. Die Ergebnisse zeigt Tabelle 6.14.

Tabelle 6.14: Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test zum Vergleich der pre- und post- mit den follow-up-Fragebögen in den Kursen

Vergleich	Merkmal	<i>N</i>	<i>z</i>	<i>r</i>
pre – follow-up	Motivation für NW und Technik	79	0,46	,04 <sup>n.s.</sup>
	Schulische Lernfreude	86	0,96	,07 <sup>n.s.</sup>
	Fachliches Selbstkonzept für NW und Technik	79	0,96	,06 <sup>n.s.</sup>
	Soziales Selbstkonzept	89	1,30	,10 <sup>n.s.</sup>
post – follow-up	Aktuelles Interesse	88	0,91	,07 <sup>n.s.</sup>
	Verhaltens- und Einstellungsregulation	88	1,13	,09 <sup>n.s.</sup>
	Motivation für NW und Technik	79	1,71	,14 <sup>n.s.</sup>
	Fachliches Selbstkonzept für NW und Technik	79	0,38	,03 <sup>n.s.</sup>
	Soziales Selbstkonzept	89	2,22	,17 <sup>n.s.</sup>

*Anmerkungen.* NW = Naturwissenschaften; *N* = Anzahl der Lernenden; <sup>n.s.</sup> nicht signifikant; es wurde eine Bonferroni-Korrektur verwendet.

Weder bei der *Motivation* noch dem *fachlichen Selbstkonzept für Naturwissenschaften und Technik* und dem *sozialen Selbstkonzept* konnte eine signifikante Entwicklung nachgewiesen werden. Auch die *schulische Lernfreude* änderte sich nicht vom pre- zum follow-up-Fragebogen. Die Entwicklung der *Verhaltens- und Einstellungsregulation* und des *aktuellen Interesses* wurde nach Kursende untersucht. Bei beiden Merkmalen fanden sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den post- und den follow-up-Fragebögen.

*Zusammenfassung und Diskussion*

Abschließend sollen die Ergebnisse zur vierten Fragestellung zusammengefasst und diskutiert werden. Die Entwicklung der motivationalen und emotionalen Merkmale sowie des Selbstkonzeptes der Studierenden wurde mit der Entwicklung der Schüler im Unterricht und in den AGs verglichen. Alle psychosozialen Merkmale erwiesen sich im Mittel sowohl während des Kurses als auch im Unterricht und in den AGs als stabil, nur im Unterricht stieg das fachliche Selbstkonzept für Naturwissenschaften und Technik mit geringer Effektstärke an. Dies entspricht den Erwartungen, da es sich bei den gemessenen individuellen Merkmalen um relativ stabile, schwerveränderliche Überzeugungen über die eigenen Fähigkeiten, Interessen und Freizeittätigkeiten handelt, die sich in dem kurzen untersuchten Zeitraum kaum ändern dürften. Zusätzlich wurde die Entwicklung der Studierenden von Kursbeginn bis einige Wochen nach Kursende untersucht. Auch längerfristig änderten sich deren motivationale und emotionale Merkmale und deren Selbstkonzept nicht, wodurch erneut die Stabilität der Merkmale bestätigt wurde.

Während die bisherigen Studien zu außerunterrichtlichen Lernumgebungen bei der Möglichkeit einer Motivationssteigerung ein gemischtes Bild aufwiesen, widersprechen die Ergebnisse zum fachlichen Selbstkonzept für Naturwissenschaften und Technik den bisherigen Studien (vgl. Kapitel 3.3.3). So konnte in Schülerlaboren zum Teil ein Anstieg des fachlichen Selbstkonzeptes festgestellt werden (vgl. z.B. Brandt et al., 2008; Pawek, 2009; Weßnigk, 2013). Möglicherweise lässt sich der Anstieg in Schülerlaboren durch den gleichbleibenden Klassenverband erklären, in dem der einzelne Schüler durch den ähnlichen Bezugsrahmen bei einem hohen Kompetenzerleben sein Selbstkonzept steigern kann. Dagegen waren nach den Ergebnissen der dritten Fragestellung die Kursteilnehmer im Mittel nach eigener Einschätzung deutlich kompetenter als die Schüler im Unterricht, sodass sich nach dem Bezugsrahmenmodell von Marsh (1986) das Selbstkonzept einiger Studierender durch den externen Vergleich verschlechtern könnte.

Zusätzlich wurde die Entwicklung des aktuellen Interesses und der Verhaltens- und Einstellungsregulation nach Kursende analysiert. Beide Merkmale blieben nach Ende des Kurses stabil, während das aktuelle Interesse im Anschluss an Schülerlaborbesuche nach den Ergebnissen mehrerer Studien gesunken war (vgl. z.B. Guderian, 2007; Pawek, 2009). Dieses weiterführende Interesse der Studierenden stellt eine wichtige Voraussetzung für die Interessenentwicklung dar (vgl. Kapitel 3.3.3), da es sich nach Mitchell (1993) in ein individuelles Interesse umwandeln kann.

### 6.5 Entwicklung der Studierenden in Abhängigkeit von den Dozierenden-, Kurs- und Studierendenmerkmalen

*Von welchen Dozierenden-, Kurs- und Studierendenmerkmalen hängt die Entwicklung der motivationalen und emotionalen Merkmale sowie des Selbstkonzeptes der Studierenden während und nach Ende des Kurses ab?* Zur Untersuchung dieser Fragestellung wurde ein Strukturgleichungsmodell zur Analyse der post-Studierendenmerkmale in Abhängigkeit von den pre-Studierendenmerkmalen und der Kurswahrnehmung aufgestellt (Kapitel 6.5.1). Um ergänzend die Entwicklung des einzelnen Studierenden in Abhängigkeit von der Kursqualität zu untersuchen, wurden die Studierenden in Cluster mit positiver und negativer Entwicklung eingeteilt, die bezüglich der Dozierenden- und Kursmerkmale verglichen wurden (Kapitel 6.5.2). Abschließend werden in Kapitel 6.5.3 die Ergebnisse zusammengefasst und diskutiert.

#### 6.5.1 Untersuchung der Entwicklung mit Strukturgleichungsmodellen

Um die Motivation und das fachliche Selbstkonzept für Naturwissenschaften und Technik der Studierenden am Ende des Kurses in Abhängigkeit von der pre-Motivation und dem pre-Selbstkonzept, den Kursmerkmalen und dem aktuellen Interesse zu analysieren, wurde ein SEM aufgestellt. Die Kursmerkmale wurden über die Mittelwerte der Kompetenz und des Engagements des Dozierenden, der Authentizität der Inhalte, der Beziehungen und der kognitiven Aktivierung spezifiziert. Da die Kompetenz und das Engagement beide Dozierendenmerkmale sind, wurden Korrelationen ihrer Fehler zugelassen. Außerdem wurden Korrelationen der pre- mit den post-Items spezifiziert. Zur Prüfung der Modellgüte wurden die lokalen und globalen Gütekriterien betrachtet (vgl. Kapitel 5.1.3). Die Indikatorreliabilitäten lagen größtenteils im guten Bereich. Die Faktorreliabilitäten, *DEVs* und größten quadrierten Korrelationen der nicht bereits in Kapitel 6.2 betrachteten Merkmale zeigt Tabelle 6.15. Alle Faktorreliabilitäten lagen in einem guten Bereich, während sich bei den *DEVs* nur das aktuelle Interesse leicht unter dem Grenzwert befand. Obwohl das Fornell-Larcker-Kriterium nicht erfüllt war, konnte die lokale Modellgüte daher als zufriedenstellend angesehen werden. Die globalen Gütekriterien waren mit  $RMSEA = ,05$ ,  $CFI = ,95$ ,  $\chi^2 = 230,57$ ,  $df = 150$  und  $p < ,001$  akzeptabel, sodass die hierarchische Struktur der Daten nicht berücksichtigt werden musste. Daher scheint die Gruppenzusammensetzung als Kontextmerkmal, die sich nach

## 6.5 Entwicklung der Studierenden in Abhängigkeit von den Dozierenden-, Kurs- und Studierendenmerkmalen

dem Arbeitsmodell aus Kapitel 3.4 auf die Studierendenentwicklung auswirken könnte, diese offenbar kaum zu beeinflussen.

Tabelle 6.15: Reliabilitäts- und Validitätsmaße des pre-post-Strukturgleichungsmodells

Faktor	<i>Rel</i>	<i>DEV</i>	$\max(\phi_{ij}^2)$
Kursmerkmale	,84	,52	,56
Aktuelles Interesse	,70	,44	,56
Pre-Motivation für NW und Technik	,77	,54	,82
Fachliches pre-Selbstkonzept für NW und Technik	,77	,53	,92

*Anmerkungen.* NW = Naturwissenschaften; *Rel* = Faktorreliabilität; *DEV* = durchschnittlich extrahierte Varianz;  $\max(\phi_{ij}^2)$  = größte quadrierte Korrelation der Faktoren

Die direkten Effekte und Korrelationen des SEMs zeigt Tabelle 6.16. Die pre-Motivation korrelierte stark mit dem fachlichen pre-Selbstkonzept für Naturwissenschaften und Technik. Außerdem beeinflusste sie das aktuelle Interesse der Studierenden, nicht aber ihre Wahrnehmung der Kursmerkmale. Das fachliche pre-Selbstkonzept wirkte sich weder auf die Kursmerkmale noch das aktuelle Interesse aus. Dagegen wurde das aktuelle Interesse stark von den Kursmerkmalen beeinflusst. Das pre-Selbstkonzept wirkte sich mit einem sehr großen Pfadkoeffizienten auf das post-Selbstkonzept für Naturwissenschaften und Technik aus, außerdem hing die post-Motivation stark von der pre-Motivation für Naturwissenschaften und Technik ab. Jedoch beeinflusste weder die pre-Motivation das post-Selbstkonzept noch das pre-Selbstkonzept die post-Motivation. Es konnte keine Wirkung der Kursmerkmale oder des aktuellen Interesses auf die post-Merkmale der Studierenden nachgewiesen werden. Das Selbstkonzept und die Motivation für Naturwissenschaften und Technik am Kursende korrelierten im Gegensatz zu den pre-Merkmalen nicht signifikant miteinander.

## 6 Ergebnisse der Hauptstudie

Tabelle 6.16: Direkte Effekte und Korrelationen des pre-post-Strukturgleichungsmodells

Direkte Effekte		$\beta$	<i>SE</i>
Pre-Motivation für NW und Technik	→ Post-Motivation für NW und Technik	,73***	0,13
Aktuelles Interesse	→ Post-Motivation für NW und Technik	,19 <sup>n.s.</sup>	0,18
Fachliches pre-Selbstkonzept für NW und Technik	→ Post-Motivation für NW und Technik	,10 <sup>n.s.</sup>	0,13
Kursmerkmale	→ Post-Motivation für NW und Technik	-,17 <sup>n.s.</sup>	0,18
Fachliches pre-Selbstkonzept für NW und Technik	→ Fachliches post-Selbstkonzept für NW und Technik	,92***	0,10
Aktuelles Interesse	→ Fachliches post-Selbstkonzept für NW und Technik	,15 <sup>n.s.</sup>	0,19
Pre-Motivation für NW und Technik	→ Fachliches post-Selbstkonzept für NW und Technik	-,07 <sup>n.s.</sup>	0,13
Kursmerkmale	→ Fachliches post-Selbstkonzept für NW und Technik	-,11 <sup>n.s.</sup>	0,18
Kursmerkmale	→ Aktuelles Interesse	,76***	0,08
Pre-Motivation für NW und Technik	→ Aktuelles Interesse	,29*	0,11
Fachliches pre-Selbstkonzept für NW und Technik	→ Aktuelles Interesse	-,15 <sup>n.s.</sup>	0,12
Pre-Motivation für NW und Technik	→ Kursmerkmale	,21 <sup>n.s.</sup>	0,13
Fachliches pre-Selbstkonzept für NW und Technik	→ Kursmerkmale	,23 <sup>n.s.</sup>	0,14
<b>Korrelationen</b>			
Fachliches pre-Selbstkonzept für NW und Technik	↔ Pre-Motivation für NW und Technik	,68***	0,08
Fachliches post-Selbstkonzept für NW und Technik	↔ Post-Motivation für NW und Technik	,17 <sup>n.s.</sup>	0,19

*Anmerkungen.*  $\beta$  = standardisierter Pfadkoeffizient; *SE* = Standardfehler; NW = Naturwissenschaften  
<sup>n.s.</sup> nicht signifikant; \* $p < ,05$ ; \*\*\* $p < ,001$

Das endgültige Modell ist in Abbildung 6.9 dargestellt und enthält die standardisierten Pfadkoeffizienten, Faktorladungen und Residuen. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Kursmerkmale zwar das aktuelle Interesse der Studierenden beeinflussten, sich in dem SEM aber weder das aktuelle Interesse noch die Kursmerkmale auf die Motivation und das fachliche Selbstkonzept für Naturwissenschaften und Technik der Studierenden gegen Kursende auswirkten. Beide Studierendenmerkmale wiesen erwartungsgemäß im

Mittel eine hohe Stabilität auf, wie bereits die Ergebnisse zur vierten Fragestellung belegten (vgl. Kapitel 6.4).

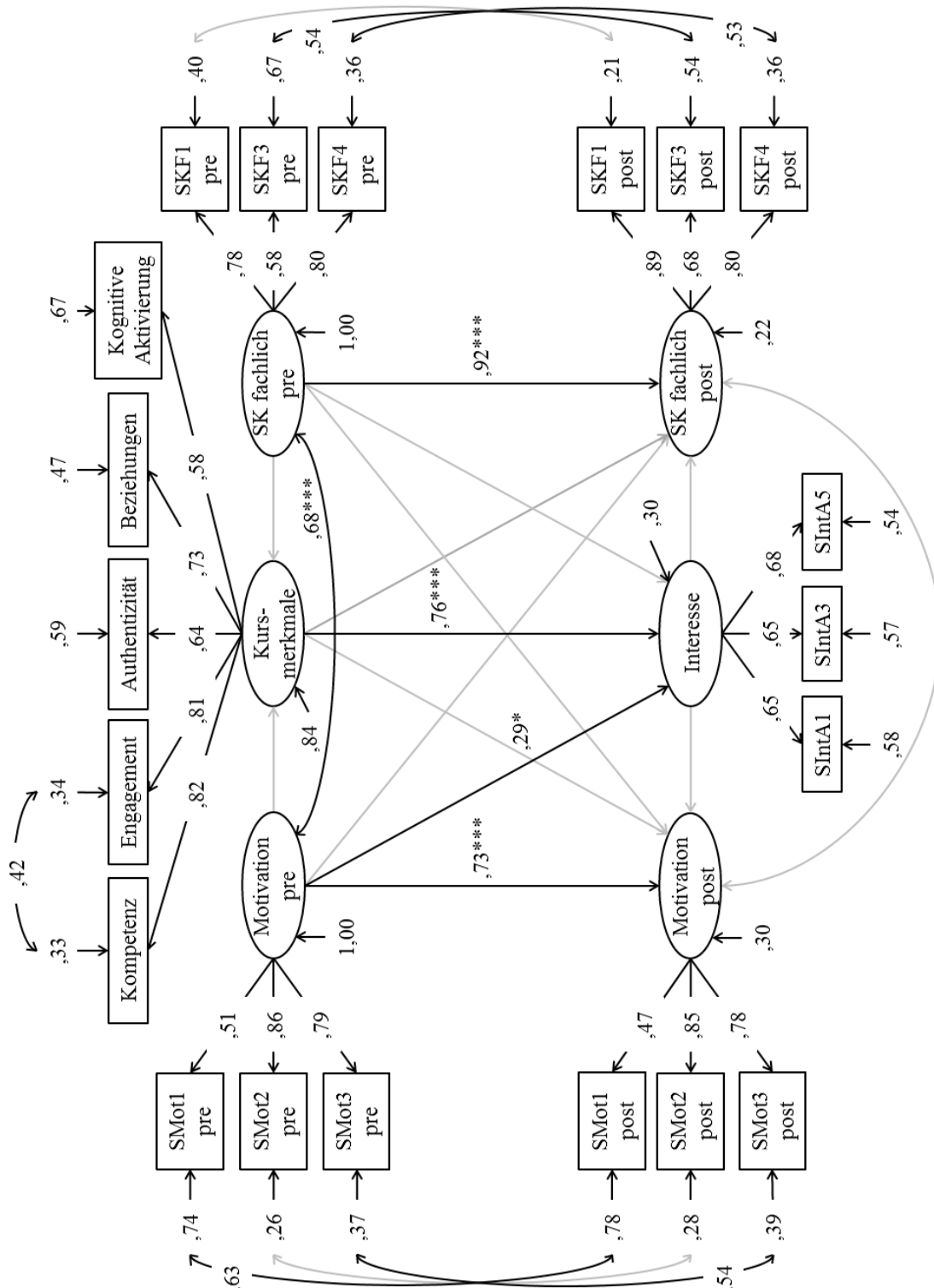


Abbildung 6.9: Strukturgleichungsmodell der pre-post-Studierendenentwicklung (SK = Selbstkonzept; grau = nicht signifikante Pfade, schwarz = signifikante Pfade; \* $p < ,05$ ; \*\*\* $p < ,001$ ).

### 6.5.2 Untersuchung der Entwicklung mit Clusteranalysen

Nachdem mit dem im letzten Abschnitt analysierten SEM die durchschnittliche Entwicklung aller Studierenden untersucht worden war, bei der sich die Studierendenmerkmale während des Kurszeitraums im Mittel als sehr stabil erwiesen, wurde zusätzlich die Entwicklung der einzelnen Studierenden in Anhängigkeit von ihrer Wahrnehmung der Dozierenden-, Kurs- und Studierendenmerkmale mit Clusteranalysen untersucht (vgl. Kapitel 5.3.5). Die Studierenden wurden abhängig von der Entwicklung ihrer psychosozialen Merkmale in Clustern angeordnet. Cluster mit positiver und negativer Entwicklung sollten anschließend auf Unterschiede in den Dozierenden- und Kursmerkmalen überprüft und so förderliche Merkmale identifiziert werden.

Zunächst wurde die Entwicklung während des Kurszeitraums untersucht. Als Maße für die Entwicklung wurden die Quotienten  $\delta = M(\text{Merkmal}_{\text{post}})/M(\text{Merkmal}_{\text{pre}})$  verwendet, da sie zu besseren Clustern führten als die Differenzen der post- und pre-Merkmale. Erste Clusteranalysen zeigten, dass unter der alleinigen Verwendung dieser Maße Cluster gebildet wurden, in denen die positive Entwicklung eines psychosozialen Studierendenmerkmals mit einer geringen Ausprägung dieses Merkmals zu Kursbeginn einherging. Allerdings nahmen Studierende mit einer positiven Entwicklung bzw. geringen Ausprägung der pre-Merkmale die Dozierenden- und Kursmerkmale negativer wahr als Studierende mit negativer Entwicklung bzw. hoher Ausprägung der pre-Merkmale. Daher waren die Ergebnisse des Vergleichs der wahrgenommenen Dozierenden- und Kursmerkmale zwischen den so gebildeten Clustern mit positiver und negativer Entwicklung wenig aussagekräftig.

Stattdessen wurden die Cluster in zwei Schritten gebildet: Zunächst wurden die Studierenden nach dem analysierten Studierendenmerkmal zu Kursbeginn, beispielweise der *pre-Motivation für Naturwissenschaften und Technik*, geclustert. Innerhalb der Cluster wiesen die Studierenden dann eine ähnliche pre-Motivation auf. In einem zweiten Schritt wurden die Studierenden innerhalb dieser Cluster nach ihrer Entwicklung  $\delta$  geclustert. Durch dieses Vorgehen wird zwar die Varianz innerhalb der Cluster verringert, dafür können durch die ähnlichen Voraussetzungen der Studierenden innerhalb der einzelnen Cluster Unterschiede in ihrer Entwicklung besser interpretiert werden. Die Mittelwerte und Standardabweichungen der gebildeten Cluster zeigt Tabelle 6.17.



## 6.5 Entwicklung der Studierenden in Abhängigkeit von den Dozierenden-, Kurs- und Studierendenmerkmalen

Tabelle 6.17: Mittelwerte und Standardabweichungen der Cluster der Studierendenentwicklung während des Kurses

Merkmal	1. Clusterstufe			2. Clusterstufe			N
	Cluster	$M(\text{Merkmal})$	$SD(\text{Merkmal})$	Cluster	$M(\delta)$	$SD(\delta)$	
Motivation für NW und Technik pre – post	1	1,26	0,26	1	0,99	0,20	16
				2	1,82	0,42	11
	2	2,36	0,26	1	0,57	0,10	13
				2	0,96	0,06	50
				3	1,28	0,17	40
				1	0,72	0,10	27
2	1,02	0,10	63				
Fachliches Selbstkonzept für NW und Technik pre – post	1	2,54	0,56	1	1,00	0,10	50
				2	1,41	0,19	30
	2	3,78	0,25	1	0,78	0,06	16
				2	0,91	0,02	24
				3	1,00	0,00	69
				4	1,10	0,03	23
Soziales Selbstkonzept pre – post	1	2,38	0,28	1	0,77	0,13	9
				2	1,12	0,11	32
	2	3,06	0,18	1	0,87	0,07	39
				2	1,00	0,01	47
				3	1,13	0,07	35
				1	0,88	0,05	26
2	1,03	0,04	48				

*Anmerkungen.* NW = Naturwissenschaften. Bei der 1. Clusterstufe wurden die Studierenden nach dem untersuchten pre-Merkmal geclustert. Bei der 2. Clusterstufe wurden sie innerhalb dieser Cluster nach ihrer Entwicklung  $\delta = M(\text{Merkmal}_{\text{post}})/M(\text{Merkmal}_{\text{pre}})$  geclustert ( $N = \text{Clustergröße}$ ).

Anschließend wurden die Unterschiede der Dozierenden-, Kurs- und Studierendenmerkmale zwischen den resultierenden Clustern analysiert. Da nicht alle Cluster normalverteilte Merkmale aufwiesen, wurden für alle Analysen Mann-Whitney-Tests verwendet. Analysen mit signifikanten Unterschieden zwischen den Clustern werden im Folgenden beschrieben.

### *Entwicklung der Motivation für Naturwissenschaften und Technik während des Kurses*

Zunächst wurden die Studierenden in drei Cluster mit geringer, mittlerer und hoher *pre-Motivation für Naturwissenschaften und Technik* eingeteilt. Anschließend wurden die Studierenden mit geringer *pre-Motivation* nach ihrer Motivationsentwicklung  $\delta$  geclustert. Es entstanden zwei Cluster mit gleichbleibender und steigender Motivation.

Die Ergebnisse des Mann-Whitney-Tests zeigt Tabelle 6.18. Studierende mit positiver Entwicklung nahmen eine signifikant höhere *Authentizität der Inhalte* wahr. Außerdem wiesen sie mit großer Effektstärke eine höhere *Verhaltens- und Einstellungsregulation* auf. Die übrigen Merkmale unterschieden sich nicht signifikant zwischen den Clustern.

Tabelle 6.18: Mann-Whitney-Test zu Unterschieden zwischen den Clustern der Entwicklung der *Motivation für Naturwissenschaften und Technik* der Studierenden mit geringer pre-Motivation

Merkmal	$N_1$	$N_2$	$U$	$z$	$r$
Authentizität der Inhalte	16	11	42,50	2,26	,48*
Verhaltens- und Einstellungsregulation	14	11	9,50	3,71	,79***

*Anmerkungen.*  $N_{1,2}$  = Größe der Cluster 1,2; Cluster 1: gleichbleibende Motivation; Cluster 2: steigende Motivation; \* $p < ,05$ ; \*\*\* $p < ,001$

Die Studierenden mit mittlerer *pre-Motivation für Naturwissenschaften und Technik* ließen sich in drei Cluster unterteilen, die sich nicht in den Dozierenden- und Kursmerkmalen unterschieden. Bei den Studierenden mit hoher pre-Motivation wurden zwei Cluster mit sinkender und gleichbleibender Motivation gebildet. Studierende mit negativer nahmen gegenüber denen mit gleichbleibender Entwicklung eine signifikant geringere *kognitive Aktivierung* wahr ( $N_1 = 27$ ,  $N_2 = 63$ ,  $U = 595,0$ ,  $z = 2,26$ ,  $r = ,24^*$ ).

#### *Entwicklung des fachlichen Selbstkonzeptes für Naturwissenschaften und Technik während des Kurses*

Die Studierenden wurden in zwei Cluster mit niedrigem und hohem *fachlichen pre-Selbstkonzept für Naturwissenschaften und Technik* eingeteilt. Bei den Studierenden mit geringem pre-Selbstkonzept ergaben sich keine Unterschiede zwischen den Clustern. Die Studierenden mit hohem pre-Selbstkonzept wurden in vier Cluster eingeteilt. Cluster 1 und 2 entsprachen einem starken bzw. leichten Absinken des Selbstkonzeptes, während Cluster 3 und 4 ein konstantes bzw. ansteigendes Selbstkonzept repräsentierten. Da die Daten innerhalb der Cluster nicht normalverteilt waren, konnte keine ANOVA mit geplanten Kontrasten zum Vergleich der einzelnen Cluster durchgeführt werden (vgl. Kapitel 5.3.3). Daher wurde ein Mann-Whitney-Test zum Vergleich der Cluster 1 und 2 mit den Clustern 3 und 4 durchgeführt, um die Studierenden mit sinkendem Selbstkonzept mit den Studierenden mit steigendem oder gleichbleibendem Selbstkonzept zu vergleichen. Eine Alternative wären mehrere Mann-Whitney-Tests gewesen, die aber durch die Bonferroni-Korrektur möglicherweise bestehende Unterschiede nur schwer

## 6.5 Entwicklung der Studierenden in Abhängigkeit von den Dozierenden-, Kurs- und Studierendenmerkmalen

hätten nachweisen können. Studierende mit positiver oder gleichbleibender Entwicklung schätzten die *Kompetenz des Dozierenden*, die *Fehler- und Fragenkultur*, die *kognitive Aktivierung*, die *Authentizität der Inhalte* und das *aktuelle Interesse* signifikant positiver ein als Studierende mit negativer Entwicklung (vgl. Tabelle 6.19). Auch die *Verhaltens- und Einstellungsregulation* wurde positiver wahrgenommen.

Tabelle 6.19: Mann-Whitney-Test zu Unterschieden zwischen den Clustern der Entwicklung des *fachlichen Selbstkonzeptes für Naturwissenschaften und Technik* der Studierenden mit hohem pre-Selbstkonzept

Merkmal	$N_{1,2}$	$N_{3,4}$	$U$	$z$	$r$
Kompetenz des Dozierenden	40	91	1276,0	2,79	,24**
Fehler- und Fragenkultur	40	92	1237,0	3,47	,30***
Kognitive Aktivierung	40	92	1150,5	3,44	,30***
Authentizität der Inhalte	39	91	1196,5	2,97	,26**
Aktuelles Interesse	40	92	1101,0	3,85	,33***
Verhaltens- und Einstellungsregulation	40	91	1341,0	2,32	,20*

*Anmerkungen.*  $N_{1,2}$  = Anzahl Studierende der Cluster 1 und 2 (Selbstkonzept sinkend);  $N_{3,4}$  = Anzahl Studierende der Cluster 3 und 4 (Selbstkonzept stagnierend/steigend); \* $p < ,05$ ; \*\* $p < ,01$ ; \*\*\* $p < ,001$

### *Entwicklung des sozialen Selbstkonzeptes während des Kurses*

Es wurden drei Cluster mit geringem, mittlerem und hohem *sozialem pre-Selbstkonzept* gebildet. Die Studierenden mit geringem Selbstkonzept wurden in zwei Cluster aufgeteilt, die aber durch die teils sehr geringe Fallzahl nicht verglichen wurden.

Zur Untersuchung der Studierenden mit mittlerem *sozialem pre-Selbstkonzept* wurden drei Cluster mit negativer, gleichbleibender und positiver Entwicklung gebildet, die mit zwei Mann-Whitney-Tests mit Bonferroni-Korrektur verglichen wurden. Bei einem überdurchschnittlichen *aktuellen Interesse* der Studierenden stieg das Selbstkonzept, bei einem unterdurchschnittlichen Interesse fiel es ab ( $N_1 = 39$ ,  $N_3 = 35$ ,  $U = 470,0$ ,  $z = 2,35$ ,  $r = ,27^*$ ). Keine Unterschiede wurden zwischen Studierenden mit gleichbleibendem und steigendem sozialem Selbstkonzept nachgewiesen.

Die Studierenden mit hohem *sozialem pre-Selbstkonzept* wurden in zwei Cluster mit negativer und stagnierender Entwicklung unterteilt (vgl. Tabelle 6.20). Studierende mit gleichbleibendem Selbstkonzept nahmen eine höhere *Kompetenz des Dozierenden*, positivere *Beziehungen* und ein höheres *aktuelles Interesse* wahr als Studierende mit sinkendem Selbstkonzept.

## 6 Ergebnisse der Hauptstudie

Tabelle 6.20: Mann-Whitney-Test zu Unterschieden zwischen den Clustern der Entwicklung des *sozialen Selbstkonzeptes* der Studierenden mit hohem pre-Selbstkonzept

Merkmal	$N_1$	$N_2$	$U$	$z$	$r$
Kompetenz des Dozierenden	26	48	451,5	2,03	,24*
Beziehungen	26	48	404,5	2,75	,32**
Aktuelles Interesse	26	48	459,5	2,07	,24*

*Anmerkungen.*  $N_{1,2}$  = Größe der Cluster 1,2; Cluster 1: sinkendes Selbstkonzept; Cluster 2: gleichbleibendes Selbstkonzept; \* $p < ,05$ ; \*\* $p < ,01$

Neben der Entwicklung während des Kursverlaufs wurde die längerfristige Entwicklung von Kursbeginn bis einige Wochen nach Kursende analysiert. Für die erste Clusterstufe wurden die Studierenden erneut nach der Ausprägung der pre-Merkmale geclustert. Für die zweite Clusterstufe wurden die Quotienten  $\delta = M(\text{Merkmal}_{\text{follow-up}}) / M(\text{Merkmal}_{\text{pre}})$  verwendet. Die Mittelwerte und Standardabweichungen der Cluster der längerfristigen Entwicklung zeigt Tabelle 6.21.

Tabelle 6.21: Mittelwerte und Standardabweichungen der Cluster der längerfristigen Studierendenentwicklung

Merkmal	1. Clusterstufe			2. Clusterstufe			$N$
	Cluster	$M(\text{Merkmal})$	$SD(\text{Merkmal})$	Cluster	$M(\delta)$	$SD(\delta)$	
Motivation für NW und Technik pre – follow up	1	1,22	0,27	-	-	-	6
	2	2,62	0,32	1	0,87	0,14	29
	3	3,57	0,28	-	-	-	22
Schulische Lernfreude pre – follow up	1	2,54	0,55	1	0,88	0,15	16
	2	3,74	0,25	2	1,29	0,13	25
	2	3,74	0,25	1	0,81	0,06	15
Soziales Selbstkonzept pre – follow up	2	3,74	0,25	2	1,02	0,05	24
	1	2,23	0,34	-	-	-	8
	2	3,08	0,18	1	0,83	0,07	12
	3	3,76	0,22	2	1,03	0,04	35
	3	3,76	0,22	3	1,21	0,06	11
	3	3,76	0,22	-	-	-	23

*Anmerkungen.* NW = Naturwissenschaften. Bei der 1. Clusterstufe wurden die Studierenden nach dem untersuchten pre-Merkmal geclustert. Bei der 2. Clusterstufe wurden sie innerhalb dieser Cluster nach ihrer Entwicklung  $\delta = \text{Merkmal}_{\text{follow-up}} / \text{Merkmal}_{\text{pre}}$  geclustert ( $N$  = Clustergröße). Nicht in die zweite Stufe aufgenommene Cluster wurden mit einem Strich (-) gekennzeichnet.

*Längerfristige Entwicklung der Motivation für Naturwissenschaften und Technik*

Es wurden drei Cluster mit kleiner, mittlerer und großer *pre-Motivation für Naturwissenschaften und Technik* gebildet. Da die Cluster 1 und 3 eine zu geringe Größe aufwiesen, wurden nur die Studierenden mit mittlerer *pre-Motivation* nach  $\delta$  geclustert. Es entstanden zwei Cluster mit positiver und negativer Entwicklung. Studierende mit positiver Entwicklung nahmen eine höhere *Authentizität der Inhalte* wahr als Studierende mit negativer Entwicklung ( $N_1 = 29$ ,  $N_2 = 22$ ,  $U = 195,0$ ,  $z = 2,38$ ,  $r = ,33^*$ ).

*Längerfristige Entwicklung der schulischen Lernfreude*

Die Studierenden ließen sich in zwei Cluster mit niedriger und hoher *schulischer pre-Lernfreude* aufteilen. Die Studierenden mit niedriger *schulischer pre-Lernfreude* wurden in zwei Cluster mit negativer und positiver Entwicklung unterteilt. Studierende mit steigender Lernfreude nahmen eine höhere *Authentizität der Inhalte* wahr als Studierende mit sinkender Lernfreude ( $N_1 = 16$ ,  $N_2 = 24$ ,  $U = 102,0$ ,  $z = 2,50$ ,  $r = ,40^*$ ). Die Studierenden mit hoher *schulischer pre-Lernfreude* wurden in zwei Cluster unterteilt, die sich nicht in der Wahrnehmung der Kursqualität unterschieden.

*Längerfristige Entwicklung des sozialen Selbstkonzeptes*

Es wurden drei Cluster mit kleinem, mittlerem und großem *sozialen pre-Selbstkonzept* gebildet. Die Cluster 1 und 3 wiesen eine geringe Fallzahl auf, sodass die zweite Clusterstufe nur mit den Studierenden mit mittlerem *pre-Selbstkonzept* durchgeführt wurde. Diese wurden in drei Cluster mit sinkendem, stagnierendem und steigendem Selbstkonzept aufgeteilt, die mit zwei Mann-Whitney-Tests mit Bonferroni-Korrektur verglichen wurden. Die Cluster mit negativer und positiver Entwicklung unterschieden sich nicht. Studierende mit ansteigendem Selbstkonzept wiesen im Vergleich zu denen mit gleichbleibendem Selbstkonzept eine höhere *Verhaltens- und Einstellungsregulation* auf ( $N_2 = 35$ ,  $N_3 = 11$ ,  $U = 72,0$ ,  $z = 3,12$ ,  $r = ,46^{**}$ ).

6.5.3 Zusammenfassung und Diskussion

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse der fünften Fragestellung zur Entwicklung der Studierenden in Abhängigkeit von den Dozierenden-, Kurs- und Studierendenmerkmalen zusammengefasst und diskutiert. Die Abhängigkeit der Motivation und des fachlichen Selbstkonzeptes für Naturwissenschaften und Technik am

Kursende von den pre-Merkmalen, den Kursmerkmalen und dem aktuellen Interesse wurde mit einem SEM analysiert. Die Kurswahrnehmung hing weder von der pre-Motivation noch dem pre-Selbstkonzept der Studierenden ab, während z.B. Rakoczy et al. (2010) eine Abhängigkeit der wahrgenommenen Unterrichtsqualität vom individuellen Interesse nachgewiesen hatten. Wie bereits andere Studien zeigten (vgl. z.B. Pawek, 2009), wurden die post-Merkmale hauptsächlich von den pre-Merkmalen beeinflusst und erwiesen sich daher im Mittel als stabil. Die pre-Motivation wirkte sich gering, die Kursmerkmale dagegen stark auf das aktuelle Interesse der Studierenden aus. Jedoch beeinflussten weder das aktuelle Interesse noch die Kursmerkmale die post-Merkmale signifikant, sodass sich die Studierendenmerkmale nach den Ergebnissen des SEMs im Mittel nicht durch den Kursbesuch änderten. Dies bestätigt ihre bereits bei den Ergebnissen der vierten Fragestellung festgestellte Stabilität (vgl. Kapitel 6.4).

Neben dieser Untersuchung der durchschnittlichen Entwicklung wurde die Abhängigkeit der Entwicklung des einzelnen Studierenden von den von ihm wahrgenommenen Dozierenden-, Kurs- und Studierendenmerkmalen mit Clusteranalysen untersucht.

Nach deren Ergebnissen wurde die Entwicklung der Motivation für Naturwissenschaften und Technik während des Kurses bei einer geringen pre-Motivation positiv von der vom einzelnen Studierenden wahrgenommenen Authentizität der Inhalte beeinflusst, außerdem hing sie stark mit seiner Verhaltens- und Einstellungsregulation zusammen. Bei einer hohen pre-Motivation wirkte sich die kognitive Aktivierung positiv aus. Die längerfristige Entwicklung der Motivation wurde positiv von der Authentizität der Inhalte beeinflusst. Der große Einfluss der kognitiven Aktivierung und Authentizität auf die Motivationsentwicklung bestätigt die Befunde anderer Studien (vgl. z.B. Kuhn et al., 2010; Kunter, 2005; Kunter & Baumert, 2011; Waldis et al., 2010). Der Einfluss der Authentizität wurde bereits bei den Ergebnissen zur zweiten Fragestellung dieser Arbeit nachgewiesen (vgl. Kapitel 6.2). Er lässt sich vermutlich über die mit authentischen Kursinhalten einhergehende Relevanz für die Studierenden erklären, die über den Kurs hinaus besteht und daher zu einem weiterführenden Interesse an Naturwissenschaften und Technik führen kann. Dagegen wirkte sich das aktuelle Interesse der Studierenden nicht auf die Motivationsentwicklung aus, während die in Kapitel 3.3.3 erläuterten Interessentheorien seine Bedeutung für die Motivationsentwicklung betonen (vgl. z.B. Mitchell, 1993; Prenzel et al., 1986). Allerdings konnte bei den Ergebnissen zur zweiten

Fragestellung ebenfalls kein direkter Effekt, aber eine Mediationswirkung des aktuellen Interesses auf die Motivation nachgewiesen werden (vgl. Kapitel 6.2).

Die längerfristige Entwicklung der schulischen Lernfreude hing bei Studierenden mit geringer pre-Lernfreude positiv von der Authentizität der Inhalte ab. Dies bestätigt erneut die bei der Motivationsentwicklung gefundene große Bedeutung dieses Merkmals.

Die Entwicklung des fachlichen Selbstkonzeptes für Naturwissenschaften und Technik wurde positiv von der Kompetenz des Dozierenden, der Fehler- und Fragenkultur, der kognitiven Aktivierung, der Authentizität der Inhalte und dem aktuellen Interesse sowie der Verhaltens- und Einstellungsregulation aus Sicht des einzelnen Studierenden beeinflusst. Die Wirkung der Kompetenz und der kognitiven Aktivierung steht im Einklang mit den Befunden anderer Studien (vgl. z.B. Kunter & Baumert, 2011; Lipowsky et al., 2009), nach denen sie sich auf den Lernerfolg auswirkten, der wiederum mit dem fachlichen Selbstkonzept zusammenhängen dürfte. Auch die Authentizität wirkte sich bereits in anderen Studien auf das Lernen und die Selbstständigkeit aus (vgl. z.B. Kuhn et al., 2010; Kurow, 2014). Die Wirkung der Fehler- und Fragenkultur auf die Entwicklung der Persönlichkeit wurde schon von Spychiger et al. (2006) festgestellt.

Das soziale Selbstkonzept stieg während des Kurses bei einem hohen aktuellen Interesse an. Außerdem hing seine Entwicklung positiv von der Kompetenz des Dozierenden und den Beziehungen ab. Längerfristig hing der Anstieg des sozialen Selbstkonzeptes mit der Verhaltens- und Einstellungsregulation zusammen. Die Abhängigkeit der Selbstkonzeptentwicklung von bedeutsamen Beziehungen zeigten bereits Jerusalem und Schwarzer (1991), Schwarzer (1979) und Eder (1996), nach denen eine hohe Anonymität und geringe Gemeinschaft im Unterricht zu einem geringen Selbstkonzept der Schüler führten (vgl. Kapitel 3.1.2 und 3.3.3).

Zusammenfassend zeigten die Ergebnisse, dass sich die motivationalen und emotionalen Merkmale und das Selbstkonzept der Studierenden im Mittel zwar nicht änderten, bei den einzelnen Studierenden aber überdurchschnittlich wahrgenommene Dozierenden- und Kursmerkmale und ein hohes aktuelles Interesse zu einer positiven Entwicklung führten. Dagegen gingen unterdurchschnittliche Wahrnehmungen mit negativen Entwicklungen einher. Daher bestätigen die Ergebnisse den im Arbeitsmodell angenommenen Einfluss der Dozierenden- und Kursmerkmale und des aktuellen Interesses auf die Entwicklung. Außerdem zeigen sie die im Angebots-Nutzungs-Modell angenommene Bedeutung der Studierendensicht für ihre Entwicklung (vgl. Helmke, 2004).

Die Wirkung der Dozierenden- und Kursmerkmale hing außerdem von den psychosozialen Merkmalen zu Kursbeginn ab, sodass für die Entwicklung von Studierenden mit einer geringen Ausprägung der pre-Merkmale andere Dozierenden- und Kursmerkmale relevant waren als für Studierende mit einer hohen Ausprägung.

Als besonders relevant für die Entwicklung stellten sich die vom einzelnen Studierenden wahrgenommene kognitive Aktivierung, die Authentizität der Inhalte und das aktuelle Interesse im Kurs heraus, deren Wirkung bereits in anderen Studien nachgewiesen wurde (vgl. z.B. Kunter, 2005; Kunter, 2011; Kurow, 2014; Mitchell, 1993). Doch auch die Kompetenz des Dozierenden, die Fehler- und Fragenkultur und die Beziehungen, deren Bedeutung ebenfalls vielfach bestätigt wurde (vgl. z.B. Kunter, 2005; Ryan & Powelson, 1991; Ryan et al., 1994; Spychiger et al., 2006; Waldis et al., 2010), wirkten sich auf die Entwicklung aus. Außerdem hing die selbsteingeschätzte Verhaltens- und Einstellungsregulation stark mit der Studierendenentwicklung zusammen und stellt daher wie gewünscht ein gutes Maß für sie dar.



## 7 Gesamtdiskussion

Das Ziel dieser Arbeit bestand in der Untersuchung der Qualität der außerschulischen Lernumgebung Junior Uni verglichen mit dem schulischen Unterricht und schulischen AGs im MINT-Bereich. Dazu wurden Qualitätsmerkmale entwickelt (vgl. Kapitel 3), indem die lernförderlichen Merkmale der Unterrichtsforschung mit empirisch ermittelten Qualitätsmerkmalen aus Sicht der Junior Uni in einem gemeinsamen Arbeitsmodell zusammengefasst wurden. Es beschreibt, inwieweit die Merkmale der Lehrperson und der Lernumgebung sowie Merkmale der Lernenden und Kontextfaktoren zu Wirkungen auf Seiten der Lernenden führen. Zunächst wird im Hinblick auf die in Kapitel 4 formulierten Fragestellungen ein kurzer Überblick über die wichtigsten Ergebnisse gegeben:

- Die Studierenden nahmen die Dozierenden- und Kursmerkmale der einzelnen Junior Uni-Kurse ähnlich wahr.
- Entsprechend den Annahmen des Arbeitsmodells beeinflussten die Dozierendenmerkmale positiv die Kursqualität und wirkten sich mediiert über die Qualität und das aktuelle Interesse positiv auf die Studierendenentwicklung aus.
- Die Dozierendenmerkmale und die Kursqualität der Junior Uni wurden deutlich positiver beurteilt als die Lehrermerkmale und die Qualität des schulischen Unterrichts, während sich die Junior Uni kaum von den schulischen AGs unterschied.
- Diese Unterschiede zwischen den Kursen und dem Unterricht ließen sich nur zu einem geringen Teil durch die Unterschiede in den soziodemographischen und psychosozialen Merkmalen zwischen den Studierenden und Schülern erklären.
- Die motivationalen und emotionalen Merkmale sowie das Selbstkonzept der Studierenden änderten sich im Mittel während und nach Ende des Kurses nicht, auch die Merkmale der Schüler erwiesen sich im Unterricht und in den AGs als stabil.
- Die Entwicklung des einzelnen Studierenden hing von der von ihm wahrgenommenen Kursqualität ab, wobei eine überdurchschnittliche Qualität zu einer positiven und eine unterdurchschnittliche Qualität zu einer negativen Entwicklung führten.
- Als besonders förderliche Merkmale für die Studierendenentwicklung erwiesen sich die kognitive Aktivierung, die Authentizität der Inhalte und das aktuelle Interesse.

Die Ergebnisse werden unter mehreren Gesichtspunkten detaillierter diskutiert. Zunächst wird kritisch betrachtet, ob die Studierenden in den Kursen bezüglich der Entwicklung ihrer motivationalen und emotionalen Merkmale und ihres Selbstkonzeptes gefördert werden können. Anschließend wird diskutiert, wie die Kurse für eine optimale Förderung gestaltet sein sollten, und welche Rückschlüsse sich für die Förderung von Schülern in der Schule ziehen lassen. Zum Schluss werden das methodische Vorgehen und die Grenzen der Studie betrachtet und ihre Relevanz aufgezeigt.

### *Ist eine Förderung der Studierenden in den Junior Uni-Kursen möglich?*

Ein wichtiges Ziel der Kurse besteht in der Förderung der Studierenden bezüglich der Entwicklung ihrer motivationalen und emotionalen Merkmale und ihres Selbstkonzeptes. Wie die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigen, änderten sich die Motivation und das fachliche Selbstkonzept für Naturwissenschaften und Technik, die Berufsorientierung und das soziale Selbstkonzept der Studierenden im Mittel nicht signifikant während und nach Ende eines Kursbesuchs. Allerdings waren diese Merkmale in dieser Arbeit auch bei den Schülern im schulischen Unterricht und in den schulischen AGs stabil. Daher konnten offenbar in dem vorgegebenen kurzen Untersuchungszeitraum weder in den Kursen noch im Unterricht oder in den AGs alle Lernenden gleichermaßen gefördert werden.

Betrachtet man vergleichend die Ergebnisse bisheriger Studien zur Wirksamkeit außerunterrichtlicher Lernumgebungen, so zeigt sich bei der Interessenentwicklung der Schüler ein gemischtes Bild (vgl. Kapitel 3.3.3): Teilweise sank das individuelle Interesse der Schüler nach einem Schülerlaborbesuch signifikant ab (vgl. z.B. Glowinski, 2007), andere Studien stellten dagegen eine Stabilisierung durch den Besuch fest (vgl. z.B. Brandt et al., 2008). Dass in dieser Arbeit im Mittel kein signifikanter Anstieg der Motivation der Studierenden während des Besuchs eines Junior Uni-Kurses nachgewiesen wurde, steht daher durchaus im Einklang mit bisherigen Befunden. Die Stabilität der Motivation lässt sich auch darüber erklären, dass sie in dieser Arbeit in Anlehnung an die PISA-Studie teilweise über die Beschäftigung der Studierenden mit Naturwissenschaften und Technik in ihrer Freizeit erfasst wurde (vgl. Frey et al., 2009). Diese Freizeitaktivitäten sollten sich durch einen einzigen, relativ kurz andauernden Kursbesuch nur schwer ändern lassen. Dieses Ergebnis zeigt aber, dass die Wirkung eines einzigen Kursbesuchs auf die durchschnittliche Motivationsentwicklung der Studierenden insgesamt eher als gering einzuschätzen ist.

---

Bezüglich der Förderung der naturwissenschaftlichen Berufsorientierung von Schülern durch Schülerlaborbesuche kamen bisherige Studien ebenfalls zu unterschiedlichen Ergebnissen: So wies Zehren (2009) nach mehrfachen Schülerlaborbesuchen ein höheres Interesse an naturwissenschaftlichen Berufen als bei der Kontrollgruppe ohne Besuch nach. Dagegen konnte nach Weßnigk (2013) die naturwissenschaftliche Berufsorientierung nach einem Besuch nur bei Mädchen gefördert werden. Diese Befunde stimmen nicht mit den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit überein, nach denen keine Änderung der Berufsorientierung während eines Kursbesuchs stattfand. Allerdings waren die Studierenden in dieser Arbeit deutlich jünger als die mindestens 14-jährigen Schüler aus den Studien von Weßnigk (2013) und Zehren (2009), sodass sie vermutlich eine ungenauere Vorstellung von ihren Studien- und Berufswünschen besaßen.

Auch das Selbstkonzept der Studierenden änderte sich nach den Ergebnissen dieser Arbeit im Mittel nicht signifikant. Dieses Ergebnis widerspricht den Erwartungen, da in bisherigen empirischen Studien zu Schülerlaboren häufig ein Anstieg des fachlichen Selbstkonzeptes festgestellt werden konnte (vgl. z.B. Brandt et al., 2008; Pawek, 2009; Weßnigk, 2013). Möglicherweise könnte sich das Selbstkonzept des einzelnen Schülers durch den gleichbleibenden Klassenverband, der nach Marsh (1986) einem ähnlichen Bezugsrahmen entspricht, bei einem hohen Kompetenzerleben im Schülerlabor verbessern. Dagegen war das fachliche Selbstkonzept in den Kursen im Mittel deutlich höher als im Unterricht, sodass das Selbstkonzept einiger Studierender durch den externen Vergleich sinken könnte (vgl. Kapitel 3.3.3).

Das aktuelle Interesse der Studierenden blieb in dieser Arbeit nach Kursende ebenfalls stabil, während es nach Schülerlaborbesuchen häufig abfiel (vgl. z.B. Guderian, 2007; Pawek, 2009). Dieses hohe weiterführende Interesse stellt nach den in Kapitel 3.3.3 erläuterten Interessentheorien eine wichtige Voraussetzung für die Entwicklung eines individuellen Interesses dar (vgl. z.B. Mitchell, 1993). Daher führten die Kurse zwar nicht unmittelbar zu einer Motivationssteigerung, sie schufen aber die Bedingungen für eine positive Entwicklung der Studierenden.

Eine mögliche Erklärung für die geringen Änderungen der Studierendenmerkmale in dieser Arbeit könnte auch in den im Schnitt sehr positiven Studierendenmerkmalen zu Kursbeginn bestehen: So entwickelten sich besonders diejenigen Studierenden positiv, die zu Kursbeginn über eine geringe Motivation oder ein geringes Selbstkonzept verfügten. Da die psychosozialen Merkmale der Studierenden in den Kursen durchschnittlich

deutlich höher waren als die der Schüler im Unterricht, könnte dies in den Kursen im Mittel zu geringeren Entwicklungen der Lernenden führen als beispielsweise in Lernumgebungen wie Schülerlaboren, die im Klassenverband besucht werden.

Obwohl die Studierendenmerkmale daher nach den Ergebnissen dieser Arbeit im Mittel stabil waren, konnte ein Teil der Studierenden in den Kursen gefördert werden. Die Entwicklung der einzelnen Studierenden während des Kurses hing nämlich von ihrer Wahrnehmung der Dozierendenmerkmale und der Kursqualität sowie ihrem aktuellen Interesse ab, sodass nur eine überdurchschnittlich positive Wahrnehmung zu einer positiven Entwicklung der Studierenden führte. Dagegen ging eine unterdurchschnittliche Wahrnehmung mit einer stagnierenden oder negativen Entwicklung einher. Auch die längerfristige Entwicklung nach Kursende wurde von der Wahrnehmung der Dozierenden- und Kursmerkmale sowie dem aktuellen Interesse beeinflusst.

Diese Befunde bestätigen zum einen den im Arbeitsmodell angenommenen positiven Einfluss der Dozierenden- und Kursmerkmale sowie des aktuellen Interesses auf die Studierendenentwicklung. Zum anderen zeigen sie die große Bedeutung der Studierendenwahrnehmung für deren Entwicklung. Diese individuelle Wahrnehmung medierte auch nach dem Angebots-Nutzungs-Modell von Helmke (2004) die Wirkung der Lernumgebung auf die Entwicklung der Lernenden (vgl. Kapitel 3.1.3). Ihr in dieser Arbeit nachgewiesener großer Einfluss bestätigt die Befunde weiterer Studien (vgl. z.B. Eder, 1996; Kunter, 2005; Rakoczy, 2008).

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass sich nach den Ergebnissen dieser Arbeit die motivationalen und emotionalen Merkmale und das Selbstkonzept der Lernenden in den Kursen, im Unterricht und in den AGs im Mittel kaum veränderten. Jedoch entwickelten sich die einzelnen Studierenden bei einer überdurchschnittlichen Wahrnehmung der Dozierenden- und Kursmerkmale und bei einem hohen aktuellen Interesse positiv. Diese Ergebnisse zeigen, dass eine Förderung der Studierenden in den Junior Uni-Kursen zwar möglich ist, aber vermutlich nicht alle Studierenden uneingeschränkt gefördert werden. Außerdem bestätigen sie die große Bedeutung der Dozierendenmerkmale und der Kursqualität für die Studierendenentwicklung.

---

*Wie sollten die Kurse gestaltet werden, um die Studierenden optimal zu fördern?*

Da die Entwicklung der Studierenden von ihrer Wahrnehmung der Dozierenden- und Kursmerkmale abhing, wird im Folgenden diskutiert, welche Merkmale sich für die Entwicklung als relevant erwiesen haben. Aus diesen Merkmalen sollen Rückschlüsse gezogen werden, wie die Kurse für eine optimale Förderung gestaltet werden sollten.

Bedeutung des Dozierenden:

Die Dozierendenmerkmale beeinflussten nach den Ergebnissen dieser Arbeit positiv die Kursqualität, das aktuelle Interesse und die Entwicklung der Studierenden. So wirkte sich das Engagement des Dozierenden besonders auf die Authentizität der Kursinhalte, aber auch auf das aktuelle Interesse der Studierenden, positiv aus. Zusätzlich beeinflusste es über indirekte Effekte die Motivation für Naturwissenschaften und Technik und die Verhaltens- und Einstellungsregulation der Studierenden positiv. Diese Befunde bestätigen die Annahmen des Arbeitsmodells aus Kapitel 3.4. Sie stehen ebenfalls im Einklang mit den Ergebnissen der COACTIV-Studie (Kunter & Baumert, 2011), nach denen sich das Lehrerengagement positiv auf die Motivationsentwicklung der Schüler auswirkte (vgl. Kapitel 3.3.1).

Außerdem wirkte sich in dieser Arbeit die Kompetenz des Dozierenden als kleiner Effekt positiv auf die Entwicklung des Selbstkonzeptes der Studierenden aus. Dies bestätigt die Annahmen des Arbeitsmodells und steht im Einklang mit den Befunden mehrerer Studien (vgl. z.B. Hattie, 2009; Kunter & Baumert, 2011; Schrader & Helmke, 1987): Nach diesen wirkte sich die Lehrerkompetenz positiv auf den Lernerfolg der Schüler aus, der wiederum mit deren Selbstkonzept zusammenhängen dürfte.

Insgesamt bestätigen die Ergebnisse dieser Arbeit zur Wirkung der Kompetenz und des Engagements des Dozierenden die vielfach nachgewiesene große Bedeutung der Lehrperson für die Entwicklung der Lernenden (vgl. z.B. Hattie, 2009).

Bedeutung der Kursqualität:

Auch die Kursqualität wirkte sich nach den Ergebnissen dieser Arbeit positiv auf das aktuelle Interesse und die Entwicklung der Studierenden aus. Einen besonders großen Einfluss besaß die Authentizität der Kursinhalte: Sie wirkte sich positiv auf das aktuelle Interesse, die Entwicklung der Motivation und des fachlichen Selbstkonzeptes sowie der schulischen Lernfreude der Studierenden aus. Außerdem medierte sie die positive Wirkung der Dozierenden auf die Studierendenmerkmale. Die große Bedeutung der

Authentizität dürfte sich über die hohe Relevanz erklären lassen, welche authentische Kursinhalte für die Studierenden besitzen. Diese Bedeutsamkeit führt nach der person-object-theory of interest von Prenzel et al. (1986) zu einer hohen wertbezogenen Komponente des aktuellen Interesses (vgl. Kapitel 3.3.3). Außerdem dürfte der Bezug der Inhalte zum Alltag der Studierenden in einer verstärkten Beschäftigung mit den Inhalten nach Kursende resultieren. Darüber könnte er ein längerfristiges Interesse und eine Verhaltens- und Einstellungsregulation erzeugen. Die in dieser Arbeit nachgewiesene große Bedeutung der Authentizität bestätigt die Ergebnisse weiterer Studien: Nach Dziewas (2007) erfolgt eine Verhaltensregulation von Schülern besonders in authentischen Lernumgebungen. Der positive Einfluss der Authentizität auf die Motivationsentwicklung der Schüler wurde sowohl im Unterricht als auch in außerunterrichtlichen Lernumgebungen nachgewiesen (vgl. z.B. Engeln, 2004; Glowinski, 2007; Kuhn et al., 2010; Kurow, 2014). Außerdem beeinflusste die Authentizität nach mehreren Studien positiv den Lernerfolg und die Selbstständigkeit der Schüler (vgl. z.B. Kuhn et al., 2010; Kurow, 2014), die wiederum mit deren Selbstkonzept zusammenhängen dürften.

Als weiteres bedeutendes Kursmerkmal wirkte sich in dieser Arbeit die kognitive Aktivierung positiv auf die Entwicklung der Motivation und des fachlichen Selbstkonzeptes der Studierenden aus. Dieses Ergebnis bestätigt die Befunde mehrerer Studien, nach denen sich die kognitive Aktivierung ebenfalls positiv auf die Motivationsentwicklung der Schüler auswirkte (vgl. z.B. Kunter, 2005; Kunter & Baumert, 2011; Waldis et al., 2010). Auch ihre Wirkung auf das fachliche Selbstkonzept steht im Einklang mit bisherigen Ergebnissen (vgl. z.B. Kunter & Baumert, 2011; Lipowsky et al., 2009), nach denen sie den Lernerfolg und darüber vermutlich auch das Selbstkonzept der Schüler positiv beeinflusste.

Neben der Authentizität und der kognitiven Aktivierung wirkten sich in dieser Arbeit weitere Qualitätsmerkmale in geringerem Maße auf die Entwicklung der Studierenden aus. So beeinflusste die Fehler- und Fragenkultur positiv das fachliche Selbstkonzept der Studierenden. Dieses Ergebnis steht im Einklang mit den Befunden von Spychiger et al. (2006), nach denen sich eine gute Fehlerkultur im Unterricht positiv auf das Lernen und die Entwicklung der Schüler auswirkte (vgl. Kapitel 3.3.2).

Außerdem übten in dieser Arbeit die Beziehungen einen positiven Einfluss auf die Entwicklung des sozialen Selbstkonzeptes der Studierenden aus. Auch dieses Ergebnis bestätigt die Befunde mehrerer Studien (vgl. z.B. Eder, 1996; Jerusalem & Schwarzer,

---

1991; Schwarzer, 1979), nach denen eine hohe Anonymität und geringe Gemeinschaft im Unterricht zu einem geringen Selbstkonzept der Schüler führten. Allerdings wirkten sich die Beziehungen in der vorliegenden Arbeit nicht signifikant auf die Entwicklung der Motivation der Studierenden aus. Dieses Ergebnis steht im Widerspruch zur Selbstbestimmungstheorie der Motivation (vgl. Deci & Ryan, 1993), nach der die basic needs wie die soziale Eingebundenheit einen großen positiven Einfluss auf die Entwicklung der Motivation ausüben (vgl. Kapitel 3.3.3). Jedoch konnten andere Studien ebenfalls keinen Zusammenhang zwischen Motivation und sozialer Eingebundenheit nachweisen (vgl. z.B. Kunter, 2005; Ryan et al., 1994).

Insgesamt übte die Kursqualität in dieser Arbeit einen großen positiven Einfluss auf die Entwicklung der Studierenden aus. Dies bestätigt erneut die Annahmen des Arbeitsmodells.

#### Bedeutung des aktuellen Interesses:

Wie bereits im Arbeitsmodell angenommen wurde, medierte das aktuelle Interesse der Studierenden in dieser Arbeit die positive Wirkung der Dozierendenmerkmale auf die Motivation für Naturwissenschaften und Technik der Studierenden. Dies steht im Einklang mit den in Kapitel 3.3.3 erläuterten Interessentheorien (vgl. Mitchell, 1993; Prenzel et al., 1986), nach denen das aktuelle Interesse die Voraussetzung für ein langanhaltendes individuelles Interesse ist. Außerdem wirkte es sich nach den Ergebnissen dieser Arbeit positiv auf die Entwicklung des fachlichen und sozialen Selbstkonzeptes der Studierenden aus. Daher besitzt das aktuelle Interesse der Studierenden im Kurs eine große Bedeutung für deren Entwicklung.

#### Bedeutung der Studierendenmerkmale:

Nach dem Arbeitsmodell könnten sich auch die soziodemographischen und psychosozialen Studierendenmerkmale auf die Dozierenden- und Kursmerkmale, das aktuelle Interesse und die Entwicklung der Studierenden auswirken. In dieser Arbeit zeigte sich nur ein geringer Einfluss der soziodemographischen Studierendenmerkmale: So war die Motivation für Naturwissenschaften und Technik am Ende des Kurses bei Studierenden mit Migrationshintergrund signifikant größer als bei Studierenden ohne Migrationshintergrund. Dieses Ergebnis entspricht nicht den Erwartungen, da andere Studien im schulischen Unterricht eine geringere Freude an Naturwissenschaften bei Schülern mit Migrationshintergrund gefunden hatten (vgl. z.B. OECD, 2007). Der

positive Einfluss des Migrationshintergrundes in der vorliegenden Arbeit könnte sich teilweise durch eine positive Selektion der Studierenden mit Migrationshintergrund erklären lassen. So nahmen vermutlich eher hochmotivierte Jugendliche mit Migrationshintergrund freiwillig an den Junior Uni-Kursen teil. Dies könnte aber höchstens eine Angleichung beider Gruppen, nicht jedoch die positivere Motivation der Studierenden mit Migrationshintergrund, erklären. Daher könnte die höhere Motivation der Studierenden mit Migrationshintergrund am Ende des Kurses möglicherweise durch eine positivere Wirkung des Kursbesuchs auf ihre Entwicklung verglichen mit Studierenden ohne Migrationshintergrund entstehen. Dies würde auf einen positiven Umgang mit Heterogenität in den Kursen hindeuten (vgl. Kapitel 3.3.2). Außerdem ließe sich dieses Ergebnis als Hinweis auf eine erfolgreiche Förderung dieser ansonsten häufig benachteiligten Jugendlichen in den Junior Uni-Kursen interpretieren.

Außerdem übten in dieser Arbeit die psychosozialen Studierendenmerkmale einen Einfluss auf die Entwicklung der Studierenden aus. Eine positive Entwicklung ging häufig mit einer geringen Ausprägung des Merkmals zu Kursbeginn einher. Außerdem hing von den Studierendenmerkmalen zu Kursbeginn ab, welche Dozierenden- und Kursmerkmale sich förderlich auf die Entwicklung der Studierenden auswirkten. So benötigten z.B. unmotivierte Studierende eine andere Förderung als motivierte Teilnehmer. Dies bestätigt die Bedeutung einer individuellen Förderung in den Kursen.

Zusammenfassend sollten für eine möglichst gute Förderung aller Studierenden bezüglich der motivationalen und emotionalen Merkmale und des Selbstkonzeptes zum einen die Dozierenden in den Kursen eine hohe Kompetenz und ein hohes Engagement zeigen. Zum anderen sollte die Kursqualität verbessert werden, indem die Kursinhalte authentisch präsentiert werden und kognitiv aktivieren. Zusätzlich sollte die Entstehung eines hohen aktuellen Interesses gefördert werden, indem z.B. die Kursinhalte stärker an den Interessen der Studierenden orientiert werden. Dieser Förderung des aktuellen Interesses kommt eine besondere Bedeutung zu, da in dieser Arbeit signifikante Unterschiede im aktuellen Interesse der Studierenden zwischen den einzelnen Kursen gefunden wurden.

Allerdings traten in den Dozierenden- und Kursmerkmalen zwischen den einzelnen Kursen im Mittel wenige Unterschiede auf, während die einzelnen Studierenden innerhalb der Kurse die Merkmale teils unterschiedlich wahrnahmen. Außerdem ließ sich die Entwicklung der Studierenden nicht unmittelbar auf die Dozierenden und die Kursqualität zurückführen, stattdessen wirkte sich in dieser Arbeit die individuelle



---

Wahrnehmung der Studierenden auf ihre Entwicklung aus. Daher wäre ergänzend zur Qualitätsentwicklung insgesamt die Verbesserung der vom einzelnen Studierenden wahrgenommenen Kursqualität wünschenswert. Dazu wäre ein individuelleres Eingehen auf den einzelnen Studierenden hilfreich. So könnte z.B. die vom einzelnen Studierenden wahrgenommene Authentizität erhöht werden, indem Verknüpfungen der Kursinhalte zum Alltag jedes einzelnen Studierenden geschaffen werden. Diese stärkere Individualisierung wäre zwar wünschenswert, ist aber in der Praxis schwierig umzusetzen.

*Welche Rückschlüsse lassen sich für die Förderung von Schülern in der Schule ziehen?*

Sowohl die Dozierendenmerkmale als auch die Kursqualität wurden in der Junior Uni nach den Ergebnissen dieser Arbeit deutlich positiver wahrgenommen als die Lehrermerkmale und die Qualität des schulischen Unterrichts. Dagegen ergaben sich kaum Unterschiede zwischen den Junior Uni-Kursen und den schulischen AGs. Diese Ergebnisse stehen im Einklang mit Befunden weiterer Studien (vgl. z.B. Hany & Heller, 1992), nach denen die AG-Qualität positiver war als die Unterrichtsqualität. Die in dieser Arbeit gefundenen großen Unterschiede zwischen den Kursen und dem Unterricht sind auch im Hinblick auf die Ergebnisse der SEBI-Studie interessant (A. König & Böttner, 2015). Obwohl Studierende und Dozierende nach dieser Studie in den Junior Uni-Kursen die Schule als Orientierungsrahmen verwendeten (vgl. Kapitel 2.2.2), nahmen Studierende und Schüler die Kurse und den Unterricht sehr unterschiedlich wahr.

Als eine mögliche Erklärung für diese Unterschiede wäre die positive Selektion der Studierenden verglichen mit den Schülern in Frage gekommen. So ergab die vorliegende Arbeit deutliche Unterschiede in der Zusammensetzung der Junior Uni-Kurse, des Unterrichts und der AGs bezüglich der soziodemographischen und psychosozialen Merkmale der Lernenden. Diese unterschiedliche Zusammensetzung könnte sich nach dem Arbeitsmodell aus Kapitel 3.4 sowohl auf die Wahrnehmung der Lernumgebung als auch auf die Entwicklung der Lernenden auswirken. Diese Erklärung konnte jedoch verworfen werden, da sich nach den Ergebnissen dieser Arbeit die Unterschiede zwischen den Lernumgebungen nur zu einem geringen Teil durch die Zusammensetzung bezüglich der soziodemographischen und psychosozialen Merkmale der Lernenden erklären ließen.

Allerdings trug die Zusammensetzung der Kurse aus besonders motivierten Studierenden mit hohem Selbstkonzept signifikant zur positiveren Wahrnehmung der

Dozierenden und der Kursqualität sowie einem höheren aktuellen Interesse des einzelnen Lernenden verglichen mit dem Unterricht bei. Dies bestätigt den im Arbeitsmodell angenommenen Einfluss der Gruppenzusammensetzung auf die Wahrnehmung der Lernenden. Da die Zusammensetzung der Kurse aus motivierten Studierenden mit hohem Selbstkonzept größtenteils durch die Freiwilligkeit des Kursbesuchs entstehen dürfte, kommt dieser verglichen mit dem verpflichtenden Unterricht und der eingeschränkten Wahlfreiheit der AGs (vgl. Kapitel 5.2.2) eine große Bedeutung für die Förderung der Lernenden zu.

Da auch unter Berücksichtigung der Unterschiede zwischen den Studierenden und Schülern deutliche Unterschiede in der Wahrnehmung der Lehrperson und der Qualität zwischen den Kursen bzw. AGs und dem Unterricht bestehen blieben, werden im Folgenden mögliche Gründe für diese Unterschiede diskutiert.

Die in dieser Arbeit nachgewiesene deutlich positivere Wahrnehmung der Dozierenden und AG-Leiter verglichen mit den Lehrern muss kritisch betrachtet werden, da sie teilweise auf Einschätzungsfehlern der Lernenden beruhen könnte. So könnte die allgemein positivere Wahrnehmung der interessengeleitet besuchten Kurse und AGs verglichen mit dem verpflichtenden Unterricht zu einer positiveren Wahrnehmung der Dozierenden und AG-Leiter im Vergleich zu den Lehrern führen. Trotzdem dürfte auch die freie Themenwahl der Dozierenden und AG-Leiter einen positiven Einfluss auf deren themenspezifische Kompetenz verglichen mit den an Curricula gebundenen Lehrern ausüben. So könnte das vermutlich größere Fachwissen der Dozierenden verglichen mit dem breiteren Wissen der Lehrer die teils geringe pädagogische Ausbildung der Dozierenden ausgleichen. Die freie Themenwahl könnte auch einen positiven Einfluss auf das Engagement der Dozierenden und AG-Leiter ausüben. Hingegen könnte sich die langjährige Berufstätigkeit der Lehrer negativ auf ihr Engagement auswirken (vgl. Kapitel 3.3.1), wie bereits mehrere Studien zeigten (vgl. z.B. Klusmann et al., 2008; Schmitz & Voreck, 2011).

Die Fehler- und Fragenkultur wurde nach den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit in den Kursen und AGs viel positiver eingeschätzt als im Unterricht. Dazu könnte die fehlende Leistungsbewertung in den Kursen und AGs beitragen, da Schüler im Unterricht bei Fehlern oder Fragen negative Konsequenzen wie schlechte Noten fürchten könnten. Die signifikant positiveren Beziehungen in den Kursen und AGs verglichen mit dem Unterricht könnten ebenfalls zumindest teilweise auf die fehlende Leistungsbewertung

---

zurückzuführen sein. Durch die Leistungsbewertung im Unterricht könnte eine erhöhte Konkurrenz zwischen den Schülern entstehen, die sich negativ auf die Beziehungen auswirken dürfte. Dieses Ergebnis steht im Einklang mit den Befunden von Hany und Heller (1992), nach denen die Beziehungen in AGs positiver waren als im Unterricht. Kein direkter Einfluss auf die Beziehungen und die Fehler- und Fragenkultur konnte in dieser Arbeit für die unterschiedlichen Gruppengrößen nachgewiesen werden.

Die kognitive Aktivierung in den Kursen und AGs wurde in dieser Arbeit viel positiver eingeschätzt als die Aktivierung im Unterricht. Dieses Ergebnis lässt sich möglicherweise durch die praxisnähere Ausrichtung beider Lernumgebungen begründen. Außerdem wurden die Kursinhalte im Vergleich zu den Inhalten des Unterrichts und der AGs als signifikant authentischer eingestuft.

Das aktuelle Interesse der Lernenden war nach den Ergebnissen dieser Arbeit in den Kursen viel größer als im Unterricht und signifikant, aber nur mit geringer Effektstärke, größer als in den AGs. Im Gegensatz zu den meisten bisher erläuterten Unterschieden ließ sich dieser Effekt durch die Zusammensetzung der Kurse, Klassen und AGs erklären. Daher führt die Kurszusammensetzung aus motivierten Studierenden mit hohen Selbstkonzepten zu einem hohen aktuellen Interesse des einzelnen Studierenden im Kurs. Dies bestätigt die Bedeutung des freiwilligen Kursbesuchs sowie die Annahmen des Arbeitsmodells, nach dem sich die Gruppenzusammensetzung auf das aktuelle Interesse des einzelnen Lernenden auswirken sollte.

Ob die Unterschiede zwischen den Lernumgebungen nun auf Einschätzungsfehlern der Lernenden oder tatsächlichen Unterschieden beruhen, ist für die Förderung der Lernenden nur in begrenztem Maße relevant, da sich nach den Ergebnissen dieser Arbeit gerade die subjektive Studierendensicht auf deren Entwicklung auswirkte. Dieser Befund steht im Einklang mit Ergebnissen weiterer Studien zur Bedeutung der individuellen Schülersicht für deren Entwicklung im Unterricht (vgl. z.B. Eder, 1996; Kunter, 2005; Rakoczy, 2008). Daher dürfte sich auch in der Schule die Qualität aus Sicht der Schüler auf ihre Entwicklung auswirken. Aus diesem Grund liefern die in dieser Arbeit nachgewiesenen Unterschiede zwischen den Dozierenden und Lehrern sowie der Kurs- und Unterrichtsqualität Hinweise auf eine tendenziell positivere Förderung der Lernenden in den Kursen verglichen mit dem Unterricht.

Jedoch fanden sich nur wenige signifikante Unterschiede zwischen den Kursen und AGs. Dies lässt darauf schließen, dass es für die Förderung der Lernenden weniger

entscheidend ist, welche außerunterrichtliche Lernumgebung sie besuchen. Stattdessen scheinen sowohl die Junior Uni-Kurse als auch die AGs eine gute Ergänzung zum Unterricht darzustellen. Allerdings wurde die Authentizität der Inhalte, die nach den Ergebnissen dieser Arbeit für die Studierendenentwicklung besonders wichtig ist, in den Kursen signifikant positiver wahrgenommen als in den AGs. Dieses Ergebnis könnte ein Hinweis auf eine tendenziell positivere Förderung in den Kursen im Vergleich zu den AGs sein.

Einschränkend ist anzumerken, dass in dieser Arbeit in keiner der drei Lernumgebungen im Mittel eine deutliche Entwicklung der Lernenden nachweisbar war. Daher konnten in dem vorgegebenen kurzen Untersuchungszeitraum weder in den Kursen noch im Unterricht oder in den AGs alle Lernenden gefördert werden. Wie bereits erläutert wurde, sollte sich dennoch in allen drei Lernumgebungen die Qualität aus Sicht der Lernenden positiv auf ihre Entwicklung auswirken. Daher sollte sich nach den Ergebnissen dieser Arbeit ebenso wie in den Kursen auch in der Schule ein kognitiv aktivierender Unterricht, dessen Inhalte authentisch und orientiert an den Interessen der Schüler vermittelt werden, positiv auf deren Entwicklung auswirken. Die große Bedeutung dieser Merkmale wurde bereits in zahlreichen Studien zum Unterricht und außerunterrichtlichen Lernumgebungen bestätigt (vgl. z.B. Engeln, 2004; Kuhn et al., 2010; Kunter & Baumert, 2011; Kurow, 2014; Lipowsky et al., 2009). Da sie in dieser Arbeit aber im Unterricht als vergleichsweise gering eingeschätzt wurden, könnte eine verstärkte Orientierung des Unterrichts an diesen Merkmalen sich positiv auf die Entwicklung der Schüler auswirken.

### *Methodisches Vorgehen und Grenzen der Studie*

Neben den Ergebnissen sollen das methodische Vorgehen und die Grenzen der Studie diskutiert werden. Durch die Einzigartigkeit der Junior Uni, die sich nur eingeschränkt mit anderen Lernumgebungen vergleichen lässt, wurde ein exploratives Vorgehen gewählt. Die Fragebögen zur Erfassung der Kursqualität wurden in zwei Vorstudien entwickelt und überprüft, sodass die gebildeten Skalen größtenteils zufriedenstellende Reliabilitäten aufwiesen und beim Ausfüllen kaum Verständnisprobleme auftraten. Um möglichst viele Merkmale erfassen zu können, wurden viele Skalen mit einer teils geringen Itemanzahl gebildet. Dies ist dem explorativen Charakter geschuldet, zeigt aber durch die teilweise nur akzeptable Skalenqualität ein Optimierungspotential auf.

---

Da die Kurse von Teilnehmern aus verschiedenen Schulen und Klassen besucht werden, konnte kein Kontrollgruppen-Design verwendet werden, sodass sich keine gesicherten Aussagen über die Wirkung des Kursbesuchs treffen ließen. Stattdessen wurden als Vergleichsgruppen der Unterricht und die AGs zur Untersuchung der Qualität und der Entwicklung der Lernenden verwendet, wodurch sich Unterschiede in den Entwicklungen allerdings nicht zwangsläufig auf den Besuch der jeweiligen Lernumgebung zurückführen ließen. Außerdem wurden die erfassten Qualitätsmerkmale im Hinblick auf die Bildungsziele der Junior Uni entwickelt und berücksichtigen daher möglicherweise nicht alle in der Schule relevanten Merkmale. Sie werden aber von der Unterrichtsforschung ebenfalls als wichtige Merkmale angesehen.

In dieser Arbeit wurden eine pre-post-follow-up-Erhebung mit den Studierenden und eine pre-post-Erhebung mit den Schülern durchgeführt. Dies erwies sich als geeignet für die Untersuchung der kurzfristigen Entwicklung. Allerdings wären für kausale Aussagen mehr Messzeitpunkte bzw. eine größere Stichprobe der follow-up-Fragebögen nötig gewesen, sodass die Ergebnisse bezüglich der Wirkrichtung vorsichtig zu interpretieren sind. Außerdem konnten durch den kurzen Untersuchungszeitraum von jeweils etwa sechs Wochen zwischen den Fragebögen keine längerfristigen Entwicklungen untersucht werden, für die eine mehrjährige Erhebung durchgeführt werden sollte (vgl. Kapitel 8).

Wünschenswert wäre außerdem eine größere Stichprobe, da trotz der insgesamt fast 2400 ausgefüllten Fragebögen mit der durch die Datenselektion verringerten Stichprobe keine SEMs mit allen relevanten Merkmalen sowie keine Mehrebenen-SEMs analysiert werden konnten. Diese wurden zwar durch die zufriedenstellenden Fits der SEMs auf Studierendenebene nicht benötigt, wären aber zur Untersuchung des Einflusses der Kontextfaktoren hilfreich gewesen. Außerdem wäre eine größere Stichprobe der AGs und ein Vergleich der Junior Uni mit anderen außerschulischen Lernumgebungen wünschenswert gewesen. Diese Ergänzungen konnten aus ökonomischen und zeitlichen Gründen in der vorliegenden Studie nicht vorgenommen werden.

Für die Auswertungen wurden die Daten der Studierenden- und Schülerfragebögen verwendet. Diese können zwar nur ihre subjektive Sicht auf die Lehrpersonen und die Qualität wiedergeben, sodass die Daten Einschätzungsfehlern unterliegen könnten. Allerdings besitzt die individuelle Schülerwahrnehmung für deren Entwicklung in der Regel eine größere Prädiktivität als die Sicht der Lehrer, externen Beobachter oder die Klassenmittelwerte (vgl. z.B. Clausen, 2002; Eder, 1996; Kunter, 2005; Rakoczy, 2008).

Auch nach den Ergebnissen dieser Arbeit beeinflusste die Studierendenwahrnehmung ihre Entwicklung, sodass die Verwendung der subjektiven Sicht gerechtfertigt erscheint. Jedoch wurden anstelle objektiverer Entwicklungsmaße wie Leistungstests für die Untersuchung der Entwicklung Unterschiede in den selbsteingeschätzten psychosozialen Merkmalen analysiert, da Leistungstests oder vergleichbare Instrumente durch die vielfältigen Kursthemen kaum umsetzbar gewesen wären.

Im Gegensatz zur Junior Uni, in der alle Kurse der Zielgruppe für die Erhebung verwendet wurden, könnte in den Schulen eine positive Selektion durch „Vorzeigeklassen und -lehrer“ stattgefunden haben. Allerdings stellt die Gruppe der Junior Uni-Studierenden ebenfalls eine positive Selektion verglichen mit den Schülern des Unterrichts und der AGs bezüglich der psychosozialen und soziodemographischen Merkmale dar. Dies wurde beim Vergleich der Lernumgebungen berücksichtigt, indem die erfassten Merkmale der Lernenden kontrolliert wurden. Jedoch wurden durch die begrenzte Fragebogenlänge möglicherweise nicht alle relevanten Merkmale erhoben.

Trotz der wiederholten Teilnahme vieler Studierender und Dozierender kam ein willkürliches Ankreuzen oder ein Abbruch der Bearbeitung nur sehr selten vor. Dennoch könnte eine Verzerrung der Ergebnisse durch möglicherweise nicht zufällig vorkommende fehlende Werte vorliegen. Eine weitere Verzerrung könnte durch Studierende entstehen, die nicht vollständig am Kurs teilnahmen und daher bei der Auswertung nicht berücksichtigt wurden. Bei einem Kursabbruch dürften Studierende die Kursqualität negativer wahrgenommen haben als bei einer vollständigen Kursteilnahme.

Auch die Selektion der Studierendenfragebögen zur Gewährleistung der Unabhängigkeit der Daten könnte eine Fehlerursache darstellen. Diese Datenselektion wurde benötigt, da Studierende in mehreren Kursen an der Erhebung teilnahmen, deren Fragebögen sich ähnlicher sein sollten als die Fragebögen von verschiedenen Studierenden. Daher wurden die Fragebögen so selektiert, dass von jedem Studierenden ein zufällig ausgewählter Fragebogen in die Analysen einging. Die Verzerrung der Ergebnisse durch die Datenselektion wurde in mehreren Analysen untersucht und als gering eingeschätzt (vgl. Kapitel 5.4.1). Nicht berücksichtigt wurde die Abhängigkeit der Daten, die durch gleiche Dozierende oder Kurse entstand. Diese könnten eine höhere Ähnlichkeit aufweisen als unterschiedliche Kurse mit verschiedenen Dozierenden und so neben der Verletzung der Unabhängigkeit z.B. den Vergleich der einzelnen Kurse beeinflussen (vgl. Kapitel 6.1).

---

*Relevanz der Studie*

Abschließend soll die Relevanz der Studie diskutiert werden. In dieser Arbeit wurde der Einfluss verschiedener Dozierenden- und Kursmerkmale auf die Entwicklung mehrerer psychosozialer Studierendenmerkmale untersucht. Dagegen untersuchten viele Studien zu außerschulischen Lernumgebungen hauptsächlich die Auswirkungen einiger weniger Merkmale der Lernumgebung auf die Interessenentwicklung der Schüler (vgl. z.B. Engeln, 2004; Glowinski, 2007; Pawek, 2009). Teilweise wurde auch nur die Entwicklung analysiert, ohne den Einfluss der Qualitätsmerkmale zu betrachten (vgl. z.B. Guderian, 2007; Hartmann & Schecker, 2005; Scharfenberg, 2005). Im Gegensatz dazu lag der Fokus der Unterrichtsforschung auf der Leistungsentwicklung der Schüler (vgl. z.B. Gruehn, 2000; Hattie, 2009), während weitere relevante Schülermerkmale kaum berücksichtigt wurden.

In den meisten Studien zu außerunterrichtlichen Lernumgebungen wurde die Schülerentwicklung ohne Kontroll- oder auch nur Vergleichsgruppen untersucht, wobei die Autoren sie dennoch häufig auf den Besuch der Lernumgebung zurückführten (vgl. z.B. Engeln, 2004; Glowinski, 2007; Hartmann & Schecker, 2005; Pawek, 2009). In dieser Arbeit konnte kein Kontrollgruppendesign verwendet werden, stattdessen wurden der Unterricht und die AGs als Vergleichsgruppen untersucht. Dies lässt zwar keine direkten Aussagen über die Wirkung der Junior Uni zu, ermöglicht aber einen Vergleich der Qualität und der Entwicklung der Lernenden. Außerdem wurde die Entwicklung in einigen Studien nur mit einer post-follow-up-Erhebung untersucht, sodass die Entwicklung während des Besuchs nicht analysiert werden konnte (vgl. z.B. Engeln, 2004; Glowinski, 2007). Dagegen wurde in dieser Arbeit ein pre-post-follow-up-Design verwendet, um die Entwicklung während und nach Ende des Kurses zu untersuchen.

Ergänzend zur durchschnittlichen Entwicklung wurde die Entwicklung der einzelnen Studierenden in Abhängigkeit von ihrer Wahrnehmung der Kursqualität analysiert. Da dies aussagekräftigere Ergebnisse lieferte als die durchschnittliche Entwicklung, sollte dieses Vorgehen auch vermehrt in anderen Studien eingesetzt werden. Die Bedeutung der individuellen Sicht der Lernenden für ihre Entwicklung bestätigt die Befunde anderer Studien (vgl. z.B. Eder, 1996; Kunter, 2005; Rakoczy, 2008).

Ergänzend zur methodischen Erweiterung bisheriger Studien lassen die Ergebnisse auch Rückschlüsse auf die Förderung der Lernenden in der Junior Uni und der Schule zu. So wurde gezeigt, dass die Studierenden sich bei einer als überdurchschnittlich

wahrgenommenen Kursqualität positiv entwickelten. Daher stellt die Junior Uni eine positive Ergänzung zur Schule dar. Außerdem lieferten die Ergebnisse Hinweise auf eine besonders positive Entwicklung von Studierenden mit Migrationshintergrund, sodass gerade diese ansonsten eher benachteiligten Jugendlichen (vgl. z.B. OECD, 2007) vom Junior Uni-Besuch profitieren könnten. Diese Arbeit liefert Hinweise zur Verbesserung der Junior Uni-Kurse, da die Studierenden sich bei einer unterdurchschnittlichen Wahrnehmung der Qualität nicht oder sogar negativ entwickelten. Daher sollte in den Kursen ein besonderer Schwerpunkt auf die authentische und kognitiv aktivierende Darstellung der Kursinhalte und das Eingehen auf die Interessen jedes einzelnen Studierenden gelegt werden.

Da die Kurse und AGs deutlich positiver wahrgenommen wurden als der Unterricht, könnte diese Arbeit auch Hinweise zu dessen Gestaltung geben. So hing die positivere Wahrnehmung der Kurse und AGs auch mit der vermutlich durch die Freiwilligkeit des Besuchs entstehenden durchschnittlich höheren Motivation und dem positiveren Selbstkonzept der Teilnehmer verglichen mit dem Unterricht zusammen. Daher könnte eine höhere Freiwilligkeit in der Schule, beispielsweise durch ein stärker an Wahlfächern oder freiwillig besuchten Kursen orientiertes Schulsystem, die von den Schülern wahrgenommene Qualität steigern und daher ihre Entwicklung verbessern. Wie auch in der Junior Uni dürfte sich ein kognitiv aktivierender Unterricht, dessen Inhalte authentisch und orientiert an den Interessen der Schüler vermittelt werden, positiv auf deren Entwicklung auswirken (vgl. auch Engeln, 2004; Kuhn et al., 2010; Kunter & Baumert, 2011; Kurow, 2014; Lipowsky et al., 2009).

Sowohl die methodische Erweiterung der bisherigen Studien als auch die Ergebnisse zur Förderung von Lernenden in der Junior Uni und der Schule verdeutlichen die Relevanz der vorliegenden Arbeit, die über die Qualitätssicherung und -entwicklung der Junior Uni-Kurse hinausgeht. Daher könnte sie sowohl Anregungen für die Unterrichtsforschung und die Forschung zu außerunterrichtlichen Lernumgebungen liefern als auch Hinweise zur Gestaltung dieser Lernumgebungen geben.



## 8 Ausblick

Außerschulische Lernumgebungen werden durch ihre zunehmende Anzahl<sup>10</sup> auch in Zukunft ergänzend zur Schule für die Förderung von Kindern und Jugendlichen eine wichtige Rolle spielen. Eine große Bedeutung kommt der Qualitätssicherung und Qualitätsentwicklung dieser Lernumgebungen zu. Dazu wurden Fragebögen für die außerschulische Lernumgebung Junior Uni entwickelt, die bereits von der Zielgruppe dieser Arbeit auf die anderen thematischen Bereiche und Altersklassen der Junior Uni übertragen wurden. Daher stehen der Junior Uni aufbauend auf den in dieser Arbeit entwickelten Fragebögen zukünftig Instrumente zur Qualitätssicherung aller Kurse zur Verfügung. Mit diesen sollte untersucht werden, ob sich die Ergebnisse dieser Arbeit auch in den übrigen thematischen Bereichen und Altersklassen reproduzieren lassen.

Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen, dass eine Förderung der Studierenden in der Junior Uni möglich ist, diese allerdings nur bei einer überdurchschnittlich positiven Wahrnehmung des Dozierenden und des Kurses gelingt. Außerdem lieferten sie Hinweise auf eine besonders positive Förderung der ansonsten eher benachteiligten Jugendlichen mit Migrationshintergrund in den Kursen. Daher stellt die Junior Uni eine wichtige Ergänzung zur Schule dar. Allerdings wären aufbauend auf dieser Arbeit Studien zur Wirksamkeit der Junior Uni wünschenswert. So sollte die längerfristige Entwicklung der Studierenden mit mehrjährigen Längsschnittstudien analysiert werden. Außerdem wäre zukünftig die Untersuchung der Wirkung des Kursbesuchs im Vergleich zu einer Kontrollgruppe ohne Kursbesuch möglich, da die Junior Uni mittlerweile auch von ganzen Schulklassen besucht wird. Solche Untersuchungen könnten präzisere Aussagen über die Wirksamkeit der Junior Uni ermöglichen als die vorliegende Studie.

Zusätzlich liefern die Ergebnisse praxisrelevante Hinweise zur Gestaltung der Junior Uni-Kurse. Da die Dozierenden und die Qualität der Junior Uni von den Lernenden deutlich positiver wahrgenommen wurden als die Lehrer und die Qualität des schulischen Unterrichts, scheint das Konzept der Junior Uni bereits gut zu funktionieren. So scheint z.B. die Freiwilligkeit der Kursteilnahme über die Kurszusammensetzung aus motivierten Studierenden mit hohem Selbstkonzept zu einer positiveren Wahrnehmung der Kurse

---

<sup>10</sup> vgl. <http://www.lernort-labor.de>, Stand: Oktober 2016

verglichen mit dem Unterricht und darüber zu einer besseren Entwicklung der einzelnen Studierenden zu führen. Dennoch kann diese Arbeit Anregungen zur Qualitätsentwicklung der Kurse geben: Die Kursinhalte sollten besonders authentisch und kognitiv aktivierend dargestellt werden, außerdem sollte die Orientierung an den Interessen der Studierenden verstärkt werden. Darüber hinaus wäre ein individuelleres Eingehen auf den einzelnen Studierenden wünschenswert. Unklar bleibt aber, durch welche konkreten Kursbedingungen, wie z.B. Verhaltensweisen der Dozierenden, eine hohe Authentizität und kognitive Aktivierung aus Sicht der Studierenden erreicht werden können. Um den Dozierenden weitere Hilfestellungen zur Qualitätsentwicklung zu geben, könnten daher weiterführende Studien zu Zusammenhängen zwischen Kursbedingungen und der von den Studierenden wahrgenommenen Qualität hilfreich sein.

Außerdem dürfte für die Qualitätsentwicklung ein Feedback an die Dozierenden über ihre Kurse hilfreich sein, das von ihnen bei der durchgeführten Gruppendiskussion auch explizit gewünscht wurde. Daher wurden im Verlauf der Arbeit den Dozierenden zum einen als Zielkriterien für die Kursgestaltung die entwickelten Qualitätsmerkmale und Kursziele mitgeteilt. Zum anderen bekamen sie die Ergebnisse zur Qualität ihres Kurses aus Sicht der Studierenden zur Verfügung gestellt.

Neben der Qualitätsentwicklung der Junior Uni könnte diese Arbeit Hinweise zur Gestaltung der Schulen liefern. So ist der Besuch des Unterrichts verpflichtend, nur Wahlfächer und AGs werden zumindest teilweise interessengeleitet gewählt. Durch den Einfluss der Gruppenzusammensetzung aus motivierten Lernenden mit hohem Selbstkonzept auf die individuelle Wahrnehmung der Qualität könnte sich ein stärker an Wahlfächern oder freiwillig besuchten Kursen orientiertes Schulsystem positiv auf die Schülerentwicklung auswirken. Allerdings sollte der Einfluss der Freiwilligkeit auf die Entwicklung der Lernenden in weiteren Studien genauer untersucht werden.

Da der Unterricht verglichen mit den Kursen und AGs die Schüler deutlich weniger kognitiv aktivierte und eine geringere Authentizität aufwies, könnte durch den großen Einfluss dieser Merkmale auf die Entwicklung der Lernenden eine stärker aktivierende und authentischere Darstellung der Unterrichtsinhalte zu einer besseren Förderung der Schüler führen. Außerdem könnte der Unterricht stärker an den Interessen der Schüler orientiert werden, um ein höheres aktuelles Interesse und darüber eine längerfristige Interessensteigerung zu erreichen.

---

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse dieser Arbeit, dass die Förderung der Studierenden in der Junior Uni möglich ist und sie daher eine wichtige Ergänzung zum Unterricht darstellt. Außerdem liefern die Befunde Hinweise zur Gestaltung und Optimierung sowohl der Junior Uni als auch der Schule. Darauf aufbauend sollte die Wirkung des Junior Uni-Besuchs sowie anderer Lernumgebungen abhängig von ihrer Qualität in weiteren Studien detaillierter untersucht werden.



# Literaturverzeichnis

- Ahn, S., & Choi, J. (2004). *Teachers' subject matter knowledge as a teacher qualification: A synthesis of the quantitative literature on students' mathematics achievement*. Vorgestellt bei der American Education Research Association, San Diego. Abgerufen von <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED490006.pdf> (Stand: 22.12.2015).
- Ainscow, M., Booth, T., & Dyson, A. (2006). *Improving schools, developing inclusion*. London u.a.: Routledge.
- Aspy, D. N., & Roebuck, F. N. (1974). From humane ideas to humane technology and back again many times. *Education*, 95(2), 163-171.
- Backhaus, K., Erichson, B., & Weiber, R. (2011). *Fortgeschrittene multivariate Analysemethoden: Eine anwendungsorientierte Einführung*. Berlin u.a.: Springer.
- Balzer, W. K., Doherty, M. E., & O'Connor, R. (1989). Effects of cognitive feedback on performance. *Psychological Bulletin*, 106(3), 410-433.
- Bargh, J. A., Lee-Chai, A., Barndollar, K., Gollwitzer, P. M., & Trötschel, R. (2001). The automated will: Nonconscious activation and pursuit of behavioral goals. *Journal of Personality and Social Psychology*, 81(6), 1014-1027.
- Baumert, J., & Kunter, M. (2011a). Das Kompetenzmodell von COACTIV. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften: Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV* (S. 29-54). Münster u.a.: Waxmann.
- Baumert, J., & Kunter, M. (2011b). Das mathematikspezifische Wissen von Lehrkräften, kognitive Aktivierung im Unterricht und Lernfortschritte von Schülerinnen und Schülern. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften: Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV* (S. 163-192). Münster u.a.: Waxmann.
- Blankenburg, J. S., Wentorf, W., Peters, H., & Parchmann, I. (2013). Brücken bauen zwischen Unterricht und Wettbewerben: Beispiele für die Verankerung von Wettbewerben an Schulen. *Naturwissenschaften im Unterricht: Chemie*, 24(136), 34-42.
- Blömeke, S., Kaiser, G., Döhrmann, M., Suhl, U., & Lehmann, R. (2010). Mathematisches und mathematikdidaktisches Wissen angehender Primarstufenlehrkräfte im internationalen Vergleich. In S. Blömeke, G. Kaiser & R. Lehmann (Hrsg.), *TEDS-M 2008: Professionelle Kompetenz und Lerngelegenheiten angehender Primarstufenlehrkräfte im internationalen Vergleich* (S. 195-252). Münster: Waxmann.
- Blöte, A. W. (1995). Students' self-concept in relation to perceived differential teacher treatment. *Learning and Instruction*, 5(3), 221-236.
- Blumberg, E. (2008). *Multikriteriale Zielerreichung im naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht der Grundschule: Eine Studie zum Einfluss von Strukturierung in schülerorientierten Lehr-Lernumgebungen auf das Erreichen kognitiver, motivationaler und selbstbezogener Zielsetzungen*. Dissertation, Westfälische Wilhelms-Universität Münster. Abgerufen von [http://repositorium.uni-muenster.de/document/miami/d767660e-c351-46ca-9828-7075ef173a3c/diss\\_blumberg.pdf](http://repositorium.uni-muenster.de/document/miami/d767660e-c351-46ca-9828-7075ef173a3c/diss_blumberg.pdf) (Stand: 30.05.2016).
- Blumberg, E., Möller, K., Jonen, A., & Hardy, I. (2003). Multikriteriale Zielerreichung im naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht der Grundschule. In D. Cech & H.-J. Schwier (Hrsg.), *Lernwege und Aneignungsformen im Sachunterricht* (S. 77-92). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Boban, I., & Hinz, A. (2003). *Index für Inklusion: Lernen und Teilhabe in der Schule der Vielfalt entwickeln*. Halle-Wittenberg: Martin-Luther-Universität.
- Boban, I., & Hinz, A. (2009). Der Index für Inklusion. *Sozial Extra*, 33(9-10), 12-16.
- Bortz, J., & Döring, N. (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler*. Berlin u.a.: Springer.
- Bos, W., Bensen, M., Kummer, N., Lintorf, K., & Frey, K. (2009). *TIMSS 2007: Dokumentation der Erhebungsinstrumente zur Trends in International Mathematics and Science Study*. Münster u.a.: Waxmann.

- Bourdieu, P. (1976). *Entwurf einer Theorie der Praxis*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Bourdieu, P. (1987). *Sozialer Sinn: Kritik der theoretischen Vernunft*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Bourdieu, P. (1992). *Die verborgenen Mechanismen der Macht*. Hamburg: VSA.
- Brandt, A. (2005). *Förderung von Motivation und Interesse durch außerschulische Experimentierlabors*. Göttingen: Cuvillier.
- Brandt, A., Möller, J., & Kohse-Höinghaus, K. (2008). Was bewirken außerschulische Experimentierlabors? Ein Kontrollgruppenexperiment mit Follow up-Erhebung zu Effekten auf Selbstkonzept und Interesse. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 22(1), 5-12.
- Bromme, R. (1992). *Der Lehrer als Experte: Zur Psychologie des professionellen Wissens*. Bern: Huber.
- Bromme, R. (1997). Kompetenzen, Funktionen und unterrichtliches Handeln des Lehrers. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Psychologie des Unterrichts und der Schule* (S. 177-212). Göttingen u.a.: Hogrefe.
- Bromme, R. (2014). *Der Lehrer als Experte: Zur Psychologie des professionellen Wissens*. Münster u.a.: Waxmann.
- Brophy, J. E. (1979). Teacher behavior and its effects. *Journal of Educational Psychology*, 71(6), 733-750.
- Brophy, J. E., & Good, T. L. (1986). Teacher behavior and student achievement. In M. C. Wittrock (Hrsg.), *Handbook of research on teaching* (S. 328-375). New York: Macmillan.
- Brown, T. A. (2006). *Confirmatory factor analysis for applied research*. New York: Guilford Press.
- Brunner, M., Anders, Y., Hachfeld, A., & Krauss, S. (2011). Diagnostische Fähigkeiten von Mathematiklehrkräften. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften: Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV* (S. 215-234). Münster u.a.: Waxmann.
- Budde, J. (2006). Wie Lehrkräfte Geschlecht (mit)machen: doing gender als schulischer Aushandlungsprozess. In S. Jösting & M. Seemann (Hrsg.), *Gender und Schule: Geschlechterverhältnisse in Theorie und schulischer Praxis* (S. 45-60). Oldenburg: BIS.
- Budde, J. (2011). Heterogenität und Homogenität aus der Perspektive von Lehrkräften. In D. Krüger (Hrsg.), *Genderkompetenz und Schulwelten* (S. 111-127). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Budde, J., Scholand, B., & Faulstich-Wieland, H. (2008). *Geschlechtergerechtigkeit in der Schule: Eine Studie zu Chancen, Blockaden und Perspektiven einer gender-sensiblen Schulkultur*. Weinheim u.a.: Juventa.
- Buff, A., Reusser, K., & Pauli, C. (2010). Selbstvertrauen ist wichtig, aber nicht ausreichend: Die Bedeutung von Unterricht, Selbstvertrauen und Qualität der Lernmotivation für Engagement und Leistung im Fach Mathematik. In K. Reusser, C. Pauli & M. Waldis (Hrsg.), *Unterrichtsgestaltung und Unterrichtsqualität: Ergebnisse einer internationalen und schweizerischen Videostudie zum Mathematikunterricht* (S. 279-308). Münster u.a.: Waxmann.
- Butler, R. (1987). Task-involving and ego-involving properties of evaluation: Effects of different feedback conditions on motivational perceptions, interest, and performance. *Journal of Educational Psychology*, 79(4), 474-482.
- Butterfield, B., & Metcalfe, J. (2006). The correction of errors committed with high confidence. *Metacognition Learning*, 1(1), 69-84.
- Carroll, S., & Swain, M. (1993). Explicit and implicit negative feedback: An empirical study of the learning of linguistic generalizations. *Studies in Second Language Acquisition*, 15(3), 357-386.
- Carver, C. S., & Scheier, M. F. (1998). *On the self-regulation of behavior*. New York: Cambridge University Press.
- Clausen, M. (2002). *Unterrichtsqualität: Eine Frage der Perspektive? Empirische Analysen zur Übereinstimmung, Konstrukt- und Kriteriumsvalidität*. Münster u.a.: Waxmann.
- Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychological Bulletin*, 112(1), 155-159.

- Cornelius-White, J. (2007). Learner-centered teacher-student relationships are effective: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 77(1), 113-143.
- Dalbert, C., & Stöber, J. (2008). Forschung zur Schülerpersönlichkeit. In W. Helsper & J. Böhme (Hrsg.), *Handbuch der Schulforschung* (S. 905-925). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1987). The support of autonomy and the control of behavior. *Journal of Personality and Social Psychology*, 53(6), 1024-1037.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1993). Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. *Zeitschrift für Pädagogik*, 39(2), 223-239.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227-268.
- Doyle, W. (1986). Classroom organization and management. In M. C. Wittrock (Hrsg.), *Handbook of research on teaching* (S. 392-431). New York: Macmillan.
- Dreesmann, H. R. (1979). *Das Unterrichtsklima als situative Bedingung für kognitive Prozesse und das Leistungsverhalten von Schülern*. Dissertation, Universität Heidelberg.
- Dreesmann, H. R., Eder, F., Fend, H., Pekrun, R., von Saldern, M., & Wolf, B. (1992). Schulklima. In K. Ingenkamp, R. S. Jäger, H. Petillon & B. Wolf (Hrsg.), *Empirische Pädagogik 1970-1990, Band 2* (S. 655-682). Weinheim: Deutscher Studien Verlag.
- Dumke, D., & Schäfer, G. (1993). *Entwicklung behinderter und nichtbehinderter Schüler in Integrationsklassen: Einstellungen, soziale Beziehungen, Persönlichkeitsmerkmale und Schulleistungen*. Weinheim: Deutscher Studien Verlag.
- Dunkin, M. J., & Biddle, B. J. (1974). *The study of teaching*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Dziewas, A. (2007). *Chemieunterricht an außerschulischen Lernorten - eine Interventionsstudie*. Dissertation, Universität Duisburg-Essen. Abgerufen von [http://duepublico.uni-duisburg-essen.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-17078/Dissertation\\_AnnemarieDziewas.pdf](http://duepublico.uni-duisburg-essen.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-17078/Dissertation_AnnemarieDziewas.pdf) (Stand: 21.12.2015).
- Earley, P. C. (1988). Computer-generated performance feedback in the magazine-subscription industry. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 41(1), 50-64.
- Earley, P. C., Northcraft, G. B., Lee, C., & Lituchy, T. R. (1990). Impact of process and outcome feedback on the relation of goal setting to task performance. *Academy of Management Journal*, 33(1), 87-105.
- Edelmann, D. (2007). *Pädagogische Professionalität im transnationalen sozialen Raum: Eine qualitative Untersuchung über den Umgang von Lehrpersonen mit der migrationsbedingten Heterogenität ihrer Klassen*. Wien u.a.: LIT.
- Eder, F. (1996). *Schul- und Klassenklima: Ausprägung, Determinanten und Wirkungen des Klimas an höheren Schulen*. Innsbruck u.a.: StudienVerlag.
- Eder, F. (1998). Schul- und Klassenklima. In D. H. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (S. 424-430). Weinheim: Beltz.
- Eder, F. (2002). Unterrichtsklima und Unterrichtsqualität. *Unterrichtswissenschaft*, 30(3), 213-229.
- Engeln, K. (2004). *Schülerlabors: Authentische, aktivierende Lernumgebungen als Möglichkeit, Interesse an Naturwissenschaften und Technik zu wecken*. Berlin: Logos.
- Ericsson, K. A., & Simon, H. A. (1980). Verbal reports as data. *Psychological Review*, 87(3), 215-251.
- Euler, M. (2009). Schülerlabore in Deutschland: Zum Mehrwert authentischer Lernorte in Forschung und Entwicklung. *Praxis der Naturwissenschaften - Physik in der Schule*, 58(4), 5-9.
- Faulstich-Wieland, H. (2002). Welche Rolle spielen Lehrende und ihr Unterricht bei der Förderung von Schülerinnen in Mathematik? In M. Kampshoff & B. Lumer (Hrsg.), *Chancengleichheit im Bildungswesen* (S. 233-249). Opladen: Leske + Budrich.
- Felbrich, A., Schmotz, C., & Kaiser, G. (2010). Überzeugungen angehender Primarstufenlehrkräfte im internationalen Vergleich. In S. Blömeke, G. Kaiser & R. Lehmann (Hrsg.), *TEDS-M 2008: Professionelle Kompetenz und Lerngelegenheiten*

- angehender Primarstufenlehrkräfte im internationalen Vergleich (S. 297-326). Münster u.a.: Waxmann.
- Fend, H. (1977). *Schulklima: Soziale Beeinflussungsprozesse in der Schule*. Weinheim: Beltz.
- Feuser, G. (1999). Integration - eine Frage der Didaktik einer Allgemeinen Pädagogik. *Behinderte in Familie, Schule und Gesellschaft*, 22(1), 39-49. Abgerufen von <http://bidok.uibk.ac.at/library/beh1-99-frage.html> (Stand: 21.12.2015).
- Feyerer, E. (1998). *Behindern Behinderte? Integrativer Unterricht auf der Sekundarstufe I*. Innsbruck u.a.: StudienVerlag.
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS*. Los Angeles u.a.: SAGE.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50.
- Frantz-Pittner, A., Grabner, S., & Bachmann, G. (2011). Die neue Science Center Didaktik - individuelle Denkprozesse, phänomenorientierte Inszenierungen und dialogische Aktivität. In A. Frantz-Pittner, S. Grabner & G. Bachmann (Hrsg.), *Science Center Didaktik: Forschendes Lernen in der Elementarpädagogik* (S. 11-18). Baltmannsweiler: Schneider Hohengehren.
- Fredrickson, B. L. (2001). The role of positive emotions in positive psychology: The broaden-and-build theory of positive emotions. *American Psychologist*, 56(3), 218-226.
- Frey, A., Taskinen, P., Schütte, K., Prenzel, M., Artelt, C., Baumert, J., et al. (2009). *PISA 2006 Skalenhandbuch: Dokumentation der Erhebungsinstrumente*. Münster u.a.: Waxmann.
- Gage, N. L., & Needels, M. C. (1989). Process-product research on teaching: A review of criticisms. *The Elementary School Journal*, 89(3), 253-300.
- Ganzeboom, H. B. G., De Graaf, P. M., & Treiman, D. J. (1992). A standard international socioeconomic index of occupational status. *Social Science Research*, 21(1), 1-56.
- Geyer, C. (2008). *Museums- und Science-Center-Besuche im naturwissenschaftlichen Unterricht aus einer motivationalen Perspektive: Die Sicht von Lehrkräften und Schülerinnen und Schülern*. Berlin: Logos.
- Gläser-Zikuda, M., & Mayring, P. (2003). A qualitative oriented approach to learning emotions at school. In P. Mayring & C. von Rhöneck (Hrsg.), *Learning emotions: The influence of affective factors on classroom learning* (S. 103-126). Frankfurt a. M.: Lang.
- Glowinski, I. (2007). *Schülerlabore im Themenbereich Molekularbiologie als Interesse fördernde Lernumgebungen*. Dissertation, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. Abgerufen von [http://eldiss.uni-kiel.de/macau/receive/dissertation\\_diss\\_00002564](http://eldiss.uni-kiel.de/macau/receive/dissertation_diss_00002564) (Stand: 21.12.2015).
- Gomolla, M. (2009). Heterogenität, Unterrichtsqualität und Inklusion. In S. Fürstenau & M. Gomolla (Hrsg.), *Migration und schulischer Wandel: Unterricht* (S. 21-43). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Gottfried, A. E. (1985). Academic intrinsic motivation in elementary and junior high school students. *Journal of Educational Psychology*, 77(6), 631-645.
- Götz, T., Pekrun, R., Zirngibl, A., Jullien, S., Kleine, M., vom Hofe, R., et al. (2004). Leistung und emotionales Erleben im Fach Mathematik: Längsschnittliche Mehrebenenanalysen. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 18(3-4), 201-212.
- Götz, T., Zirngibl, A., & Pekrun, R. (2004). Lern- und Leistungsemotionen von Schülerinnen und Schülern. In T. Hascher (Hrsg.), *Schule positiv erleben: Erkenntnisse und Ergebnisse zum Wohlbefinden von Schülerinnen und Schülern* (S. 49-66). Bern u.a.: Haupt.
- Gräsel, C. (2015). Kommentar zu: Drei Dogmen des guten Lernens und Lehrens von Alexander Renkl. *Psychologische Rundschau*, 66(4), 224-226.
- Gräsel, C., & Göbel, K. (2011). Unterrichtsqualität. In H. Reinders, H. Ditton, C. Gräsel & B. Gniewosz (Hrsg.), *Empirische Bildungsforschung: Gegenstandsbereiche* (S. 87-98). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Gräsel, C., & Mandl, H. (2007). Qualitätskriterien von Unterricht: Ein zentrales Thema der Unterrichts- und Lehr-Lern-Forschung. In H. J. Apel & W. Sacher (Hrsg.), *Studienbuch Schulpädagogik* (S. 241-259). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Griffin, J. (1994). Learning to learn in informal science settings. *Research in Science Education*, 24(1), 121-128.



- Gruehn, S. (2000). *Unterricht und schulisches Lernen: Schüler als Quellen der Unterrichtsbeschreibung*. Münster u.a.: Waxmann.
- Grunert, C. (2011). Außerschulische Bildung. In H. Reinders, H. Ditton, C. Gräsel & B. Gniewosz (Hrsg.), *Empirische Bildungsforschung: Gegenstandsbereiche* (S. 137-148). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Guay, F., Boggiano, A. K., & Vallerand, R. J. (2001). Autonomy support, intrinsic motivation, and perceived competence: Conceptual and empirical linkages. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 27(6), 643-650.
- Guay, F., Marsh, H. W., & Boivin, M. (2003). Academic self-concept and academic achievement: Developmental perspectives on their causal ordering. *Journal of Educational Psychology*, 95(1), 124-136.
- Guderian, P. (2007). *Wirksamkeitsanalyse außerschulischer Lernorte: Der Einfluss mehrmaliger Besuche eines Schülerlabors auf die Entwicklung des Interesses an Physik*. Dissertation, Humboldt-Universität zu Berlin. Abgerufen von <http://edoc.hu-berlin.de/dissertationen/guderian-pascal-2007-02-12/PDF/guderian.pdf> (Stand: 22.12.2015).
- Hagenauer, G. (2011). *Lernfreude in der Schule*. Münster u.a.: Waxmann.
- Hakanen, J. J., Bakker, A. B., & Schaufeli, W. B. (2006). Burnout and work engagement among teachers. *Journal of School Psychology*, 43(6), 495-513.
- Hany, E., & Heller, K. (1992). *Ergebnisse der wissenschaftlichen Begleitforschung zu den Arbeitsgemeinschaften für besonders befähigte Schüler in Baden-Württemberg*. Forschungsbericht, Institut für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie der Universität München im Auftrag des Ministeriums für Kultus und Sport des Landes Baden-Württemberg. Stuttgart.
- Harter, J. K., Schmidt, F. L., Killham, E. A., & Agrawal, S. (2009). *Q<sup>12</sup>® meta-analysis: The relationship between engagement at work and organizational outcomes*. Forschungsbericht, Gallup. Omaha. Abgerufen von [http://www.aamga.org/files/hr/MetaAnalysis\\_Q12\\_WhitePaper\\_2009.pdf](http://www.aamga.org/files/hr/MetaAnalysis_Q12_WhitePaper_2009.pdf) (Stand: 13.06.2016).
- Hartmann, S., & Schecker, H. (2005). Bietet Robotik Mädchen einen Zugang zu Informatik, Technik und Naturwissenschaft? - Evaluationsergebnisse zu dem Projekt „Roberta“. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 11(1), 7-19.
- Hascher, T. (2004). *Wohlbefinden in der Schule*. Münster u.a.: Waxmann.
- Hascher, T., & Edlinger, H. (2009). Positive Emotionen und Wohlbefinden in der Schule - ein Überblick über Forschungszugänge und Erkenntnisse. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 56(2), 105-122.
- Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. London u.a.: Routledge.
- Hattie, J. (2015). *Lernen sichtbar machen*. Baltmannsweiler: Schneider Hohengehren.
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81-112.
- Häußler, P., & Hoffmann, L. (1995). Physikunterricht - an den Interessen von Mädchen und Jungen orientiert. *Unterrichtswissenschaft*, 23(2), 107-126.
- Hebbecke, A.-K. (2012). *Pfiffige offene Ganztagschulen: Anregungen zur Gestaltung von Projekten und innovativen AGs für Grundschulen und Kindergärten*. Freiburg: Centaurus.
- Helmke, A. (1988). Leistungssteigerung und Ausgleich von Leistungsunterschieden in Schulklassen: Unvereinbare Ziele? *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 20(1), 45-76.
- Helmke, A. (1993). Die Entwicklung der Lernfreude vom Kindergarten bis zur 5. Klassenstufe. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 7(2-3), 77-86.
- Helmke, A. (1998). Vom Optimisten zum Realisten? Zur Entwicklung des Fähigkeitsselbstkonzeptes vom Kindergarten bis zur 6. Klassenstufe. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Entwicklung im Kindesalter* (S. 115-132). Weinheim: Beltz.
- Helmke, A. (2004). *Unterrichtsqualität: Erfassen, bewerten, verbessern*. Seelze: Kallmeyer.

- Helmke, A. (2015). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität: Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts*. Seelze: Kallmeyer.
- Helmke, A., Hosenfeld, I., & Schrader, F.-W. (2002). Unterricht, Mathematikleistung und Lernmotivation. In A. Helmke & R. S. Jäger (Hrsg.), *Das Projekt MARKUS - Mathematik-Gesamterhebung Rheinland-Pfalz: Kompetenzen, Unterrichtsmerkmale, Schulkontext* (S. 413-480). Landau: Empirische Pädagogik.
- Helmke, A., & Renkl, A. (1993). Unaufmerksamkeit in Grundschulklassen: Problem der Klasse oder des Lehrers? *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 25(3), 185-205.
- Hennemann, T., Wilbert, J., & Hillenbrand, C. (2014). *Wissenschaftliche Begleitung im Rahmen der Umsetzung zur inklusiven Schule im Kreis Mettmann*. Abschlussbericht, Universität zu Köln. Abgerufen von <https://www.hf.uni-koeln.de/data/e/File/Abschlussbericht%20Mettmann.pdf> (Stand: 13.06.2016).
- Heyder, A., & Kessels, U. (2015). Ist Schulerfolg unmännlich? Wie Geschlechterstereotype den Schulerfolg von Mädchen und Jungen beeinflussen. *Die berufsbildende Schule*, 67(5), 178-181.
- Höder, J., Tausch, R., & Weber, A. (1979). Die Qualität der Schülerbeiträge im Unterricht und ihr Zusammenhang mit 3 personenzentrierten Haltungen ihrer Lehrer. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 11(3), 232-243.
- Hoffmann, L., Häußler, P., & Lehrke, M. (1998). *Die IPN-Interessenstudie Physik*. Kiel: Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN).
- Hoffmann, L., Häußler, P., Lehrke, M., & Todt, E. (1984). *Schülerfragebogen zur Veränderung von Schülerinteressen an Physik und Technik vom 5. bis 10. Schuljahr*. Kiel: IPN.
- Holtappels, H. G. (2005). Ganztagschulen entwickeln und gestalten - Zielorientierungen und Gestaltungsansätze. In K. Höhmann, H. G. Holtappels, I. Kamski & T. Schnetzer (Hrsg.), *Entwicklung und Organisation von Ganztagschulen: Anregungen, Konzepte, Praxisbeispiele* (S. 7-44). Dortmund: Institut für Schulentwicklungsforschung.
- Holtappels, H. G. (2011). Ganztagschule. In H. Reinders, H. Ditton, C. Gräsel & B. Gniewosz (Hrsg.), *Empirische Bildungsforschung: Gegenstandsbereiche* (S. 113-124). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Holzinger, A. (2011). Die Bedeutung von Science Centern als außerschulische Lernorte im Unterricht der Volksschule. In A. Frantz-Pittner, S. Grabner & G. Bachmann (Hrsg.), *Science Center Didaktik: Forschendes Lernen in der Elementarpädagogik* (S. 67-78). Baltmannsweiler: Schneider Hohengehren.
- Homburg, C., & Baumgartner, H. (1995). Beurteilung von Kausalmodellen: Bestandsaufnahme und Anwendungsempfehlungen. *Marketing: Zeitschrift für Forschung und Praxis*, 17(3), 162-176.
- Hox, J. J. (2010). *Multilevel analysis: Techniques and applications*. New York u.a.: Routledge.
- Hu, L., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6(1), 1-55.
- Huber, C. (2006). *Soziale Integration in der Schule?! Eine empirische Untersuchung zur sozialen Integration von Schülern mit sonderpädagogischem Förderbedarf im Gemeinsamen Unterricht*. Marburg: Tectum.
- Jerusalem, M., & Schwarzer, R. (1991). Entwicklung des Selbstkonzepts in verschiedenen Lernumwelten. In R. Pekrun & H. Fend (Hrsg.), *Schule und Persönlichkeitsentwicklung: Ein Resümee der Längsschnittforschung* (S. 115-128). Stuttgart: Enke.
- Jonen, A., Möller, K., & Hardy, I. (2003). Lernen als Veränderung von Konzepten - am Beispiel einer Untersuchung zum naturwissenschaftlichen Lernen in der Grundschule. In D. Cech & H.-J. Schwier (Hrsg.), *Lernwege und Aneignungsformen im Sachunterricht* (S. 93-108). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Joost, H. (1978). Förderliche Dimensionen des Lehrerverhaltens im Zusammenhang mit emotionalen und kognitiven Prozessen bei Schülern. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 25(2), 69-74.
- Jöreskog, K. G. (1969). A general approach to confirmatory maximum likelihood factor analysis. *Psychometrika*, 34(2), 183-202.

- Jöreskog, K. G., & Sörbom, D. (1979). *Advances in factor analysis and structural equation models*. Cambridge, MA: Abt Books.
- Jünger, R. (2008). *Bildung für alle? Die schulischen Logiken von ressourcenprivilegierten und -nichtprivilegierten Kindern als Ursache der bestehenden Bildungsungleichheit*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Jünger, R. (2010). Schule aus Sicht von Kindern: Zur Bedeutung der schulischen Logiken von Kindern mit privilegierter und nicht-privilegierter Herkunft. In A. Brake & H. Bremer (Hrsg.), *Alltagswelt Schule: Die soziale Herstellung schulischer Wirklichkeiten* (S. 159-184). Weinheim u.a.: Juventa.
- Jussim, L., & Harber, K. D. (2005). Teacher expectations and self-fulfilling prophecies: Knowns and unknowns, resolved and unresolved controversies. *Personality and Social Psychology Review*, 9(2), 131-155.
- Kauper, T., Retelsdorf, J., Bauer, J., Rösler, L., Möller, J., & Prenzel, M. (2012). *PaLea - Panel zum Lehramtsstudium: Skalendokumentation und Häufigkeitsauszählungen des BMBF-Projektes*. Kiel: IPN.
- Keller, C. (1997). Geschlechterdifferenzen: Trägt die Schule dazu bei? In U. Moser, E. Ramseier, C. Keller & M. Huber (Hrsg.), *Schule auf dem Prüfstand: Eine Evaluation der Sekundarstufe I auf der Grundlage der „Third International Mathematics and Science Study“* (S. 138-179). Chur u.a.: Rüegger.
- Klicpera, C., & Gasteiger-Klicpera, B. (2003). Soziale Erfahrungen von Grundschulern mit sonderpädagogischem Förderbedarf in Integrationsklassen - betrachtet im Kontext der Maßnahmen zur Förderung sozialer Integration. *Heilpädagogische Forschung*, 29(2), 61-71.
- Klieme, E., & Rakoczy, K. (2003). Unterrichtsqualität aus Schülerperspektive: Kulturspezifische Profile, regionale Unterschiede und Zusammenhänge mit Effekten von Unterricht. In J. Baumert, C. Artelt, E. Klieme, M. Neubrand, M. Prenzel, U. Schiefele, W. Schneider, K.-J. Tillmann & M. Weiß (Hrsg.), *PISA 2000 - Ein differenzierter Blick auf die Länder der Bundesrepublik Deutschland* (S. 333-359). Opladen: Leske + Budrich.
- Kluger, A. N., & DeNisi, A. (1996). The effects of feedback interventions on performance: A historical review, a meta-analysis, and a preliminary feedback intervention theory. *Psychological Bulletin*, 119(2), 254-284.
- Kluger, A. N., & DeNisi, A. (1998). Feedback interventions: Toward the understanding of a double-edged sword. *Current Directions in Psychological Science*, 7(3), 67-72.
- Klusmann, U., Kunter, M., Trautwein, U., Lüdtke, O., & Baumert, J. (2008). Engagement and emotional exhaustion in teachers: Does the school context make a difference? *Applied Psychology: An International Review*, 57(1), 127-151.
- Köller, O., Daniels, Z., Schnabel, K. U., & Baumert, J. (2000). Kurswahlen von Mädchen und Jungen im Fach Mathematik: Die Rolle des fachspezifischen Selbstkonzepts und Interesses. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 14(1), 26-37.
- Köller, O., Klemmert, H., Möller, J., & Baumert, J. (1999). Eine längsschnittliche Überprüfung des Modells des Internal/External Frame of Reference. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 13(3), 128-134.
- König, A., & Böttner, M. (2015). Doing Pupil nach Schulschluss - Videographie an einer Kinderuniversität. *Forum: Qualitative Sozialforschung*, 16(2), Art. 6. Abgerufen von <http://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/view/2242/3778> (Stand: 22.12.2015).
- König, J. (2008). Pädagogisches Engagement und Durchsetzungsvermögen - Die Lehrkraft im Urteil von Jugendlichen unterschiedlicher Schulformen. In A. Ittel, L. Stecher, H. Merckens & J. Zinnecker (Hrsg.), *Jahrbuch Jugendforschung* (S. 121-142). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- König, J., & Blömeke, S. (2010). Pädagogisches Wissen angehender Primarstufenlehrkräfte im internationalen Vergleich. In S. Blömeke, G. Kaiser & R. Lehmann (Hrsg.), *TEDS-M 2008: Professionelle Kompetenz und Lerngelegenheiten angehender Primarstufenlehrkräfte im internationalen Vergleich* (S. 275-296). Münster u.a.: Waxmann.

- Konrad, K. (2010). Lautes Denken. In G. Mey & K. Mruck (Hrsg.), *Handbuch Qualitative Forschung in der Psychologie* (S. 476-490). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Kounin, J. S. (1976). *Techniken der Klassenführung*. Bern: Huber.
- Krapp, A. (1992a). Das Interessenkonstrukt: Bestimmungsmerkmale der Interessenhandlung und des individuellen Interesses aus der Sicht einer Person-Gegenstands-Konzeption. In A. Krapp & M. Prenzel (Hrsg.), *Interesse, Lernen, Leistung: Neuere Ansätze der pädagogisch-psychologischen Interessenforschung* (S. 297-329). Münster: Aschendorff.
- Krapp, A. (1992b). Konzepte und Forschungsansätze zur Analyse des Zusammenhangs von Interesse, Lernen und Leistung. In A. Krapp & M. Prenzel (Hrsg.), *Interesse, Lernen, Leistung: Neuere Ansätze der pädagogisch-psychologischen Interessenforschung* (S. 9-52). Münster: Aschendorff.
- Kuhl, P., & Kocaj, A. (2015). Wo lernen Kinder mit sonderpädagogischem Förderbedarf besser? Ein Vergleich der schulischen Leistungen von Kindern an Förder- und Grundschulen. *Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis*, 44(2), 30-33.
- Kuhn, J., Müller, A., Müller, W., & Vogt, P. (2010). Kontextorientierter Physikunterricht: Konzeptionen, Theorien und Forschung zu Motivation und Lernen. *Praxis der Naturwissenschaften - Physik in der Schule*, 59(5), 13-25.
- Kühn, T., & Koschel, K.-V. (2011). *Gruppendiskussionen: Ein Praxis-Handbuch*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Kulhavy, R. W., & Stock, W. A. (1989). Feedback in written instruction: The place of response certitude. *Educational Psychology Review*, 1(4), 279-308.
- Kunter, M. (2005). *Multiple Ziele im Mathematikunterricht*. Münster: Waxmann.
- Kunter, M. (2011). Motivation als Teil der professionellen Kompetenz - Forschungsbefunde zum Enthusiasmus von Lehrkräften. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften: Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV* (S. 259-276). Münster u.a.: Waxmann.
- Kunter, M., & Baumert, J. (2011). Das COACTIV-Forschungsprogramm zur Untersuchung professioneller Kompetenz von Lehrkräften - Zusammenfassung und Diskussion. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften: Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV* (S. 345-366). Münster u.a.: Waxmann.
- Kurow, J. (2014). Mathematik und Musik: Schülerinnen und Schüler entdecken das Monochord - zur Vernetzung von Schule und Universität. In J. Roth & J. Ames (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2014* (S. 679-682). Münster: WTM.
- Ladd, G. W. (1990). Having friends, keeping friends, making friends, and being liked by peers in the classroom: Predictors of children's early school adjustment? *Child Development*, 61(4), 1081-1100.
- Ladd, G. W., Kochenderfer, B. J., & Coleman, C. C. (1997). Classroom peer acceptance, friendship, and victimization: Distinct relation systems that contribute uniquely to children's school adjustment? *Child Development*, 68(6), 1181-1197.
- Lance, C. E., LaPointe, J. A., & Stewart, A. M. (1994). A test of the context dependency of three causal models of halo rater error. *Journal of Applied Psychology*, 79(3), 332-340.
- Lange-Vester, A., & Redlich, M. (2010). Soziale Milieus und Schule: Milieuspezifische Bildungsstrategien und Lebensperspektiven bei SchülerInnen der Hauptschule und des Gymnasiums. In A. Brake & H. Bremer (Hrsg.), *Alltagswelt Schule: Die soziale Herstellung schulischer Wirklichkeiten* (S. 185-210). Weinheim u.a.: Juventa.
- Lange, B., Kuffner, H., & Schwarzer, R. (1983). *Schulangst und Schulverdrossenheit: Eine Längsschnittanalyse von schulischen Sozialisationseffekten*. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Leonhardt, A., & Gräfen, C. (2011). Einsam oder gemeinsam? Integration von SchülerInnen mit Hörschädigung. *Journal für LehrerInnenbildung*, 11(4), 27-33.
- Leuders, T., & Holzäpfel, L. (2011). Kognitive Aktivierung im Mathematikunterricht. *Unterrichtswissenschaft*, 39(3), 213-230.

- Leuschen, L. (2015, 24.10.). Studenten müssen nur vier Jahre alt sein. *Westdeutsche Zeitung*. Abgerufen von <http://www.wz.de/lokales/wuppertal/junior-uni-studenten-muessen-nur-vier-jahre-alt-sein-1.2044449> (Stand: 22.03.2016).
- Levene, H. (1960). Robust tests for equality of variances. In I. Olkin, S. G. Ghurye, W. Hoeffding, W. G. Madow & H. B. Mann (Hrsg.), *Contributions to probability and statistics: Essays in honor of Harold Hotelling* (S. 278-292). Stanford: Stanford University Press.
- Lipowsky, F. (2006). Auf den Lehrer kommt es an: Empirische Evidenzen für Zusammenhänge zwischen Lehrerkompetenzen, Lehrerhandeln und dem Lernen der Schüler. In C. Allemann-Ghionda & E. Terhart (Hrsg.), *Kompetenzen und Kompetenzentwicklung von Lehrerinnen und Lehrern* (S. 47-70). Weinheim u.a.: Beltz.
- Lipowsky, F., Rakoczy, K., Pauli, C., Drollinger-Vetter, B., Klieme, E., & Reusser, K. (2009). Quality of geometry instruction and its short-term impact on students' understanding of the Pythagorean Theorem. *Learning and Instruction, 19*(6), 527-537.
- Lloyd, J., & Barenblatt, L. (1984). Intrinsic intellectuality: Its relations to social class, intelligence, and achievement. *Journal of Personality and Social Psychology, 46*(3), 646-654.
- Loos, P., & Schäffer, B. (2001). *Das Gruppendiskussionsverfahren: Theoretische Grundlagen und empirische Anwendung*. Opladen: Leske + Budrich.
- Lysakowski, R. S., & Walberg, H. J. (1982). Instructional effects of cues, participation, and corrective feedback: A quantitative synthesis. *American Educational Research Journal, 19*(4), 559-578.
- Marsh, H. W. (1986). Verbal and math self-concepts: An internal/external frame of reference model. *American Educational Research Journal, 23*(1), 129-149.
- Marsh, H. W., & Parker, J. W. (1984). Determinants of student self-concept: Is it better to be a relatively large fish in a small pond even if you don't learn to swim as well? *Journal of Personality and Social Psychology, 47*(1), 213-231.
- Metcalf, J., & Finn, B. (2012). Hypercorrection of high confidence errors in children. *Learning and Instruction, 22*(4), 253-261.
- Meyer, H. (2004). *Was ist guter Unterricht?* Berlin: Cornelsen Scriptor.
- Mitchell, M. (1993). Situational interest: Its multifaceted structure in the secondary school mathematics classroom. *Journal of Educational Psychology, 85*(3), 424-436.
- Möller, J., & Köller, O. (2004). Die Genese akademischer Selbstkonzepte: Effekte dimensionaler und sozialer Vergleiche. *Psychologische Rundschau, 55*(1), 19-27.
- Möller, K., Jonen, A., Hardy, I., & Stern, E. (2002). Die Förderung von naturwissenschaftlichem Verständnis bei Grundschulkindern durch Strukturierung der Lernumgebung. In M. Prenzel & J. Doll (Hrsg.), *Bildungsqualität von Schule: Schulische und außerschulische Bedingungen mathematischer, naturwissenschaftlicher und überfachlicher Kompetenzen* (S. 176-191). Weinheim: Beltz.
- Mucchielli, R. (1973). *Das Gruppeninterview*. Salzburg: Müller.
- Murphy, K. R., Jako, R. A., & Anhalt, R. L. (1993). Nature and consequences of halo error: A critical analysis. *Journal of Applied Psychology, 78*(2), 218-225.
- Muthén, L. K., & Muthén, B. O. (1998-2012). *Mplus® user's guide*. Los Angeles: Muthén & Muthén.
- Myklebust, J. O. (2006). Class placement and competence attainment among students with special educational needs. *British Journal of Special Education, 33*(2), 76-81.
- OECD (2005). *PISA 2003 Technical Report*. Paris: OECD Publishing.
- OECD (2007). *PISA 2006 - Schulleistungen im internationalen Vergleich: Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von morgen*. Bielefeld: Bertelsmann.
- Pawek, C. (2009). *Schülerlabore als interessefördernde außerschulische Lernumgebungen für Schülerinnen und Schüler aus der Mittel- und Oberstufe*. Dissertation, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. Abgerufen von [http://www.dlr.de/schoollab/Portaldata/24/Resources/dokumente/Diss\\_Pawek.pdf](http://www.dlr.de/schoollab/Portaldata/24/Resources/dokumente/Diss_Pawek.pdf) (Stand: 04.01.2016).

- Pekrun, R. (1983). *Schulische Persönlichkeitsentwicklung: Theorieentwicklungen und empirische Erhebungen zur Persönlichkeitsentwicklung von Schülern der 5. bis 10. Klassenstufe*. Frankfurt a. M. u.a.: Lang.
- Pekrun, R. (2006). The control-value theory of achievement emotions: Assumptions, corollaries, and implications for educational research and practice. *Educational Psychology Review*, 18(4), 315-341.
- Pekrun, R., & Hofmann, H. (1999). Lern- und Leistungsemotionen: Erste Befunde eines Forschungsprogramms. In M. Jerusalem & R. Pekrun (Hrsg.), *Emotion, Motivation und Leistung* (S. 247-267). Göttingen: Hogrefe.
- Prenzel, M., Krapp, A., & Schiefele, H. (1986). Grundzüge einer pädagogischen Interessentheorie. *Zeitschrift für Pädagogik*, 32(2), 163-173.
- Priemer, B., & Lewalter, D. (2009). Schülerlaborbesuche - eine Bereicherung für den naturwissenschaftlichen Unterricht!? *Praxis der Naturwissenschaften - Physik in der Schule*, 58(4), 10-14.
- Radisch, F. (2009). *Qualität und Wirkung ganztägiger Schulorganisation: Theoretische und empirische Befunde*. Weinheim u.a.: Juventa.
- Rakoczy, K. (2008). *Motivationsunterstützung im Mathematikunterricht: Unterricht aus der Perspektive von Lernenden und Beobachtern*. Münster u.a.: Waxmann.
- Rakoczy, K., Klieme, E., Lipowsky, F., & Drollinger-Vetter, B. (2010). Strukturierung, kognitive Aktivität und Leistungsentwicklung im Mathematikunterricht. *Unterrichtswissenschaft*, 38(3), 229-246.
- Raudenbush, S. W., Bryk, A. S., Cheong, Y. F., Congdon, R. T., & du Toit, M. (2011). *HLM 7: Hierarchical linear and nonlinear modeling*. Manual, Scientific Software International. Lincolnwood.
- Renkl, A. (2015). Drei Dogmen guten Lernens und Lehrens: Warum sie falsch sind. *Psychologische Rundschau*, 66(4), 211-220.
- Reynolds, D., & Muijs, D. (2005). *Effective Teaching: Evidence and Practice*. Los Angeles u.a.: SAGE.
- Roeder, P. M., & Gruehn, S. (1997). Geschlecht und Kurswahlverhalten. *Zeitschrift für Pädagogik*, 43(6), 877-894.
- Rogers, C. R. (1991). *Der neue Mensch*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Rost, D. H., Dickhäuser, O., Sparfeldt, J. R., & Schilling, S. R. (2004). Fachspezifische Selbstkonzepte und Schulleistungen im dimensional Vergleich: Eine versuchsplanerische Überprüfung des I/E-Modells. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 18(1), 43-52.
- Ryan, R. M., & Powelson, C. L. (1991). Autonomy and relatedness as fundamental to motivation and education. *Journal of Experimental Education*, 60(1), 49-66.
- Ryan, R. M., Stiller, J. D., & Lynch, J. H. (1994). Representations of relationships to teachers, parents, and friends as predictors of academic motivation and self-esteem. *Journal of Early Adolescence*, 14(2), 226-249.
- Scharfenberg, F.-J. (2005). *Experimenteller Biologieunterricht zu Aspekten der Gentechnik im Lernort Labor: empirische Untersuchung zu Akzeptanz, Wissenserwerb und Interesse*. Dissertation, Universität Bayreuth. Abgerufen von <https://epub.uni-bayreuth.de/857/1/diss.pdf> (Stand: 04.01.2016).
- Schendera, C. F. G. (2010). *Clusteranalyse mit SPSS: Mit Faktorenanalyse*. München: Oldenbourg.
- Schiefele, U., Krapp, A., & Schreyer, I. (1993). Metaanalyse des Zusammenhangs von Interesse und schulischer Leistung. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 10(2), 120-148.
- Schmitz, E., & Voreck, P. (2011). *Einsatz und Rückzug an Schulen: Engagement und Disengagement bei Lehrern, Schulleitern und Schülern*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Schneider, K., Makles, A., Diepers, B., & Frank, C. (2013). *Evaluation der Junior Uni: Zentrale Befunde aus vier Jahren Begleitforschung*. Forschungsbericht, Bergische Universität Wuppertal.

- Schrader, F.-W., & Helmke, A. (1987). Diagnostische Kompetenz von Lehrern: Komponenten und Wirkungen. *Empirische Pädagogik*, 1(1), 27-52.
- Schütte, M. (2009). Sprachliche Gestaltung von Lehr-Lern-Prozessen im Grundschulmathematikunterricht. In M. Neubrand (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht* (S. 333-336). Münster: WTM.
- Schwarzer, R. (1979). Schüler ohne Selbstvertrauen: Zur typologischen Analyse des subjektiven Befindens in der Schule. *Zeitschrift für Pädagogik*, 25(2), 181-189.
- Sentenac, M., Gavin, A., Gabhainn, S. N., Molcho, M., Due, P., Ravens-Sieberer, U., et al. (2013). Peer victimization and subjective health among students reporting disability or chronic illness in 11 Western countries. *European Journal of Public Health*, 23(3), 421-426.
- Sharpe, P., Wheldall, K., & Merrett, F. (1987). The attitudes of british secondary school pupils to praise and reward. *Educational Studies*, 13(3), 293-302.
- Shulman, L. S. (1986a). Paradigms and research programs in the study of teaching: A contemporary perspective. In M. C. Wittrock (Hrsg.), *Handbook of research on teaching* (S. 3-36). New York: Macmillan.
- Shulman, L. S. (1986b). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-23.
- Spinath, B. (2011). Lernmotivation. In H. Reinders, H. Ditton, C. Gräsel & B. Gniewosz (Hrsg.), *Empirische Bildungsforschung: Gegenstandsbereiche* (S. 45-55). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Spychiger, M., Kuster, R., & Oser, F. (2006). Dimensionen von Fehlerkultur in der Schule und deren Messung: Der Schülerfragebogen zur Fehlerkultur im Unterricht für Mittel- und Oberstufe. *Schweizerische Zeitschrift für Bildungswissenschaften*, 28(1), 87-110.
- Spychiger, M., Mahler, F., Hascher, T., & Oser, F. (1998). *Fehlerkultur aus der Sicht von Schülerinnen und Schülern. Der Fragebogen S-UFS: Entwicklung und erste Ergebnisse*. Schriftenreihe zum Projekt „Lernen Menschen aus Fehlern? Zur Entwicklung einer Fehlerkultur in der Schule“, Nr. 4. Pädagogisches Institut der Universität Freiburg, CH.
- Stanat, P., & Edele, A. (2011). Migration und soziale Ungleichheit. In H. Reinders, H. Ditton, C. Gräsel & B. Gniewosz (Hrsg.), *Empirische Bildungsforschung: Gegenstandsbereiche* (S. 181-192). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Streicher, B., Hossein, S., & Schütz, O. (2011). Science Center Netzwerke national und international - Neue Wege in der Explainer-Ausbildung. In A. Frantz-Pittner, S. Grabner & G. Bachmann (Hrsg.), *Science Center Didaktik: Forschendes Lernen in der Elementarpädagogik* (S. 19-28). Baltmannsweiler: Schneider Hohengehren.
- Sturm, T. (2013). *Lehrbuch Heterogenität in der Schule*. München u.a.: Reinhardt.
- Sumfleth, E., & Henke, C. (2011). Förderung leistungsstarker Oberstufenschülerinnen und -schüler im HIGHSEA-Projekt am Alfred-Wegener Institut, Bremerhaven. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 17(1), 89-113.
- Tausch, R., & Tausch, A.-M. (1979). *Erziehungspsychologie: Begegnung von Person zu Person*. Göttingen u.a.: Hogrefe.
- Tenenbaum, G., & Goldring, E. (1989). A meta-analysis of the effect of enhanced instruction: Cues, participation, reinforcement and feedback and correctives on motor skill learning. *Journal of Research and Development in Education*, 22(3), 53-64.
- Thies, W., & Röhner, C. (2000). *Erziehungsziel Geschlechterdemokratie: Interaktionsstudie über Reformansätze im Unterricht*. Weinheim u.a.: Juventa.
- Thissen, F. (1997). Das Lernen neu erfinden - konstruktivistische Grundlagen einer Multimedia-Didaktik. In U. Beck & W. Sommer (Hrsg.), *LEARNTEC 97. Tagungsband* (S. 69-79). Karlsruhe: Kongress- und Ausstellungs-GmbH.
- Thorndike, E. L. (1920). A constant error in psychological ratings. *Journal of Applied Psychology*, 4(1), 25-29.
- Trempler, K., Schellenbach-Zell, J., & Gräsel, C. (2012). Das Programm Forscher Ferien. Können Ferienprogramme die soziale Kompetenz von Grundschulkindern fördern und die soziale

- Benachteiligung kompensieren? In M. Gläser-Zikuda, T. Seidel, C. Rohlf, A. Gröschner & S. Ziegelbauer (Hrsg.), *Mixed methods in der empirischen Bildungsforschung* (S. 91-106). Münster u.a.: Waxmann.
- Uguroglu, M. E., & Walberg, H. J. (1979). Motivation and achievement: A quantitative synthesis. *American Educational Research Journal*, 16(4), 375-389.
- Urban, D., & Mayerl, J. (2011). *Regressionsanalyse: Theorie, Technik und Anwendung*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- von Saldern, M., & Littig, K. E. (1985). Die Konstruktion der Landauer Skalen zum Sozialklima. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 17(2), 138-149.
- Wahler, P., Preiß, C., & Schaub, G. (2005). *Ganztagsangebote an der Schule: Erfahrungen - Probleme - Perspektiven*. München: Deutsches Jugendinstitut.
- Walberg, H. J. (1969). Social environment as a mediator of classroom learning. *Journal of Educational Psychology*, 60(6), 443-448.
- Waldis, M., Grob, U., Pauli, C., & Reusser, K. (2010). Der Einfluss der Unterrichtsgestaltung auf Fachinteresse und Mathematikleistung. In K. Reusser, C. Pauli & M. Waldis (Hrsg.), *Unterrichtsgestaltung und Unterrichtsqualität: Ergebnisse einer internationalen und schweizerischen Videostudie zum Mathematikunterricht* (S. 209-252). Münster u.a.: Waxmann.
- Walpuski, M., & Sumfleth, E. (2007). Strukturierungshilfen und Feedback zur Unterstützung experimenteller Kleingruppenarbeit im Chemieunterricht. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 13(1), 181-198.
- Waltner, C., & Wiesner, H. (2009a). Lernwirksamkeit eines Museumsbesuchs im Rahmen von Physikunterricht. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 15(1), 195-217.
- Waltner, C., & Wiesner, H. (2009b). Mit der Schulklasse ins Deutsche Museum - Lernerfolg automatisch inbegriffen? *Praxis der Naturwissenschaften - Physik in der Schule*, 58(4), 21-32.
- Wang, M. C., Haertel, G. D., & Walberg, H. J. (1993). Toward a knowledge base for school learning. *Review of Educational Research*, 63(3), 249-294.
- Wehner, T. (1999). *Sicherheit als Fehlerfreundlichkeit: Widerspruch oder Herausforderung?* Vortrag im Rahmen des Kurses D 02 „Vom produktiven Umgang mit Fehlern“ am Schweizerischen Institut für Berufsbildung, Zollikofen, 12. November.
- Weinert, F. E. (1997). Notwendige Methodenvielfalt: Unterschiedliche Lernfähigkeiten erfordern variable Unterrichtsmethoden. *Friedrich Jahresheft*, 15(1), 50-52.
- Weinert, F. E. (2000). Lehren und Lernen für die Zukunft - Ansprüche an das Lernen in der Schule. *Pädagogische Nachrichten Rheinland-Pfalz*, 2(1), 1-16.
- Weinert, F. E. (2001). Vergleichende Leistungsmessung in Schulen - eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Leistungsmessungen in Schulen* (S. 17-32). Weinheim u.a.: Beltz.
- Weinert, F. E., & Helmke, A. (1997). *Entwicklung im Grundschulalter*. Weinheim: Beltz.
- Weinert, F. E., Schrader, F.-W., & Helmke, A. (1989). Quality of instruction and achievement outcomes. *International Journal of Educational Research*, 13(8), 895-914.
- Wentorf, W., Lüthjohann, F., Stein, G., Küster, J., & Parchmann, I. (2014). Planspiel Wissenschaft & Beruf: Was macht man eigentlich, wenn man Naturwissenschaftler wird? *Naturwissenschaften im Unterricht: Chemie*, 25(140), 18-23.
- Weßnigk, S. (2013). *Kooperatives Arbeiten an industrienahen außerschulischen Lernorten*. Dissertation, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. Abgerufen von [http://macau.uni-kiel.de/servlets/MCRFileNodeServlet/dissertation\\_derivate\\_00004630/dissertation\\_susan\\_ne\\_wessnigk.pdf](http://macau.uni-kiel.de/servlets/MCRFileNodeServlet/dissertation_derivate_00004630/dissertation_susan_ne_wessnigk.pdf) (Stand: 05.01.2016).
- West, C., & Zimmerman, D. H. (1987). Doing gender. *Gender & Society*, 1(2), 125-151.
- Wittern, J.-O., & Tausch, A.-M. (1983). Personenzentrierte Haltungen und Aktivitäten von Lehrern und seelische Lebensqualität ihrer Schüler im Unterricht. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 30(2), 128-134.
- Wocken, H. (2005). *Andere Länder, andere Schüler? Vergleichende Untersuchungen von Förderschülern in den Bundesländern Brandenburg, Hamburg und Niedersachsen*.



- Forschungsbericht. Innsbruck. Abgerufen von <http://bidok.uibk.ac.at/download/wocken-forschungsbericht.pdf> (Stand: 09.06.2016).
- Wölling, J. N. (2016, 29.03.). Wie Wuppertal für sich wirbt. *Westdeutsche Zeitung*. Abgerufen von <http://www.wz.de/lokales/wuppertal/wie-wuppertal-fuer-sich-wirbt-1.2154597> (Stand: 06.04.2016).
- Zehren, W. (2009). *Forschendes Experimentieren im Schülerlabor*. Dissertation, Universität des Saarlandes. Abgerufen von [http://scidok.sulb.uni-saarland.de/volltexte/2009/2337/pdf/Promotion\\_endgueltige\\_Fassung.pdf](http://scidok.sulb.uni-saarland.de/volltexte/2009/2337/pdf/Promotion_endgueltige_Fassung.pdf) (Stand: 05.01.2016).

# Anhang

## Inhaltsverzeichnis

A	Formulierende Interpretation der Gruppendiskussion .....	i
B	Auswertung der Vorstudie I .....	iii
B.1	Auswertung des ersten Teils der Interviews .....	iii
B.2	Auswertung des zweiten Teils der Interviews .....	vii
C	Studierendenfragebogen und Skalen der Vorstudie II.....	x
C.1	Studierendenfragebogen .....	x
C.2	Items des Studierendenfragebogens.....	xvii
C.3	Skalen des Studierendenfragebogens.....	xxii
C.4	Modifikation des Studierendenfragebogens .....	xxv
D	Fragebögen der Hauptstudie .....	xxvii
D.1	Pre-Studierendenfragebogen.....	xxvii
D.2	Post-Studierendenfragebogen .....	xxxii
D.3	Follow-up-Studierendenfragebogen .....	xxxvi
E	Skalen der Hauptstudie .....	xxxix
E.1	Bildung der Skalen der Studierendenfragebögen .....	xxxix
E.2	Skaleninterkorrelationen .....	xli

## A Formulierende Interpretation der Gruppendiskussion

Überschrift	Zeilen	Paraphrasierung
Interesse und Spaß Beziehungen	02-04	Interesse wecken, Spaß der Studierenden sind wichtig
	06-12	Schwierigkeiten bei Einbindung von schwierigen Kindern in kurzem Kurszeitraum
	13-26	Vertrauensverhältnis zwischen Studierenden und Dozierenden schnell vorhanden
	27-29	Offenheit des Dozierenden, Erreichen der Zielgruppe führt zu guter Beziehung
	39-44	Spaß, Lernen und Praxis sind wichtig
	45-53	Wichtige Faktoren für eine gute Beziehung sind inhaltliches Interesse und Offenheit des Dozierenden
	53-84	Einbezug schwieriger Studierender in kurzer Zeit problematisch
Wichtigkeit verschiedener Kursmerkmale	02-07	Individuelle Förderung wichtig, Hochbegabung berücksichtigen
	13-18	Gruppenklima, insbesondere Fragenkultur wichtig, auch Ehrlichkeit des Dozierenden
	19-22	Interesse wecken und Praxis am Wichtigsten
	22-54	Kohärenz zur Schule: Bezug auf Lehrplan schwierig, inhaltliche Vernetzung kein Qualitätsmerkmal; Zusammenarbeit aber wünschenswert
	63-68	Gruppenklima und Engagement des Dozierenden wichtig
Transparenz zu Beruf und Hochschule, Dozierenden- Feedback und -Vernetzung	02-11	Transparenz zu Beruf und Hochschule wichtiges Qualitätsmerkmal, hängt mit Alltagsbezug zusammen
	12-44	Feedback für Dozierenden von der Junior Uni, anderen Dozierenden (Kurshospitationen), Studierenden und Assistierenden/Codozierenden/Kursbegleitern wichtig
	47-86	Bessere Dozierenden-Vernetzung (z.B. gemeinsame Projekte)
Struktur der Junior Uni und Beziehungen	02-14	Kurse nach Interessen der Studierenden anbieten
	15-17	Keine Lehrpläne, Wahlfreiheit
	18-37	Beständigkeit und Neuheitsgrad des Kursprogramms
	39-60	Studierenden-Dozierenden-Beziehung sehr wichtig, könnte aber in Kursen zu kurz kommen
	66-79	Didaktik und Austausch der Dozierenden wichtig
Flexibler Unterrichtsstil und Förderung	18-21	Individuelle Förderung: Studierende lernen voneinander
	22-39	Intensive Beschäftigung mit einzelnen Studierenden
	53-63	Didaktische Kompetenz wichtig für individuelle Förderung
	65-74	Individuelle Förderung: Methodenvielfalt sehr wichtig
	79-88	Aktives Lernen (Schüleraktivität), Praxis sehr wichtig
89-93	Praxis auch für Steigerung der Lernmotivation und des Interesses wichtig	

## A Formulierende Interpretation der Gruppendiskussion

Überschrift	Zeilen	Paraphrasierung
Keine Kurs- Voraussetzungen	02-20	Verschiedene Schulformen, keine Voraussetzungen
	21-38	Auch sehr gute Studierende müssen eingebunden werden
Kohärenz zur Schule	14-21	Keine Konkurrenz zur Schule, Überschneidungen/Wiedererkennungswert aber positiv
	22-30	Bei vielen guten Kursen gar kein Bezug zur Schule, statt Kohärenz lieber Ergänzung nennen
	31-54	Verhaltensänderung: Begriffsklärung und Beispiele: ebenfalls wichtig
	64-82	Kohärenz niedrige Priorität (verschiedene Meinungen), sollte inhaltliche Ergänzung zur Schule genannt werden
Struktur der Junior Uni	82-132	Benennung: Ergänzung oder Koexistenz zur Schule
	02-06	Freiwilligkeit des Kursbesuchs, keine Voraussetzungen
Zusammenfassung und Ansprache unklarer Merkmale	07-59	Gruppengrößen, Altersklassen, Betreuungsquote wichtig für individuelle Förderung
	01-06	Interesse und Lernmotivation wichtig
	07-13	Einbezug von schwierigen Kindern wünschenswert
	14-47	Integration von Kindern mit Behinderung sehr wichtig, aber entsprechende Betreuung notwendig
	47-56	Einbezug von Schülern verschiedener Schulformen auch zur Integration
	57-66	Einbezug unabhängig vom Geschlecht interessant
	67-75	Debatte über Geschlechtertrennung in Kursen
	76-90	Geschlechterspezifische und geschlechterintegrative Kurse untersuchen
	92-101	Verhaltensänderung wäre schön, ist aber schwierig
	102-123	Regelklarheit und Beachtung wichtiger Punkt, zum Beispiel in Laboren oder beim Umgang miteinander
	125-156	Regeln als Qualitätsmerkmal, insbesondere Grenzen aufzeigen, Toleranz in anderen Gruppen üben, ohne Noten als Druckmittel, andere Regeln als in Schule (mehr Soft- Skills)
	157-181	Junior Uni soll Regeln und Regelbeachtung festlegen, Kommunikation in Bezug auf auffällige/behinderte Kinder verbessern
	182-215	Konfliktmanagement wichtig, müsste aber besser kommuniziert werden, einheitliche Standards
216-219	Feedback sehr wichtig	
219-251	Fachliche Kompetenz sehr wichtig, aber man muss nicht alle Fragen beantworten können	
253-260	Offenheit des Dozierenden sehr wichtig	
261-301	Kursstruktur wichtig, gute Vorbereitung vs. Spontaneität	
310-324	Inhalte an den Interessen der Studierenden orientieren	

## B Auswertung der Vorstudie I

Zur Gewährleistung der Anonymität wurden die Studierenden mit Sw1, Sw2, Sm3 etc. bezeichnet, wobei Mädchen mit einem w und Jungen mit einem m gekennzeichnet und fortlaufend nummeriert wurden. Zu jedem Item wurde vermerkt, ob es vom Studierenden verstanden wurde. Auftretende Probleme wurden ebenfalls gekennzeichnet und in der Spalte „Kommentar“ erläutert. Items ohne größere Verständnisschwierigkeiten wurden unverändert in den Studierendenfragebogen übernommen. Die übrigen Items aus dem ersten Teil der Interviews wurden entweder unverändert (im Folgenden mit einem Sternchen (\*) gekennzeichnet) oder, sofern dies vermutlich die Verständlichkeit erhöhte, nach einer Modifikation (im Folgenden mit zwei Sternchen (\*\*)) gekennzeichnet im zweiten Teil der Interviews verwendet. Im zweiten Teil wurden Items, die erst nach Modifikationen in den Fragebogen übernommen wurden, ebenfalls mit (\*\*) gekennzeichnet<sup>11</sup>.

### B.1 Auswertung des ersten Teils der Interviews

Items	Sw1	Sw2	Sm3	Sw4	Sw5	Sm6	Kommentar
Wie viele Kurse hast Du bisher besucht? Zähle diesen Kurs mit!**	p	p	p	v	v	v	falsche Anzahl genannt
Welche Schulform besuchst Du?	v	v	p	v	v	v	
Was machen Deine Eltern beruflich?*	v	p	p	p	v	v	nicht bekannt
Hast Du eine körperliche oder geistige Einschränkung, die Dich in Deinem Alltag belastet?*	v	v	v	nv	v	v	
Ich habe beim Lernen in der Schule mehr Spaß, seit ich Junior Uni-Kurse besuche.	v	v	v	v	v	v	
Ich kann besser mit anderen zusammenarbeiten, seit ich Junior Uni-Kurse besuche.	v	v	v	v	v	p	

*Anmerkungen.* v = Item verstanden; p = Item problematisch; nv = Item nicht verstanden  
 \*Item unverändert im zweiten Teil der Interviews verwendet  
 \*\*Item modifiziert im zweiten Teil der Interviews verwendet

<sup>11</sup> Für die Fragebögen wurden die von der Junior Uni verwendeten Bezeichnungen „Studenten“ und „Dozenten“ anstelle der in dieser Arbeit benutzen genderneutralen Begriffe verwendet.

## B Auswertung der Vorstudie I

Items	Sw1	Sw2	Sm3	Sw4	Sw5	Sm6	Kommentar
Ich schaue mir oft Fernsehsendungen darüber an.	v	p	v	v	v	v	
Sie gehören für mich persönlich zu den wichtigen Dingen.	v	v	v	v	v	v	
Wenn ich mich anstrenge, kann ich gut darin sein.**	p	p	p	nv	v	v	
Seit ich die Junior Uni besuche, lerne ich lieber für naturwissenschaftliche Fächer.	v	v	v	v	v	v	
Ich kann im Kurs viel selbst machen.	v	v	v	v	v	v	
Ich arbeite im Kurs oft alleine.	v	v	v	v	v	v	
Der Kurs bietet mir viele Herausforderungen.	v	v	v	v	v	v	
Ich habe im Kurs viele Gelegenheiten, mich einzubringen.**	v	v	p	v	nv	nv	
Ich würde gerne mehr über die Themen des Kurses lernen.	v	v	v	v	v	v	
Ich weiß meistens, was gerade das Lernziel ist.**	p	p	nv	p	p	p	Lernziel nicht klar
Es ist oft so unruhig, dass ich mich nicht konzentrieren kann.	v	v	v	p	v	v	
Im Kurs gibt es oft Streit.	v	v	v	v	v	v	
Im Kurs ist nicht wichtig, welche Schulform man besucht.**	v	p	v	p	v	v	Verneinung nicht verstanden
Im Kurs gibt es Verhaltensregeln, die von den meisten auch beachtet werden.	v	v	v	v	v	v	
Der Kurs ist schlecht organisiert.	v	v	v	v	v	v	
Die Gruppe ist zu groß.	v	v	v	v	v	v	
Der Kurs hat einen sinnvollen Aufbau.**	v	v	v	p	p	p	Aufbau nicht verstanden
Es könnten ruhig mehr Studenten im Kurs sein.	v	p	v	v	v	v	Studenten unklar
Ich arbeite im Kurs viel in Gruppen.	v	-	p	v	v	v	

*Anmerkungen.* v = Item verstanden; p = Item problematisch; nv = Item nicht verstanden; - = fehlend  
 \*\*Item modifiziert im zweiten Teil der Interviews verwendet

## B.1 Auswertung des ersten Teils der Interviews

Items	Sw1	Sw2	Sm3	Sw4	Sw5	Sm6	Kommentar
Ich lerne im Kurs, was man mit den Inhalten praktisch machen kann.**	nv	p	v	v	nv	p	
Ich bekomme im Kurs einen Einblick, wie Forschung funktioniert.	p	v	v	v	v	v	Forschung unklar
Ich lerne, wie wichtig die Kursinhalte für meinen Alltag sind.*	v	v	v	v	v	v	
Der Kurs verschafft mir einen Einblick in naturwissenschaftliche oder technische Berufe.**	p	p	p	p	p	p	Tätigkeiten der Berufe unklar
Hast du schon mehrere Kurse an der Junior Uni besucht? Was wir in diesem Kurs lernen, kenne ich schon aus anderen Kursen.	v	v	v	-	-	v	
Die Dozenten berücksichtigen im Kurs meine Interessen.**	p	p	v	v	v	p	
Die Dozenten behandeln alle Studenten gleich.**	v	v	nv	nv	v	v	
Wenn die Dozenten selber einen Fehler machen oder etwas nicht wissen, geben sie es offen zu.*	v	v	v	v	p	v	
Die Dozenten sorgen dafür, dass wir gut miteinander auskommen.	v	v	v	v	v	v	
Die Dozenten geben sich große Mühe, damit wir Spaß haben.	v	v	v	v	v	v	
Die Dozenten zeigen offen ihre Gefühle.**	nv	nv	v	v	p	p	schwer zu beurteilen
Die Dozenten können sich gut in uns hineinversetzen.**	p	p	v	v	p	v	schwer zu beurteilen
Ich finde die Dozenten sehr sympathisch.**	v	v	p	v	v	v	

*Anmerkungen.* v = Item verstanden; p = Item problematisch; nv = Item nicht verstanden; - = fehlend  
 \*Item unverändert im zweiten Teil der Interviews verwendet  
 \*\*Item modifiziert im zweiten Teil der Interviews verwendet

## B Auswertung der Vorstudie I

Items	Sw1	Sw2	Sm3	Sw4	Sw5	Sm6	Kommentar
Die Dozenten geben uns Rückmeldungen, ob wir unsere Aufgabe richtig machen.	v	v	v	v	v	v	
Die Dozenten loben uns.	v	v	v	v	v	v	
Die Dozenten geben uns Hilfestellungen, wie wir weitermachen können.	v	v	v	v	v	v	
Den Dozenten sind die Kursinhalte sehr wichtig.**	p	v	p	p	p	p	schwer zu beurteilen
Die Dozenten können die meisten unserer Fragen beantworten.	v	v	v	v	v	v	
Die Dozenten geben ihr Bestes, damit wir viel lernen.	v	v	v	v	v	v	
Im Kurs reden oft die Dozenten und wir hören zu.**	v	v	v	p	v	v	
Die Dozenten bringen mir viel bei.	v	v	v	v	v	v	
Die Dozenten beraten uns gut.*	v	v	nv	p	v	v	
Die Dozenten interessieren sich kaum für die Kursinhalte.**	v	v	p	v	p	p	
Jungen und Mädchen respektieren sich im Kurs gegenseitig.**	v	p	p	v	v	v	
Niemand wird aufgrund seiner Herkunft schlecht behandelt.**	v	p	v	p	v	v	Verneinung unklar
Studenten mit Behinderung werden im Kurs respektiert.**	p	p	p	p	p	p	keine Behinderten
Es stört manchmal, dass viele weniger wissen als ich.	v	v	v	v	v	v	
Mir gefällt es, dass in dem Kurs Studenten verschiedener Altersklassen sind.**	v	v	v	v	p	p	auf 6-Jährige bezogen
Die meisten Studenten sind freundlich zu mir.	v	v	v	v	v	v	

*Anmerkungen.* v = Item verstanden; p = Item problematisch; nv = Item nicht verstanden  
 \*\*Item modifiziert im zweiten Teil der Interviews verwendet



## B.2 Auswertung des zweiten Teils der Interviews

Text/Items	Sm7	Sw8	Sw9	Sw10	Sm11	Kommentar
Einführungstext vor dem Studenten-Erkennungscode**	v	p	p	p	v	Testphase unklar
Studenten-Erkennungscode	v	v	v	v	v	
Einführungstext vor dem Kurs-Erkennungscode**	nv	v	v	v	v	
Kurs-Erkennungscode **	p	v	p	v	v	Kursnummer unklar
Einführungstext nach dem Kurs-Erkennungscode	nv	v	nv	v	v	
Wie viele Kurse hast Du bisher insgesamt besucht? Zähle diesen Kurs mit!	v	v	v	p	v	falsche Anzahl genannt
Welche Schulform besuchst Du?***	v	p	v	v	p	
Was machen Deine Eltern beruflich?***	p	v	v	p	p	nur ungenau bekannt
Hast Du eine körperliche oder geistige Einschränkung, die Dich in Deinem Alltag belastet?	v	v	nv	v	v	
Mit anderen zusammen kann ich besonders gut arbeiten.	v	v	v	v	v	
Bei einem Streit mit anderen Jugendlichen finde ich eine gute Lösung für alle.	v	p	v	v	v	
In meiner Freizeit beschäftige ich mich oft damit.	v	p	v	p	v	Hausaufgaben zur Freizeit gezählt
Dafür habe ich einfach keine Begabung.	v	v	p	v	v	
Wenn andere darüber reden, kann ich nicht mitreden.	v	v	v	v	v	
Ich kann mich im Kurs oft beteiligen.	v	v	v	v	v	
Ich weiß im Kurs meistens, was ich gerade lernen soll.	p	v	nv	v	v	

*Anmerkungen.* v = Item verstanden; p = Item problematisch; nv = Item nicht verstanden  
 \*\*\*Item modifiziert in Fragebogen übernommen

## B Auswertung der Vorstudie I

Text/Items	Sm7	Sw8	Sw9	Sw10	Sm11	Kommentar
Im Kurs ist wichtig, welche Schulform man besucht.	v	v	v	v	v	
Die Reihenfolge der Kursinhalte ist sinnvoll.	v	v	v	v	v	
Ich lerne im Kurs, wo die Kursinhalte angewendet werden.	v	p	v	p	v	
Ich bekomme im Kurs einen Einblick, wie Forschung funktioniert.	p	v	v	v	v	
Ich lerne, wie wichtig die Kursinhalte für meinen Alltag sind.	v	v	v	p	v	
Ich lerne im Kurs naturwissenschaftliche oder technische Berufe kennen.	v	v	v	v	p	
Hast Du schon mehrere Kurse an der Junior Uni besucht?	v	v	v	v	v	
Was wir in diesem Kurs lernen, kenne ich schon aus anderen Kursen.	-	-	v	v	v	
Der Kurs ist ein Grundkurs/Aufbaukurs/Expertenkurs.	-	-	v	p	v	
In diesem Kurs werden die Inhalte des Grundkurses vertieft.	-	-	p	-	-	Kurs war Grundkurs
Die Dozenten bevorzugen im Kurs manche Studenten.	v	v	nv	v	v	Studenten unklar
Wenn die Dozenten selber einen Fehler machen oder etwas nicht wissen, geben sie es offen zu.**	v	v	v	v	v	
Ich merke den Dozenten an, ob sie sich gerade ärgern.**	v	p	v	v	v	
Ich denke, dass die Dozenten mich verstehen.	v	v	v	v	v	
Ich glaube, dass ich den Dozenten wichtig bin.	v	v	v	v	v	
Ich finde die Dozenten sehr nett.	v	v	v	v	v	
Ich glaube, dass den Dozenten die Themen des Kurses sehr wichtig sind.**	p	p	p	p	v	

*Anmerkungen.* v = Item verstanden; p = Item problematisch; nv = Item nicht verstanden; - = fehlend  
 \*\*Item modifiziert in Fragebogen übernommen

## B.2 Auswertung des zweiten Teils der Interviews

Text/Items	Sm7	Sw8	Sw9	Sw10	Sm11	Kommentar
Im Kurs reden oft die Dozenten.	v	v	v	v	v	
Die Dozenten geben mir im Kurs gute Ratschläge.	v	v	v	v	v	
Ich glaube, dass sich die Dozenten kaum für die Kursinhalte interessieren.**	p	v	p	p	p	
Die meisten Jungen und Mädchen respektieren sich im Kurs gegenseitig.	v	v	v	v	v	
Manche Studenten werden im Kurs aufgrund ihrer Herkunft schlecht behandelt.	v	v	v	p	v	
Mir gefällt es, dass in dem Kurs Studenten zwischen 11 und 14 Jahren sind.	v	v	v	v	v	
Gibt es in dem Kurs Studenten mit Behinderung?	v	v	v	v	v	
Studenten mit Behinderung werden im Kurs respektiert.	-	-	v	-	-	

*Anmerkungen.* v = Item verstanden; p = Item problematisch; nv = Item nicht verstanden; - = fehlend  
 \*\*Item modifiziert in Fragebogen übernommen

# C Studierendenfragebogen und Skalen der Vorstudie II

## C.1 Studierendenfragebogen

### Studentenfragebogen

Liebe Studentin, lieber Student,

die Junior Uni-Kurse sollen noch besser werden. Dafür brauchen wir Deine Hilfe!

Zusammen mit der Bergischen Universität Wuppertal untersucht die Junior Uni, wie gut ihre Kurse sind. Deshalb bitten wir Dich, den folgenden Fragebogen **über Deinen jetzigen Kurs** auszufüllen. Dieser Fragebogen ist ein Test-Fragebogen, den wir mit Deiner Hilfe noch verbessern wollen. Bei dem Fragebogen handelt es sich nicht um einen Wissenstest oder eine Klassenarbeit. **Es gibt also keine richtigen und falschen Antworten, nur Deine Meinung zählt!**


Beim Ausfüllen bleibt Dein Name unbekannt, daher kannst Du ganz ehrlich antworten. Wir müssen diesen Fragebogen aber für die Auswertung den anderen Fragebögen, die Du vielleicht schon in anderen Kursen ausgefüllt hast oder noch ausfüllen wirst, zuordnen können. Deswegen erhält jeder Teilnehmer einen Erkennungscode. Fülle diesen bitte als erstes aus:

Der erste Buchstabe Deines Vornamens	Die ersten beiden Buchstaben des Vornamens Deiner Mutter	In welchem Monat bist Du geboren? (bitte einkreisen)	In welchem Jahr bist Du geboren?	Du bist...
_____	1. ____ 2. ____	01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12	____ _	<input type="radio"/> weiblich <input type="radio"/> männlich


Außerdem müssen wir Deinen Kurs zuordnen können. Dazu gibt es einen Erkennungscode für diesen Kurs, den der Dozent (Kursleiter) an die Tafel schreibt. Schreibe bitte den Erkennungscode des Kurses auf diese Linie:

\_\_\_\_\_

**Bitte lies Dir jede Frage sorgfältig durch und gib spontan die Antwort, die Dir am passendsten erscheint. Schreibe Deine Antwort bitte in die dafür vorgesehenen Zeilen oder antworte nach dem folgenden Schema:**



Auswahl eines Kreises



Korrektur bei einem falschen Kreuz

**Kreuze bitte bei jeder Frage nur einen Kreis an und überprüfe zum Schluss, ob Du wirklich alle Fragen beantwortet hast!**






Für Rückfragen zu dieser Untersuchung stehe ich Dir gerne zur Verfügung unter der unten angegebenen Adresse. Ich bedanke mich schon im Voraus ganz herzlich für Deine Mithilfe!

Mit freundlichen Grüßen

*A. Schächt*

Annika Schächt  
 Doktorandin/ Hauptamtliche Dozentin  
 Junior Uni Wuppertaler Kinder- und Jugend-Universität für das Bergische Land gGmbH  
 Am Brögel 31  
 42283 Wuppertal

**1. Fragen zu Deiner Person:**

Wie viele Kurse hast Du bisher insgesamt besucht? Zähle diesen Kurs mit!	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 6-10 <input type="radio"/> 21-30	<input type="radio"/> 2-5 <input type="radio"/> 11-20 <input type="radio"/> Mehr als 30
In welchem Land bist Du geboren?	<input type="radio"/> Deutschland	<input type="radio"/> Anderes Land, und zwar: _____
In welchem Land ist Deine Mutter geboren?	<input type="radio"/> Deutschland	<input type="radio"/> Anderes Land, und zwar: _____
In welchem Land ist Dein Vater geboren?	<input type="radio"/> Deutschland	<input type="radio"/> Anderes Land, und zwar: _____
Wie viele Bücher gibt es bei Dir zu Hause ungefähr? (Bitte zähle Zeitschriften, Zeitungen und Deine Schulbücher nicht mit.)	<input type="radio"/> 0-10 <input type="radio"/> 11-25 <input type="radio"/> 26-100 <input type="radio"/> 101-200 <input type="radio"/> Mehr als 200	<p>Hier siehst Du 10 Bücher.  </p> <p>Hier siehst Du 25 Bücher.  </p> <p>Hier siehst Du 100 Bücher.  </p> <p>Hier siehst Du 200 Bücher.  </p> <p>Hier siehst Du mehr als 200 Bücher.  </p>
Welche Sprache hast Du in Deiner Familie als ganz kleines Kind zuerst gelernt? Wenn Du mehr als eine Sprache gesprochen hast, bevor Du zur Schule kamst, kannst Du auch mehrere Sprachen angeben.	<input type="radio"/> Deutsch	<input type="radio"/> Andere Sprache, und zwar _____ _____
Welche Schulform besuchst Du zur Zeit?	<input type="radio"/> Hauptschule <input type="radio"/> Realschule <input type="radio"/> Gymnasium <input type="radio"/> Grundschule	<input type="radio"/> Gesamtschule <input type="radio"/> Förderschule <input type="radio"/> Andere, und zwar: _____
Was macht Deine Mutter beruflich?	<input type="radio"/> Nicht berufstätig <input type="radio"/> Berufstätig als: _____	

## C Studierendenfragebogen und Skalen der Vorstudie II

Was macht Dein Vater beruflich?	<input type="radio"/> Nicht berufstätig
	<input type="radio"/> Berufstätig als: _____
Welchen Schulabschluss hat Dein Vater? Gib bitte den höchsten Abschluss an!	<input type="radio"/> Abitur <input type="radio"/> Realschulabschluss <input type="radio"/> Kein Schulabschluss <input type="radio"/> Hauptschulabschluss <input type="radio"/> Weiß nicht <input type="radio"/> Anderer, und zwar: _____
Welche berufliche Ausbildung hat Dein Vater? Gib bitte den höchsten beruflichen Abschluss an!	<input type="radio"/> Keine abgeschlossene Ausbildung <input type="radio"/> Abgeschlossene Lehre <input type="radio"/> Meister/Techniker oder ähnliches <input type="radio"/> Abgeschlossenes Studium <input type="radio"/> Promotion/Doktorprüfung <input type="radio"/> Anderer, und zwar: _____ <input type="radio"/> Weiß nicht
Hast Du eine körperliche oder geistige Einschränkung, die Dich in Deinem Alltag belastet?	<input type="radio"/> Nein <input type="radio"/> Ja, und zwar: _____

### Wie sehr stimmst Du den folgenden Aussagen über Dich zu?

	Stimme voll zu	Stimme eher zu	Stimme eher nicht zu	Stimme gar nicht zu	Weiß nicht
Mit anderen zusammen kann ich besonders gut arbeiten.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bei einem Streit mit anderen Jugendlichen finde ich eine gute Lösung für alle.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich habe beim Lernen in der Schule mehr Spaß, seit ich Junior Uni-Kurse besuche.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich kann besser mit anderen zusammenarbeiten, seit ich Junior Uni-Kurse besuche.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### In den folgenden Aussagen geht es um Deine Meinung zu Naturwissenschaften und Technik. Wie sehr stimmst Du den Aussagen zu?

	Stimme voll zu	Stimme eher zu	Stimme eher nicht zu	Stimme gar nicht zu	Weiß nicht
Ich schaue mir oft Fernsehsendungen darüber an.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
In meiner Freizeit beschäftige ich mich oft damit.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sie gehören für mich persönlich zu den wichtigen Dingen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dafür habe ich einfach keine Begabung.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wenn andere darüber reden, kann ich nicht mitreden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seit ich die Junior Uni besuche, lerne ich lieber für naturwissenschaftliche Fächer.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 2. Fragen zu diesem Kurs:

Wie sehr stimmst Du den folgenden Aussagen über **diesen Kurs** zu?

	Stimme voll zu	Stimme eher zu	Stimme eher nicht zu	Stimme gar nicht zu	Weiß nicht
Der Kurs macht mir Spaß.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich kann im Kurs viel selbst machen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich arbeite im Kurs oft alleine.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Der Kurs bietet mir viele Herausforderungen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Zeit vergeht im Kurs sehr langsam.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich kann mich im Kurs oft beteiligen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Der Kurs ist mir persönlich wichtig.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich würde gerne mehr über die Themen des Kurses lernen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich kann im Kurs eigene Ideen ausprobieren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich weiß im Kurs meistens, was ich gerade lernen soll.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich erhalte im Kurs interessante Anregungen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mir ist es im Kurs peinlich, Fragen zu stellen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es ist im Kurs oft so unruhig, dass ich mich nicht konzentrieren kann.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es ist im Kurs okay, Fehler zu machen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Im Kurs gibt es oft Streit.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Im Kurs ist wichtig, welche Schulform man besucht.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Im Kurs gibt es Verhaltensregeln, die von den meisten auch beachtet werden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Der Kurs ist schlecht organisiert.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Gruppe ist zu groß.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Reihenfolge der Kursinhalte ist sinnvoll.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es könnten ruhig mehr Studenten (Teilnehmer) im Kurs sein.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich arbeite im Kurs viel in Gruppen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## C Studierendenfragebogen und Skalen der Vorstudie II

	Stimme voll zu	Stimme eher zu	Stimme eher nicht zu	Stimme gar nicht zu	Weiß nicht
Ich lerne im Kurs, wo die Kursinhalte angewendet werden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich bekomme im Kurs einen Einblick, wie Forschung funktioniert.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich lerne, wie wichtig die Kursinhalte für meinen Alltag sind.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich lerne im Kurs naturwissenschaftliche oder technische Berufe kennen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Hast Du schon mehrere Kurse an der Junior Uni besucht?

Nein                       Ja  
 ↓    ↓  
Weiter zur nächsten Seite!

	Stimme voll zu	Stimme eher zu	Stimme eher nicht zu	Stimme gar nicht zu	Weiß nicht
Was wir in diesem Kurs lernen, kenne ich schon aus anderen Kursen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Der Kurs ist ein...     Grundkurs             Aufbaukurs             Expertenkurs

↓    ↓    ↓  
Weiter zur nächsten Seite!

	Stimme voll zu	Stimme eher zu	Stimme eher nicht zu	Stimme gar nicht zu	Weiß nicht
In diesem Kurs werden die Inhalte des Grundkurses vertieft.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



### 3. Fragen zu den Dozenten dieses Kurses:

Wie sehr stimmst Du den folgenden Aussagen über die Dozenten (Kursleiter) dieses Kurses zu?

	Stimme voll zu	Stimme eher zu	Stimme eher nicht zu	Stimme gar nicht zu	Weiß nicht
Wenn mich im Kurs ein Thema besonders interessiert, gehen die Dozenten genauer darauf ein.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Dozenten trauen mir im Kurs auch anspruchsvolle Dinge zu.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Dozenten bevorzugen im Kurs manche Studenten.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Dozenten ermuntern uns im Kurs, selbst zu überlegen, wie man am besten vorgeht.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wenn die Dozenten im Kurs selber einen Fehler machen oder etwas nicht wissen, geben sie es offen zu.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Dozenten sorgen im Kurs dafür, dass wir gut miteinander auskommen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Dozenten geben sich große Mühe, damit wir im Kurs Spaß haben.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich merke den Dozenten im Kurs an, ob sie sich gerade ärgern.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich denke, dass die Dozenten mich verstehen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich glaube, dass ich den Dozenten wichtig bin.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich finde die Dozenten sehr nett.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Dozenten geben uns im Kurs Rückmeldungen, ob wir unsere Aufgabe richtig machen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Dozenten loben uns im Kurs.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Dozenten geben uns im Kurs Hilfestellungen, wie wir weitermachen können.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich merke den Dozenten im Kurs an, dass ihnen die Themen wichtig sind.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Dozenten können im Kurs die meisten unserer Fragen beantworten.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Dozenten geben im Kurs ihr Bestes, damit wir viel lernen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Dozenten erklären die Inhalte im Kurs verständlich.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Stimme voll zu	Stimme eher zu	Stimme eher nicht zu	Stimme gar nicht zu	Weiß nicht
Im Kurs reden oft die Dozenten.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Dozenten bringen mir im Kurs viel bei.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Dozenten geben mir im Kurs gute Ratschläge.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Dozenten zeigen im Kurs ihre Begeisterung für die Kursinhalte.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**4. Fragen zu den anderen Studenten dieses Kurses:**

Wie sehr stimmst Du den folgenden Aussagen über die anderen Studenten (Teilnehmer) **dieses Kurses** zu?

	Stimme voll zu	Stimme eher zu	Stimme eher nicht zu	Stimme gar nicht zu	Weiß nicht
Die Zusammenarbeit mit den anderen Studenten im Kurs ist mir wichtig.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die meisten Jungen und Mädchen respektieren sich im Kurs gegenseitig.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Manche Studenten werden im Kurs aufgrund ihrer Herkunft schlecht behandelt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es stört manchmal, dass viele im Kurs weniger wissen als ich.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mir gefällt es, dass im Kurs Studenten zwischen 11 und 14 Jahren sind.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die meisten Studenten sind im Kurs freundlich zu mir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Gibt es in dem Kurs Studenten mit Behinderung?

Nein

Ja

↓  
Weiter zum Ende!



	Stimme voll zu	Stimme eher zu	Stimme eher nicht zu	Stimme gar nicht zu	Weiß nicht
Studenten mit Behinderung werden im Kurs respektiert.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Geschafft! Vielen Dank für Deine Mithilfe!**

---

C.2 Items des Studierendenfragebogens

Im Folgenden sind die Items der Studierendenfragebögen aus der Vorstudie II aufgeführt. Für jedes Item sind neben der Anzahl der Bearbeitungen  $N$  der Mittelwert  $M$  und die Standardabweichung  $SD$  angegeben, die mit den Daten von allen ausgefüllten Fragebögen gebildet wurden. Als Kodierungen wurden, sofern nicht anders angegeben, die Zahlen von 1 bis 4 für eine geringe bis hohe Zustimmung verwendet<sup>12</sup>.

*Fragen zu Deiner Person*

Name	Item	$N$	$M$	$SD$
KA	Wie viele Kurse hast Du bisher insgesamt besucht? Zähle diesen Kurs mit!	287		
GLS	In welchem Land bist Du geboren? <sup>a</sup>	284		
GLM	In welchem Land ist Deine Mutter geboren? <sup>a</sup>	282		
GLV	In welchem Land ist Dein Vater geboren? <sup>a</sup>	282		
BA	Wie viele Bücher gibt es bei Dir zu Hause ungefähr? (Bitte zähle Zeitschriften, Zeitungen und Deine Schulbücher nicht mit.) <sup>a</sup>	286		
SPR	Welche Sprache hast Du in Deiner Familie als ganz kleines Kind zuerst gelernt? Wenn Du mehr als eine Sprache gesprochen hast, bevor Du zur Schule kamst, kannst Du auch mehrere Sprachen angeben. <sup>a</sup>	284		
SF	Welche Schulform besuchst Du zur Zeit?	286		
BM	Was macht Deine Mutter beruflich?			
BV	Was macht Dein Vater beruflich?			
SAV	Welchen Schulabschluss hat Dein Vater? Gib bitte den höchsten Abschluss an! <sup>b</sup>	143		
BAV	Welche berufliche Ausbildung hat Dein Vater? Gib bitte den höchsten beruflichen Abschluss an! <sup>a</sup>	125		
BEH	Hast Du eine körperliche oder geistige Einschränkung, die Dich in Deinem Alltag belastet? <sup>c</sup>	280	1,89	0,31
SKS1	Mit anderen zusammen kann ich besonders gut arbeiten. <sup>a</sup>	275	3,29	0,70
SKS2	Bei einem Streit mit anderen Jugendlichen finde ich eine gute Lösung für alle. <sup>a</sup>	247	2,96	0,79

*Anmerkungen.*<sup>a</sup> Item entwickelt in Anlehnung an Bos et al. (2009)<sup>b</sup> Item entwickelt in Anlehnung an Frey et al. (2009)<sup>c</sup> Kodierung: ja = 1, nein = 2

---

<sup>12</sup> Für die Fragebögen wurden die von der Junior Uni verwendeten Bezeichnungen „Studenten“ und „Dozenten“ anstelle der in dieser Arbeit benutzen genderneutralen Begriffe verwendet.

## C Studierendenfragebogen und Skalen der Vorstudie II

Name	Item	N	M	SD
SVR2	Ich habe beim Lernen in der Schule mehr Spaß, seit ich Junior Uni-Kurse besuche.	229	2,74	1,10
SVR3	Ich kann besser mit anderen zusammenarbeiten, seit ich Junior Uni-Kurse besuche.	217	2,55	1,05
SMot1	Ich schaue mir oft Fernsehsendungen darüber an. <sup>a</sup>	272	2,58	0,98
SMot2	In meiner Freizeit beschäftige ich mich oft damit. <sup>a</sup>	267	2,66	0,93
SMot3	Sie gehören für mich persönlich zu den wichtigen Dingen. <sup>b</sup>	256	2,55	0,99
SKF1	Dafür habe ich einfach keine Begabung. <sup>b,c</sup>	254	3,37	0,86
SKF2	Wenn andere darüber reden, kann ich nicht mitreden. <sup>c,d</sup>	263	3,22	1,02
SVR1	Seit ich die Junior Uni besuche, lerne ich lieber für naturwissenschaftliche Fächer.	231	2,31	1,06

*Anmerkungen.* Die Aussagen beziehen sich auf Naturwissenschaften und Technik.  
<sup>a</sup> Item entwickelt in Anlehnung an Frey et al. (2009)  
<sup>b</sup> Item entwickelt in Anlehnung an Pawek (2009)  
<sup>c</sup> Kodierung invertiert  
<sup>d</sup> Item entwickelt in Anlehnung an Hartmann und Schecker (2005)

### Fragen zu diesem Kurs

Name	Item	N	M	SD
SIntA1	Der Kurs macht mir Spaß.	284	3,74	0,51
KStil2	Ich kann im Kurs viel selbst machen.	276	3,64	0,64
KStil5	Ich arbeite im Kurs oft alleine.	272	2,07	1,04
SFO3	Der Kurs bietet mir viele Herausforderungen. <sup>a</sup>	265	2,77	0,96
SIntA2	Die Zeit vergeht im Kurs sehr langsam. <sup>a,b</sup>	274	3,34	0,96
KStil3	Ich kann mich im Kurs oft beteiligen.	270	3,37	0,75
SIntA3	Der Kurs ist mir persönlich wichtig. <sup>a</sup>	261	3,21	0,86
SIntA5	Ich würde gerne mehr über die Themen des Kurses lernen. <sup>a</sup>	264	3,26	0,89
SFO1	Ich kann im Kurs eigene Ideen ausprobieren. <sup>a</sup>	260	3,18	0,94
FB4	Ich weiß im Kurs meistens, was ich gerade lernen soll.	262	3,41	0,76
SIntA6	Ich erhalte im Kurs interessante Anregungen. <sup>a</sup>	265	3,42	0,78
Fehl1	Mir ist es im Kurs peinlich, Fragen zu stellen. <sup>b,c</sup>	272	3,63	0,68
Konf3	Es ist im Kurs oft so unruhig, dass ich mich nicht konzentrieren kann. <sup>b,d</sup>	275	3,39	0,86
Fehl2	Es ist im Kurs okay, Fehler zu machen. <sup>c</sup>	278	3,65	0,62
Konf1	Im Kurs gibt es oft Streit. <sup>b</sup>	273	3,70	0,65

*Anmerkungen.*  
<sup>a</sup> Item entwickelt in Anlehnung an Pawek (2009)  
<sup>b</sup> Kodierung invertiert  
<sup>c</sup> Item entwickelt in Anlehnung an Frey et al. (2009)  
<sup>d</sup> Item entwickelt in Anlehnung an Hoffmann et al. (1984)

## C.2 Items des Studierendenfragebogens

Name	Item	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Integ5	Im Kurs ist wichtig, welche Schulform man besucht. <sup>a</sup>	258	3,77	0,60
Konf4	Im Kurs gibt es Verhaltensregeln, die von den meisten auch beachtet werden.	253	3,06	0,92
DK4	Der Kurs ist schlecht organisiert. <sup>a</sup>	277	3,81	0,54
KG1	Die Gruppe ist zu groß. <sup>a</sup>	273	1,40	0,72
KStil1	Die Reihenfolge der Kursinhalte ist sinnvoll.	262	3,53	0,68
KG2	Es könnten ruhig mehr Studenten (Teilnehmer) im Kurs sein.	254	2,16	1,07
KStil4	Ich arbeite im Kurs viel in Gruppen.	263	3,03	1,06
Auth1	Ich lerne im Kurs, wo die Kursinhalte angewendet werden. <sup>b</sup>	246	3,34	0,80
Auth3	Ich bekomme im Kurs einen Einblick, wie Forschung funktioniert. <sup>c</sup>	258	3,28	0,87
Auth2	Ich lerne, wie wichtig die Kursinhalte für meinen Alltag sind. <sup>c</sup>	252	2,83	0,94
Auth4	Ich lerne im Kurs naturwissenschaftliche oder technische Berufe kennen.	248	2,71	1,06
Einb1	Hast Du schon mehrere Kurse an der Junior Uni besucht? <sup>d</sup>	282	1,26	0,44
Einb2	Was wir in diesem Kurs lernen, kenne ich schon aus anderen Kursen. <sup>a</sup>	192	1,71	0,94
Einb3	Der Kurs ist ein Grundkurs/Aufbaukurs/Expertenkurs.	217		
Einb4	In diesem Kurs werden die Inhalte des Grundkurses vertieft.	58	3,36	0,89

*Anmerkungen.*

<sup>a</sup> Kodierung invertiert

<sup>b</sup> Item entwickelt in Anlehnung an Frey et al. (2009)

<sup>c</sup> Item entwickelt in Anlehnung an Pawek (2009)

<sup>d</sup> Kodierung: ja = 1, nein = 2

## C Studierendenfragebogen und Skalen der Vorstudie II

### *Fragen zu den Dozenten dieses Kurses*

Name	Item	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
SIntD1	Wenn mich im Kurs ein Thema besonders interessiert, gehen die Dozenten genauer darauf ein.	248	3,30	0,81
SFO4	Die Dozenten trauen mir im Kurs auch anspruchsvolle Dinge zu. <sup>a</sup>	243	3,33	0,80
Integ1	Die Dozenten bevorzugen im Kurs manche Studenten. <sup>b</sup>	243	3,32	1,00
SFO2	Die Dozenten ermuntern uns im Kurs, selbst zu überlegen, wie man am besten vorgeht. <sup>a</sup>	254	3,47	0,77
Fehl3	Wenn die Dozenten im Kurs selber einen Fehler machen oder etwas nicht wissen, geben sie es offen zu. <sup>c</sup>	236	3,53	0,76
Konf2	Die Dozenten sorgen im Kurs dafür, dass wir gut miteinander auskommen.	262	3,51	0,68
DE2	Die Dozenten geben sich große Mühe, damit wir im Kurs Spaß haben.	268	3,76	0,54
DRB1	Ich merke den Dozenten im Kurs an, ob sie sich gerade ärgern.	228	2,63	1,12
DRB2	Ich denke, dass die Dozenten mich verstehen.	251	3,54	0,68
DRB3	Ich glaube, dass ich den Dozenten wichtig bin. <sup>a</sup>	207	2,94	1,00
GK1	Ich finde die Dozenten sehr nett.	273	3,79	0,51
FB1	Die Dozenten geben uns im Kurs Rückmeldungen, ob wir unsere Aufgabe richtig machen.	260	3,54	0,71
FB3	Die Dozenten loben uns im Kurs.	264	3,38	0,83
FB2	Die Dozenten geben uns im Kurs Hilfestellungen, wie wir weitermachen können.	268	3,63	0,63
DE1	Ich merke den Dozenten im Kurs an, dass ihnen die Themen wichtig sind.	253	3,64	0,62
DK1	Die Dozenten können im Kurs die meisten unserer Fragen beantworten.	271	3,77	0,47
DE3	Die Dozenten geben im Kurs ihr Bestes, damit wir viel lernen.	266	3,68	0,58
DK2	Die Dozenten erklären die Inhalte im Kurs verständlich. <sup>a</sup>	271	3,70	0,57
KStil6	Im Kurs reden oft die Dozenten. <sup>b</sup>	264	3,05	0,80
DK3	Die Dozenten bringen mir im Kurs viel bei.	272	3,55	0,70
DK5	Die Dozenten geben mir im Kurs gute Ratschläge.	263	3,54	0,71
DE4	Die Dozenten zeigen im Kurs ihre Begeisterung für die Kursinhalte.	254	3,59	0,62

#### *Anmerkungen.*

<sup>a</sup> Item entwickelt in Anlehnung an Frey et al. (2009)

<sup>b</sup> Kodierung invertiert

<sup>c</sup> Item entwickelt in Anlehnung an Spychiger et al. (2006)

*Fragen zu den anderen Studenten dieses Kurses*

Name	Item	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
SIntA4	Die Zusammenarbeit mit den anderen Studenten im Kurs ist mir wichtig. <sup>a</sup>	251	3,19	0,83
Integ2	Die meisten Jungen und Mädchen respektieren sich im Kurs gegenseitig. <sup>b</sup>	250	3,50	0,73
Integ4	Manche Studenten werden im Kurs aufgrund ihrer Herkunft schlecht behandelt. <sup>c</sup>	261	3,75	0,71
Integ6	Es stört manchmal, dass viele im Kurs weniger wissen als ich. <sup>c</sup>	250	3,36	0,93
KG3	Mir gefällt es, dass im Kurs Studenten zwischen 11 und 14 Jahren sind.	254	3,52	0,75
GK2	Die meisten Studenten sind im Kurs freundlich zu mir.	265	3,71	0,56
Integ3A	Gibt es in dem Kurs Studenten mit Behinderung? <sup>d</sup>	269	1,90	0,31
Integ3	Studenten mit Behinderung werden im Kurs respektiert.	41	3,29	1,05

*Anmerkungen.*

<sup>a</sup> Item entwickelt in Anlehnung an Pawek (2009)

<sup>b</sup> Item entwickelt in Anlehnung an Boban und Hinz (2003)

<sup>c</sup> Kodierung invertiert

<sup>d</sup> Kodierung: ja = 1, nein = 2

### C.3 Skalen des Studierendenfragebogens

Im Folgenden ist die Zuordnung der Items zu den Skalen der Vorstudie II aufgeführt. Für jedes Item sind der Mittelwert  $M$ , die Standardabweichung  $SD$ , die standardisierte Ladung  $\lambda$  und ihr Standardfehler  $SE(\lambda)$  angegeben, die mit den Daten von allen ausgefüllten Fragebögen berechnet wurden<sup>13</sup>.

#### *Kompetenz des Dozierenden*

Name	Item	$M$	$SD$	$\lambda$	$SE(\lambda)$
DK2	Die Dozenten erklären die Inhalte im Kurs verständlich. <sup>a</sup>	3,74	0,51	,77	0,04
DK3	Die Dozenten bringen mir im Kurs viel bei.	3,57	0,67	,76	0,05
DK5	Die Dozenten geben mir im Kurs gute Ratschläge.	3,57	0,66	,77	0,04
DE3	Die Dozenten geben im Kurs ihr Bestes, damit wir viel lernen.	3,71	0,57	,77	0,04
FB2	Die Dozenten geben uns im Kurs Hilfestellungen, wie wir weitermachen können.	3,66	0,62	,65	0,06
FB3	Die Dozenten loben uns im Kurs.	3,45	0,77	,72	0,04
SFO4	Die Dozenten trauen mir im Kurs auch anspruchsvolle Dinge zu. <sup>a</sup>	3,38	0,81	,67	0,05
GK1	Ich finde die Dozenten sehr nett.	3,84	0,45	,65	0,06
DRB2	Ich denke, dass die Dozenten mich verstehen.	3,58	0,65	,67	0,06

*Anmerkung.*

<sup>a</sup> Item entwickelt in Anlehnung an Frey et al. (2009)

#### *Engagement des Dozierenden*

Name	Item	$M$	$SD$	$\lambda$	$SE(\lambda)$
DE2	Die Dozenten geben sich große Mühe, damit wir im Kurs Spaß haben.	3,78	0,54	,63	0,07
DE1	Ich merke den Dozenten im Kurs an, dass ihnen die Themen wichtig sind.	3,64	0,63	,66	0,08
DE4	Die Dozenten zeigen im Kurs ihre Begeisterung für die Kursinhalte.	3,62	0,61	,71	0,06

<sup>13</sup> Für die Fragebögen wurden die von der Junior Uni verwendeten Bezeichnungen „Studenten“ und „Dozenten“ anstelle der in dieser Arbeit benutzen genderneutralen Begriffe verwendet.



*Beziehungen*

Name	Item	<i>M</i>	<i>SD</i>	$\lambda$	<i>SE</i> ( $\lambda$ )
GK2	Die meisten Studenten sind im Kurs freundlich zu mir.	3,72	0,55	,50	0,08
Integ2	Die meisten Jungen und Mädchen respektieren sich im Kurs gegenseitig. <sup>a</sup>	3,52	0,72	,60	0,08
Konf2	Die Dozenten sorgen im Kurs dafür, dass wir gut miteinander auskommen.	3,53	0,69	,76	0,05

*Anmerkung.*

<sup>a</sup> Item entwickelt in Anlehnung an Boban und Hinz (2003)

*Kognitive Aktivierung*

Name	Item	<i>M</i>	<i>SD</i>	$\lambda$	<i>SE</i> ( $\lambda$ )
SIntA6	Ich erhalte im Kurs interessante Anregungen. <sup>a</sup>	3,43	0,76	,61	0,06
SFO2	Die Dozenten ermuntern uns im Kurs, selbst zu überlegen, wie man am besten vorgeht. <sup>b</sup>	3,47	0,76	,56	0,07
KStil3	Ich kann mich im Kurs oft beteiligen.	3,40	0,75	,44	0,06
KStil2	Ich kann im Kurs viel selbst machen.	3,66	0,64	,54	0,07
SFO3	Der Kurs bietet mir viele Herausforderungen. <sup>a</sup>	2,83	0,98	,44	0,06

*Anmerkungen.*

<sup>a</sup> Item entwickelt in Anlehnung an Pawek (2009)

<sup>b</sup> Item entwickelt in Anlehnung an Frey et al. (2009)

*Authentizität der Inhalte*

Name	Item	<i>M</i>	<i>SD</i>	$\lambda$	<i>SE</i> ( $\lambda$ )
Auth1	Ich lerne im Kurs, wo die Kursinhalte angewendet werden.	3,35	0,82	,58	0,06
Auth2	Ich lerne, wie wichtig die Kursinhalte für meinen Alltag sind. <sup>a</sup>	2,84	0,94	,82	0,04
Auth3	Ich bekomme im Kurs einen Einblick, wie Forschung funktioniert. <sup>a</sup>	3,28	0,88	,75	0,04
Auth4	Ich lerne im Kurs naturwissenschaftliche oder technische Berufe kennen.	2,73	1,04	,55	0,06

*Anmerkung.*

<sup>a</sup> Item entwickelt in Anlehnung an Pawek (2009)

## C Studierendenfragebogen und Skalen der Vorstudie II

### *Aktuelles Interesse*

Name	Item	<i>M</i>	<i>SD</i>	$\lambda$	<i>SE</i> ( $\lambda$ )
SIntA1	Der Kurs macht mir Spaß.	3,74	0,51	,72	0,05
SIntA3	Der Kurs ist mir persönlich wichtig. <sup>a</sup>	3,22	0,86	,68	0,05
SIntA5	Ich würde gerne mehr über die Themen des Kurses lernen. <sup>a</sup>	3,28	0,86	,62	0,05
SFO1	Ich kann im Kurs eigene Ideen ausprobieren. <sup>a</sup>	3,19	0,93	,63	0,05

*Anmerkung.*

<sup>a</sup> Item entwickelt in Anlehnung an Pawek (2009)

### *Verhaltens- und Einstellungsregulation*

Name	Item	<i>M</i>	<i>SD</i>	$\lambda$	<i>SE</i> ( $\lambda$ )
SVR1	Seit ich die Junior Uni besuche, lerne ich lieber für naturwissenschaftliche Fächer.	2,34	1,06	,74	0,05
SVR2	Ich habe beim Lernen in der Schule mehr Spaß, seit ich Junior Uni-Kurse besuche.	2,69	1,11	,62	0,06
SVR3	Ich kann besser mit anderen zusammenarbeiten, seit ich Junior Uni-Kurse besuche.	2,56	1,04	,81	0,04

### *Motivation für Naturwissenschaften und Technik*

Name	Item	<i>M</i>	<i>SD</i>	$\lambda$	<i>SE</i> ( $\lambda$ )
SMot1	Ich schaue mir oft Fernsehsendungen darüber an. <sup>a</sup>	2,59	0,96	,56	0,06
SMot2	In meiner Freizeit beschäftige ich mich oft damit. <sup>a</sup>	2,65	0,95	,77	0,05
SMot3	Sie gehören für mich persönlich zu den wichtigen Dingen. <sup>b</sup>	2,55	0,99	,80	0,05

*Anmerkungen.*

<sup>a</sup> Item entwickelt in Anlehnung an Frey et al. (2009)

<sup>b</sup> Item entwickelt in Anlehnung an Pawek (2009)

---

## C.4 Modifikation des Studierendenfragebogens

Durch die Kürzung der Fragebögen mithilfe der faktorenanalytischen Auswertung der Studierendenfragebögen der zweiten Vorstudie konnten zu Skalen, die nur aus wenigen Items bestanden, neue Items hinzugefügt werden. Dadurch sollte sich die Reliabilität der Skalen erhöhen. Diese neuen Items sind im Folgenden mit der theoretisch angenommenen Zuordnung zu den Skalen sowie der Anzahl der Bearbeitungen  $N$ , den Mittelwerten  $M$  und Standardabweichungen  $SD$  aufgeführt, wobei die Mittelwerte und Standardabweichungen mit den Daten aller ausgefüllten Fragebögen gebildet wurden<sup>14</sup>.

### *Engagement des Dozierenden*

Name	Item	$N$	$M$	$SD$
DE6	Die Dozenten versuchen im Kurs, uns für die Themen zu begeistern.	298	3,64	0,62

### *Fehler- und Fragenkultur*

Name	Item	$N$	$M$	$SD$
FEHL6	Ich bekomme Angst, wenn ich im Kurs Fehler mache. <sup>a,b</sup>	306	3,70	0,67
FEHL7	Ich traue mich im Kurs nur selten, Fragen zu stellen. <sup>b</sup>	295	3,52	0,84
FEHL8	Ich schäme mich im Kurs, wenn ich vor den anderen Studenten Fehler mache. <sup>a,b</sup>	293	3,68	0,67
FEHL9	Bei den Dozenten ist Fehlermachen nichts Schlimmes. <sup>a</sup>	303	3,74	0,58

#### *Anmerkungen.*

<sup>a</sup> Item entwickelt in Anlehnung an Spychiger et al. (2006)

<sup>b</sup> Kodierung invertiert

### *Verhaltens- und Einstellungsregulation*

Name	Item	$N$	$M$	$SD$
SVR7	Seit ich die Junior Uni besuche, interessiere ich mich mehr für Naturwissenschaften und Technik.	279	3,02	0,95
SVR8	Ich glaube, dass ich mich in den naturwissenschaftlichen Fächern verbessern werde, wenn ich die Junior Uni besuche.	267	3,04	0,92
SVR9	Seit ich die Junior Uni besuche, habe ich mich in den naturwissenschaftlichen Fächern verbessert.	238	2,66	1,04

---

<sup>14</sup> Für die Fragebögen wurden die von der Junior Uni verwendeten Bezeichnungen „Studenten“ und „Dozenten“ anstelle der in dieser Arbeit benutzen genderneutralen Begriffe verwendet.

## C Studierendenfragebogen und Skalen der Vorstudie II

---

### *Schulische Lernfreude*

---

Name	Item	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
SLF1	Lernen in der Schule macht mir Spaß.	295	2,75	0,96
SLF2	Ich lerne gerne für naturwissenschaftliche Fächer.	280	3,16	0,90

---

### *Fachliches Selbstkonzept für Naturwissenschaften und Technik*

---

Name	Item	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
SKF3	Sie fallen mir sehr leicht.	291	3,26	0,77
SKF4	Sie liegen mir nicht besonders. <sup>a</sup>	278	3,46	0,82

---

*Anmerkung.*

<sup>a</sup> Kodierung invertiert

---

### *Soziales Selbstkonzept*

---

Name	Item	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
SKS3	Ich kann mich gut in andere hineinversetzen.	280	3,07	0,74
SKS4	Ich helfe anderen oft freiwillig. <sup>a</sup>	294	3,28	0,72

---

*Anmerkung.*

<sup>a</sup> Item entwickelt in Anlehnung an Bos et al. (2009)

---

### *Noten MINT-Fächer*

---

Name	Item
NOT	Welche Note hattest Du auf dem letzten Zeugnis in den folgenden Fächern? (Wenn Du die Note vom letzten Zeugnis nicht mehr weißt, schreibe bitte die Note vom vorletzten Zeugnis auf!)

---

## D Fragebögen der Hauptstudie

### D.1 Pre-Studierendenfragebogen

#### Studentenfragebogen - Kursbeginn



Liebe Studentin, lieber Student,

die Junior Uni-Kurse sollen noch besser werden. Dafür brauchen wir Deine Hilfe! Zusammen mit der Bergischen Universität Wuppertal untersucht die Junior Uni, wie gut ihre Kurse sind. Deshalb bitten wir Dich, den folgenden Fragebogen **über Dich** auszufüllen. Gegen Ende des Kurses wirst Du noch einen weiteren Fragebogen ausfüllen, in dem es um Deinen Kurs geht. Bei dem Fragebogen handelt es sich nicht um einen Wissenstest oder eine Klassenarbeit. **Es gibt also keine richtigen und falschen Antworten, nur Deine Meinung zählt!**

Beim Ausfüllen bleibt Dein Name unbekannt, daher kannst Du ganz ehrlich antworten. Wir müssen diesen Fragebogen aber für die Auswertung den anderen Fragebögen, die Du noch ausfüllen wirst, zuordnen können. Deswegen erhält jeder Teilnehmer einen Erkennungscode. Fülle diesen bitte als erstes aus:

Der erste Buchstabe Deines Vornamens	Die ersten beiden Buchstaben des Vornamens Deiner Mutter	In welchem Monat bist Du geboren? (bitte einkreisen)	In welchem Jahr bist Du geboren?	Du bist...
_____	1. ____ 2. ____	01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12	_____	<input type="radio"/> weiblich <input type="radio"/> männlich

Außerdem müssen wir Deinen Kurs zuordnen können. Dazu gibt es einen Erkennungscode für diesen Kurs, den der Dozent (Kursleiter) an die Tafel schreibt. Schreibe bitte den Erkennungscode des Kurses auf diese Linie:

\_\_\_\_\_

**Bitte lies Dir jede Frage sorgfältig durch und gib spontan die Antwort, die Dir am passendsten erscheint. Schreibe Deine Antwort bitte in die dafür vorgesehenen Zeilen oder antworte nach dem folgenden Schema:**

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Auswahl eines Kreises	Korrektur bei einem falschen Kreuz

**Kreuze bitte bei jeder Frage nur einen Kreis an und überprüfe zum Schluss, ob Du wirklich alle Fragen beantwortet hast!**

Für Rückfragen zu dieser Untersuchung stehe ich Dir gerne zur Verfügung unter der unten angegebenen Adresse. Ich bedanke mich schon im Voraus ganz herzlich für Deine Mithilfe!

Mit freundlichen Grüßen

*A. Schächt*

Annika Schächt  
Doktorandin/ Hauptamtliche Dozentin  
Junior Uni Wuppertaler Kinder- und Jugend-Universität für das Bergische Land gGmbH  
Am Brögel 31  
42283 Wuppertal

Allgemeine Fragen zu Deiner Person

---

Wie viele Kurse hast Du bisher insgesamt besucht? Zähle diesen Kurs mit!

1                       2-5  
 6-10                    11-20  
 21-30                    Mehr als 30

---

In welchem Land bist Du geboren?

Deutschland            Anderes Land, und zwar: \_\_\_\_\_

---

In welchem Land ist Deine Mutter geboren?

Deutschland            Anderes Land, und zwar: \_\_\_\_\_


---


In welchem Land ist Dein Vater geboren?


Deutschland            Anderes Land, und zwar: \_\_\_\_\_


---

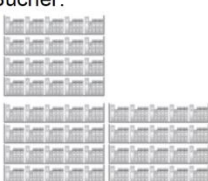
Wie viele Bücher gibt es bei Dir zu Hause ungefähr? (Bitte zähle Zeitschriften, Zeitungen und Deine Schulbücher nicht mit.)

0-10                      Hier siehst Du 10 Bücher.  


11-25                    Hier siehst Du 25 Bücher.  


26-100                   Hier siehst Du 100 Bücher.  


101-200                   Hier siehst Du 200 Bücher.  


Mehr als 200            Hier siehst Du mehr als 200 Bücher.  


---

Welche Sprache hast Du in Deiner Familie als ganz kleines Kind zuerst gelernt? Wenn Du mehr als eine Sprache gesprochen hast, bevor Du zur Schule kamst, kannst Du auch mehrere Sprachen angeben.

Deutsch                     Andere Sprache, und zwar: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

---

Was macht Deine Mutter beruflich?

Nicht berufstätig  
 Berufstätig als: \_\_\_\_\_

---

Was macht Dein Vater beruflich?

Nicht berufstätig  
 Berufstätig als: \_\_\_\_\_

Welche Schulform besuchst Du zur Zeit?	<input type="radio"/> Hauptschule	<input type="radio"/> Gesamtschule
	<input type="radio"/> Realschule	<input type="radio"/> Förderschule
	<input type="radio"/> Gymnasium	<input type="radio"/> Andere, und zwar:
	<input type="radio"/> Grundschule	

Welche Noten hattest Du auf dem letzten Zeugnis in den folgenden Fächern? (Wenn Du die Note vom letzten Zeugnis nicht mehr weißt, schreibe bitte die Note vom vorletzten Zeugnis auf!)	Mathe: _____	Chemie: _____
	Physik: _____	Biologie: _____
	Anderes naturwissenschaftliches oder technisches Fach: _____	
	Note: _____	

Wie sehr stimmst Du den folgenden Aussagen über Dich zu?

	Stimme voll zu	Stimme eher zu	Stimme eher nicht zu	Stimme gar nicht zu	Weiß nicht
Mit anderen zusammen kann ich besonders gut arbeiten.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich kann mich gut in andere hineinversetzen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bei einem Streit mit anderen Jugendlichen finde ich eine gute Lösung für alle.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich helfe anderen oft freiwillig.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lernen in der Schule macht mir Spaß.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich lerne gerne für naturwissenschaftliche Fächer.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich könnte mir vorstellen, später ein naturwissenschaftliches oder technisches Fach zu studieren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich könnte mir vorstellen, später in einem naturwissenschaftlichen oder technischen Beruf zu arbeiten.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## D Fragebögen der Hauptstudie

---

In den folgenden Aussagen geht es um Deine Meinung zu Naturwissenschaften und Technik. Wie sehr stimmst Du den Aussagen zu?

	Stimme voll zu	Stimme eher zu	Stimme eher nicht zu	Stimme gar nicht zu	Weiß nicht
Ich schaue mir oft Fernsehsendungen darüber an.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
In meiner Freizeit beschäftige ich mich oft damit.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sie gehören für mich persönlich zu den wichtigen Dingen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dafür habe ich einfach keine Begabung.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sie fallen mir sehr leicht.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wenn andere darüber reden, kann ich nicht mitreden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sie liegen mir nicht besonders.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Geschafft! Vielen Dank für Deine Mithilfe!**



D.2 Post-Studierendenfragebogen

**Studentenfragebogen - Kursende**



Liebe Studentin, lieber Student,

damit wir die Junior Uni-Kurse weiter verbessern können, interessiert uns Deine Meinung zu Deinem jetzigen Kurs! Daher bitten wir Dich, diesen Fragebogen über Deinen Kurs auszufüllen. Eventuell werden wir Dir dann einige Wochen nach Kursende einen dritten und letzten Fragebogen zuschicken. Wieder gilt: **Es gibt keine richtigen und falschen Antworten, nur Deine Meinung zählt!**

Fülle bitte als erstes wieder Deinen Erkennungscode aus:

Der erste Buchstabe Deines Vornamens	Die ersten beiden Buchstaben des Vornamens Deiner Mutter	In welchem Monat bist Du geboren? (bitte einkreisen)	In welchem Jahr bist Du geboren?	Du bist...
_____	1. ____ 2. ____	01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12	____	<input type="radio"/> weiblich <input type="radio"/> männlich

Schreibe bitte den Erkennungscode des Kurses, den Dein Dozent an die Tafel schreibt, auf diese Linie:

\_\_\_\_\_

**Bitte lies Dir jede Frage sorgfältig durch und gib spontan die Antwort, die Dir am passendsten erscheint. Schreibe Deine Antwort bitte in die dafür vorgesehenen Zeilen oder antworte nach dem folgenden Schema:**

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Auswahl eines Kreises	Korrektur bei einem falschen Kreuz

**Kreuze bitte bei jeder Frage nur einen Kreis an und überprüfe zum Schluss, ob Du wirklich alle Fragen beantwortet hast!**

Für Rückfragen zu dieser Untersuchung stehe ich Dir gerne zur Verfügung unter der unten angegebenen Adresse. Ich bedanke mich schon im Voraus ganz herzlich für Deine Mithilfe!

Mit freundlichen Grüßen

*A. Schächt*

Annika Schächt  
Doktorandin/ Hauptamtliche Dozentin  
Junior Uni Wuppertaler Kinder- und Jugend-Universität für das Bergische Land gGmbH  
Am Brögel 31  
42283 Wuppertal

**1. Fragen zu Deiner Person:**

Wie sehr stimmst Du den folgenden Aussagen über Dich zu?

	Stimme voll zu	Stimme eher zu	Stimme eher nicht zu	Stimme gar nicht zu	Weiß nicht
Mit anderen zusammen kann ich besonders gut arbeiten.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich kann mich gut in andere hineinversetzen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bei einem Streit mit anderen Jugendlichen finde ich eine gute Lösung für alle.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich helfe anderen oft freiwillig.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seit ich die Junior Uni besuche, interessiere ich mich mehr für Naturwissenschaften und Technik.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich habe beim Lernen in der Schule mehr Spaß, seit ich Junior Uni-Kurse besuche.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich kann besser mit anderen zusammenarbeiten, seit ich Junior Uni-Kurse besuche.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich glaube, dass ich mich in den naturwissenschaftlichen Fächern verbessern werde, wenn ich die Junior Uni besuche.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seit ich die Junior Uni besuche, lerne ich lieber für naturwissenschaftliche Fächer.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seit ich die Junior Uni besuche, habe ich mich in den naturwissenschaftlichen Fächern verbessert.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich könnte mir vorstellen, später ein naturwissenschaftliches oder technisches Fach zu studieren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich könnte mir vorstellen, später in einem naturwissenschaftlichen oder technischen Beruf zu arbeiten.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

In den folgenden Aussagen geht es um Deine Meinung zu Naturwissenschaften und Technik. Wie sehr stimmst Du den Aussagen zu?

	Stimme voll zu	Stimme eher zu	Stimme eher nicht zu	Stimme gar nicht zu	Weiß nicht
Ich schaue mir oft Fernsehsendungen darüber an.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
In meiner Freizeit beschäftige ich mich oft damit.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sie gehören für mich persönlich zu den wichtigen Dingen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Stimme voll zu	Stimme eher zu	Stimme eher nicht zu	Stimme gar nicht zu	Weiß nicht
Dafür habe ich einfach keine Begabung.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sie fallen mir sehr leicht.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wenn andere darüber reden, kann ich nicht mitreden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sie liegen mir nicht besonders.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 2. Fragen zu diesem Kurs:

Wie sehr stimmst Du den folgenden Aussagen über **diesen Kurs** zu?

	Stimme voll zu	Stimme eher zu	Stimme eher nicht zu	Stimme gar nicht zu	Weiß nicht
Der Kurs macht mir Spaß.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich kann im Kurs viel selbst machen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich arbeite im Kurs oft alleine.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Der Kurs bietet mir viele Herausforderungen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich bekomme Angst, wenn ich im Kurs Fehler mache.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich kann mich im Kurs oft beteiligen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Der Kurs ist mir persönlich wichtig.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich würde gerne mehr über die Themen des Kurses lernen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich kann im Kurs eigene Ideen ausprobieren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich erhalte im Kurs interessante Anregungen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mir ist es im Kurs peinlich, Fragen zu stellen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es ist im Kurs okay, Fehler zu machen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Im Kurs ist wichtig, welche Schulform man besucht.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich traue mich im Kurs nur selten, Fragen zu stellen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich arbeite im Kurs viel in Gruppen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich lerne im Kurs, wo die Kursinhalte angewendet werden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich bekomme im Kurs einen Einblick, wie Forschung funktioniert.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich lerne, wie wichtig die Kursinhalte für meinen Alltag sind.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich lerne im Kurs naturwissenschaftliche oder technische Berufe kennen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**3. Fragen zu den Dozenten dieses Kurses:**

Wie sehr stimmst Du den folgenden Aussagen über die Dozenten (Kursleiter) **dieses Kurses** zu?

	Stimme voll zu	Stimme eher zu	Stimme eher nicht zu	Stimme gar nicht zu	Weiß nicht
Die Dozenten versuchen im Kurs, uns für die Themen zu begeistern.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Dozenten trauen mir im Kurs auch anspruchsvolle Dinge zu.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Dozenten bevorzugen im Kurs manche Studenten.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Dozenten ermuntern uns im Kurs, selbst zu überlegen, wie man am besten vorgeht.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bei den Dozenten ist Fehlermachen nichts Schlimmes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Dozenten sorgen im Kurs dafür, dass wir gut miteinander auskommen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Dozenten geben sich große Mühe, damit wir im Kurs Spaß haben.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich denke, dass die Dozenten mich verstehen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich finde die Dozenten sehr nett.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Dozenten loben uns im Kurs.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Dozenten geben uns im Kurs Hilfestellungen, wie wir weitermachen können.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich merke den Dozenten im Kurs an, dass ihnen die Themen wichtig sind.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Dozenten geben im Kurs ihr Bestes, damit wir viel lernen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Dozenten erklären die Inhalte im Kurs verständlich.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Im Kurs reden oft die Dozenten.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Dozenten bringen mir im Kurs viel bei.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Dozenten geben mir im Kurs gute Ratschläge.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Dozenten zeigen im Kurs ihre Begeisterung für die Kursinhalte.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**4. Fragen zu den anderen Studenten dieses Kurses:**

Wie sehr stimmst Du den folgenden Aussagen über die anderen Studenten (Teilnehmer) **dieses Kurses** zu?

	Stimme voll zu	Stimme eher zu	Stimme eher nicht zu	Stimme gar nicht zu	Weiß nicht
Die meisten Jungen und Mädchen respektieren sich im Kurs gegenseitig.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Manche Studenten werden im Kurs aufgrund ihrer Herkunft schlecht behandelt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich schäme mich im Kurs, wenn ich vor den anderen Studenten Fehler mache.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die meisten Studenten sind im Kurs freundlich zu mir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Geschafft! Vielen Dank für Deine Mithilfe!**

D.3 Follow-up-Studierendenfragebogen

**Studentenfragebogen – Nach Kursende**



Liebe Studentin, lieber Student,

mit diesem dritten und letzten Fragebogen möchten wir untersuchen, ob sich Deine Interessen verändert haben und wie Du Deinen Kurs im Nachhinein betrachtest. Deshalb bitten wir Dich, den folgenden Fragebogen über Dich und Deinen Kurs auszufüllen. Wie auch schon zuvor gilt: **Es gibt keine richtigen und falschen Antworten, nur Deine Meinung zählt!**

Fülle bitte als erstes Deinen Erkennungscode aus, damit wir diesen Fragebogen den beiden anderen Fragebögen, die Du im Kurs ausgefüllt hast, zuordnen können:

Der erste Buchstabe Deines Vornamens	Die ersten beiden Buchstaben des Vornamens Deiner Mutter	In welchem Monat bist Du geboren? (bitte einkreisen)	In welchem Jahr bist Du geboren?	Du bist...
_____	1. ____ 2. ____	01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12	____ _	<input type="radio"/> weiblich <input type="radio"/> männlich

Für Rückfragen zu dieser Untersuchung stehe ich Dir gerne zur Verfügung unter der unten angegebenen Adresse. Ich bedanke mich schon im Voraus ganz herzlich für Deine Mithilfe!

Mit freundlichen Grüßen

*A. Schächt*

Annika Schächt  
 Doktorandin/ Hauptamtliche Dozentin  
 Junior Uni Wuppertaler Kinder- und Jugend-Universität für das Bergische Land gGmbH  
 Am Brögel 31  
 42283 Wuppertal



**1. Fragen zu Deiner Person:**

Was macht Deine Mutter beruflich?  Nicht berufstätig  
 Berufstätig als: \_\_\_\_\_

Was macht Dein Vater beruflich?  Nicht berufstätig  
 Berufstätig als: \_\_\_\_\_

Welche Noten hattest Du auf dem letzten Zeugnis in den folgenden Fächern? (Wenn Du die Note vom letzten Zeugnis nicht mehr weißt, schreibe bitte die Note vom vorletzten Zeugnis auf!)

Mathe: \_\_\_\_\_ Chemie: \_\_\_\_\_  
 Physik: \_\_\_\_\_ Biologie: \_\_\_\_\_  
 Anderes naturwissenschaftliches oder technisches Fach: \_\_\_\_\_  
 Note: \_\_\_\_\_

Wie sehr stimmst Du den folgenden Aussagen über Dich zu?

	Stimme voll zu	Stimme eher zu	Stimme eher nicht zu	Stimme gar nicht zu	Weiß nicht
Mit anderen zusammen kann ich besonders gut arbeiten.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich kann mich gut in andere hineinversetzen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bei einem Streit mit anderen Jugendlichen finde ich eine gute Lösung für alle.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich helfe anderen oft freiwillig.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lernen in der Schule macht mir Spaß.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich lerne gerne für naturwissenschaftliche Fächer.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seit ich die Junior Uni besuche, interessiere ich mich mehr für Naturwissenschaften und Technik.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich habe beim Lernen in der Schule mehr Spaß, seit ich Junior Uni-Kurse besuche.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich kann besser mit anderen zusammenarbeiten, seit ich Junior Uni-Kurse besuche.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich glaube, dass ich mich in den naturwissenschaftlichen Fächern verbessern werde, wenn ich die Junior Uni besuche.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seit ich die Junior Uni besuche, lerne ich lieber für naturwissenschaftliche Fächer.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seit ich die Junior Uni besuche, habe ich mich in den naturwissenschaftlichen Fächern verbessert.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

In den folgenden Aussagen geht es um Deine Meinung zu Naturwissenschaften und Technik. Wie sehr stimmst Du den Aussagen zu?

	Stimme voll zu	Stimme eher zu	Stimme eher nicht zu	Stimme gar nicht zu	Weiß nicht
Ich schaue mir oft Fernsehsendungen darüber an.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
In meiner Freizeit beschäftige ich mich oft damit.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sie gehören für mich persönlich zu den wichtigen Dingen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dafür habe ich einfach keine Begabung.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sie fallen mir sehr leicht.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wenn andere darüber reden, kann ich nicht mitreden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sie liegen mir nicht besonders.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**2. Fragen zu diesem Kurs:**

Vor wie vielen Wochen war der letzte Kurstermin?

\_\_\_\_\_ Wochen

Welches Datum haben wir heute?

\_\_\_\_\_

Wie sehr stimmst Du den folgenden Aussagen über **diesen Kurs** zu?

	Stimme voll zu	Stimme eher zu	Stimme eher nicht zu	Stimme gar nicht zu	Weiß nicht
Der Kurs hat mir Spaß gemacht.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Der Kurs war mir persönlich wichtig.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich würde gerne mehr über die Themen des Kurses lernen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich konnte im Kurs eigene Ideen ausprobieren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Möchtest Du einen weiteren Junior Uni-Kurs besuchen?

Ja

Nein, weil:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Geschafft! Vielen Dank für Deine Mithilfe!**



## E Skalen der Hauptstudie

### E.1 Bildung der Skalen der Studierendenfragebögen

Zur Bildung der Skalen der Studierendenfragebögen mit den Daten der Hauptstudie wurde eine Reliabilitätsanalyse basierend auf den faktorenanalytisch gebildeten Skalen der Vorstudie II sowie inhaltlichen Überlegungen zur Zuordnung der neuen Items zu den Skalen durchgeführt. Nach der Aufbereitung der Daten wurden zunächst die Reliabilitäten der in Kapitel 5.1.3 gebildeten Vorstudie II-Skalen einmal mit den Daten der Vorstudie II (VS) und mit den Daten der Hauptstudie (HS) berechnet, um die Stabilität der Skalen zu überprüfen (siehe Tabelle). Anschließend wurden die in Anhang C.4 aufgeführten Items, die nach der Vorstudie II hinzugefügt worden waren, zu den jeweiligen Skalen hinzugefügt und die Skalen mithilfe der Reliabilitäten sowie theoretischen Argumenten optimiert. Die Reliabilitäten der resultierenden Skalen der Hauptstudie sind mit der Itemanzahl ebenfalls in der Tabelle gezeigt.

Im Folgenden soll die Bildung der Skalen mithilfe der Reliabilitätsanalyse genauer erläutert werden. Die Formulierungen der im Folgenden genannten Items sind für Items, die bereits in der Vorstudie II verwendet wurden, in Anhang C.2 zu finden. Items, die erst in der Hauptstudie verwendet wurden, sind in Anhang C.4 aufgeführt.

Die *Kompetenz des Dozierenden* erwies sich als stabile Skala mit einer hohen Reliabilität. Allerdings bildeten die *Beziehungen* keine gute Skala mehr, sodass aus theoretischen Erwägungen das Item GK1 von der *Kompetenz des Dozierenden* zur Skala *Beziehungen* hinzugefügt wurde. Beim *Engagement des Dozierenden* wurde das neue Item DE6 ergänzt, wodurch sich die Reliabilität erhöhte. Außerdem wurden zur *Fehler- und Fragenkultur*, die zuvor keine Skala bildete, die neuen Items FEHL6-FEHL9 hinzugefügt. Nachdem die Items FEHL2, FEHL3 und FEHL9, welche die Reliabilität der Skala verringerten und eine geringe Trennschärfe aufwiesen, entfernt wurden, bestand die resultierende Skala aus vier Items mit guter Reliabilität. Der *Umgang mit Heterogenität* wies nur eine geringe Reliabilität auf und wurde daher nicht als Skala verwendet.

Da sich das *aktuelle Interesse* als relativ instabile Skala erwies, die bereits in der Vorstudie II nur über eine geringe diskriminante Validität verfügte, wurde das Item SFO1 dieser Skala aus theoretischen Erwägungen zur Skala *kognitive Aktivierung* hinzugefügt, sodass beide Skalen zufriedenstellende Reliabilitäten besaßen. Die *Authentizität der Inhalte* und die *Motivation für Naturwissenschaften und Technik* bildeten stabile Skalen

## E Skalen der Hauptstudie

mit guten Reliabilitäten. Zur *Verhaltens- und Einstellungsregulation* wurden drei neue Items SVR7-SVR9 hinzugefügt, wodurch sich ihre Reliabilität deutlich erhöhte. Neue Skalen bildeten die *schulische Lernfreude* mit einer eher geringen und die *Berufsorientierung* mit einer sehr hohen Reliabilität. Beim *fachlichen Selbstkonzept für Naturwissenschaften und Technik* wurden das Item SKF2 entfernt und die neuen Items SKF3 und SKF4 hinzugefügt. Außerdem wurden beim *sozialen Selbstkonzept* die neuen Items SKS3 und SKS4 ergänzt, sodass beide Skalen gute Reliabilitäten aufwiesen.

Bezeichnung Skala	Anzahl Items VS	Reliabilität der VS-Skalen mit den VS-Daten	Reliabilität der VS-Skalen mit den HS-Daten	Reliabilität der HS-Skalen	Anzahl Items HS
Kompetenz des Dozierenden	9	,89	,86	,86	8
Engagement des Dozierenden	3	,70	,73	,78	4
Fehler- und Fragenkultur	2	,38	,22	,75	4
Beziehungen	3	,67	,58	,65	4
Umgang mit Heterogenität	3	,33	,61	,53	3
Kognitive Aktivierung	5	,65	,56	,64	6
Authentizität der Inhalte	4	,72	,74	,74	4
Aktuelles Interesse	4	,73	,66	,64	3
Verhaltens- und Einstellungsregulation	3	,74	,74	,85	6
Motivation für NW und Technik	3	,77	,76	,76	3
Schulische Lernfreude	-	-	-	,52	2
Berufsorientierung	-	-	-	,96	2
Fachliches Selbstkonzept für NW und Technik	2	,51	,22	,80	3
Soziales Selbstkonzept	2	,43	,45	,64	4

*Anmerkungen.* VS = Vorstudie; HS = Hauptstudie; NW = Naturwissenschaften. Nicht in der VS erfasste Merkmale wurden mit einem Strich (-) gekennzeichnet.

## E.2 Skaleninterkorrelationen

*Interkorrelationen der Studierendenskalen der Kurse*

p	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kompetenz des Dozierenden (1)	1,00											
Engagement des Dozierenden (2)	,70	1,00										
Fehler- und Fragenkultur (3)	,31	,22	1,00									
Beziehungen (4)	,58	,54	,26	1,00								
Kognitive Aktivierung (5)	,50	,49	,24	,39	1,00							
Authentizität der Inhalte (6)	,48	,46	,15	,41	,45	1,00						
Aktuelles Interesse (7)	,42	,49	,19	,39	,50	,51	1,00					
Verhaltens- und Einstellungsregulation (8)	,23	,25	,07	,18	,24	,50	,32	1,00				
Motivation für NW und Technik (9)	,15	,24	,10	,18	,24	,30	,37	,36	1,00			
Schulische Lernfreude (10)	,24	,31	,10	,20	,20	,24	,29	,36	,48	1,00		
Berufsorientierung (11)	,07	,16	,18	,11	,18	,26	,37	,21	,40	,35	1,00	
Fachliches Selbstkonzept für NW und Technik (12)	,22	,23	,36	,22	,23	,21	,32	,25	,51	,42	,43	1,00
Soziales Selbstkonzept	,33	,31	,12	,31	,22	,30	,36	,31	,26	,30	,03	,19

Anmerkung. NW = Naturwissenschaften

*Interkorrelationen der Schülerskalen des Unterrichts*

$\rho$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Kompetenz des Lehrers (1)	1,00										
Engagement des Lehrers (2)	,78	1,00									
Fehler- und Fragenkultur (3)	,05	,05	1,00								
Beziehungen (4)	,60	,56	,02	1,00							
Kognitive Aktivierung (5)	,64	,55	,06	,45	1,00						
Authentizität der Inhalte (6)	,55	,49	,04	,40	,57	1,00					
Aktuelles Interesse (7)	,58	,46	-,05	,41	,59	,50	1,00				
Motivation für NW und Technik (8)	,29	,24	-,07	,16	,42	,36	,43	1,00			
Schulische Lernfreude (9)	,42	,36	-,04	,35	,42	,39	,61	,48	1,00		
Berufsorientierung (10)	,20	,13	,04	,15	,33	,35	,40	,62	,58	1,00	
Fachliches Selbstkonzept für NW und Technik (11)	,23	,15	,09	,12	,28	,24	,28	,48	,41	,67	1,00
Soziales Selbstkonzept	,20	,22	,09	,26	,30	,21	,20	,20	,27	,11	,20

Anmerkung. NW = Naturwissenschaften

## Interkorrelationen der Schülerskalen der AGs

$\rho$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Kompetenz des AG-Leiters (1)	1,00										
Engagement des AG-Leiters (2)	,83	1,00									
Fehler- und Fragenkultur (3)	,16	,19	1,00								
Beziehungen (4)	,67	,59	,37	1,00							
Kognitive Aktivierung (5)	,57	,55	,09	,40	1,00						
Authentizität der Inhalte (6)	,53	,46	-,09	,36	,45	1,00					
Aktuelles Interesse (7)	,62	,46	,05	,32	,39	,30	1,00				
Motivation für NW und Technik (8)	,38	,36	-,07	,11	,14	,41	,38	1,00			
Schulische Lernfreude (9)	,46	,32	,07	,30	,39	,36	,50	,29	1,00		
Berufsorientierung (10)	,22	,31	-,02	,09	,10	,34	,16	,63	,21	1,00	
Fachliches Selbstkonzept für NW und Technik (11)	,08	,16	,19	,04	,17	,06	,10	,50	,26	,43	1,00
Soziales Selbstkonzept	,54	,59	,25	,48	,58	,29	,36	,15	,37	,00	,08

Anmerkung. NW = Naturwissenschaften