

# **Längsschnittstudie zur Identifikation von Risikofaktoren für einen erfolgreichen Studieneinstieg in das Fach Physik**

Im Fachbereich Physik  
der Freien Universität Berlin eingereichte Dissertation

von  
André Albrecht

2011

1. Gutachter: Prof. Dr. Volkhard Nordmeier  
2. Gutachterin: Prof. Dr. Felicitas Thiel  
Datum der Disputation: 12.12.2011

**Inhaltsverzeichnis**

<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>2</b>
<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>7</b>
<b>1 Einleitung .....</b>	<b>8</b>
<b>2 Entwicklung der Studienabbruchforschung.....</b>	<b>11</b>
2.1 Heterogenität der Studienabbruchforschung in Deutschland .....	14
2.2 Studienabbruchforschung in Deutschland: Maßnahmen im Allgemeinen .....	15
2.3 Definition des Studienabbruchs.....	16
2.4 Studienabbruch- und Schwundquoten im Allgemeinen.....	16
2.5 Studienabbruch- und Schwundquoten in den naturwissenschaftlichen Studiengängen .....	17
2.6 Charakteristika des naturwissenschaftlichen Studiums.....	18
2.7 Studienanfängerzahlen und Schwundquoten im Fach Physik beziehungsweise Lehramt Physik in Deutschland .....	20
2.8 Das Studium der Physik im Rahmen des Bologna-Prozesses.....	25
2.9 Resümee der Schwundquoten von 1999 bis 2010 im Fach Physik.....	27
2.10 Schwundquoten im ersten Studienjahr am Beispiel der Freien Universität Berlin .....	28
<b>3 Motive für einen Studienabbruch .....</b>	<b>31</b>
<b>4 Bedingungsfaktoren für einen Studienabbruch .....</b>	<b>36</b>
4.1 Herkunftsbedingungen .....	36
4.2 Studienvoraussetzungen .....	37
4.3 Studienwahl .....	39

4.4	Studienmotivation.....	39
4.5	Lebensbedingungen.....	40
4.6	Finanzielle Situation.....	41
4.7	Psychische und physische Ressourcen.....	41
4.8	Leistungsfähigkeit.....	41
4.9	Studienbedingungen.....	44
4.10	Soziale Integration.....	44
<b>5</b>	<b>Das allgemeine theoretische Modell des Studienerfolgs.....</b>	<b>46</b>
<b>6</b>	<b>Ziele und Fragestellungen der vorliegenden Studie.....</b>	<b>49</b>
<b>7</b>	<b>Methode.....</b>	<b>51</b>
7.1	Vereinfachung des allgemeinen theoretischen Modells des Studienerfolgs.....	51
7.2	Erweiterung des vereinfachten und modifizierten allgemeinen theoretischen Modells des Studienerfolgs.....	54
7.3	Stichprobe der Weiterstudierenden beziehungsweise aktiv Studierenden und Erhebungszeitpunkte.....	58
7.3.1	Stichprobe des ersten Fachsemesters und Erhebungszeitpunkte.....	58
7.3.2	Stichprobe des zweiten Fachsemesters und Erhebungszeitpunkte.....	59
7.4	Stichprobe der Exmatrikulierten.....	60
7.5	Untersuchungsvariablen.....	60
7.5.1	Befragungsinstrument für die aktiv Studierenden beziehungsweise Weiterstudierenden.....	61
7.5.2	Befragungsinstrument für die Exmatrikulierten.....	67
7.5.3	Befragungsinstrument für den Vergleich der exmatrikulierten Physik- beziehungsweise Lehramtsstudierenden mit den aktiv Studierenden beziehungsweise Weiterstudierenden.....	70
7.6	Design.....	74

7.6.1	Statistisches Design für die Ermittlung von Gruppenmittelwertsunterschieden im ersten Fachsemester zwischen den Physik- und Lehramtsstudierenden.....	74
7.6.2	Statistisches Design hinsichtlich der Analyse eines Aufklärungsbeitrages zur Studienzufriedenheit auf Basis der erhobenen Konstrukte im ersten Fachsemester .....	76
7.6.3	Statistisches Design für die Ermittlung von Sozialisierungseffekten vom ersten zum zweiten Fachsemester bei den Physik- und Lehramtsstudierenden.....	77
7.6.4	Statistisches Design hinsichtlich der Analyse eines Aufklärungsbeitrages zum Exmatrikulationsverhalten .....	78
7.6.5	Statistisches Design hinsichtlich der Ermittlung der Motive für eine Exmatrikulation .....	79
7.6.6	Statistisches Design hinsichtlich der Zukunftspläne der Exmatrikulierten .....	79
<b>8</b>	<b>Ergebnisse .....</b>	<b>80</b>
8.1	Ergebnisse der Befragungen im ersten Fachsemester .....	80
8.1.1	Eingangsvoraussetzungen.....	80
8.1.2	Studienbedingungen .....	87
8.1.3	Studier- und Lernverhalten.....	88
8.1.4	Kontextbedingungen.....	90
8.1.5	Studienerfolg .....	90
8.1.6	Analyse des Aufklärungsbeitrages zur Studienzufriedenheit auf Grundlage der Eingangsvoraussetzungen und Studienbedingungen, des Studier- und Lernverhaltens sowie der Kontextbedingungen im ersten Fachsemester .....	91
8.2	Ergebnisse der Befragung im Längsschnitt über die ersten beiden Fachsemester .....	93
8.3	Vergleich der Exmatrikulierten mit den Weiterstudierenden beziehungsweise aktiv Studierenden.....	97

8.3.1	Analyse des Exmatrikulationsverhaltens bei den Physikstudierenden.....	97
8.3.2	Analyse des Exmatrikulationsverhaltens bei den Lehramtsstudierenden .....	103
8.4	Exmatrikulationsmotive .....	106
8.4.1	Exmatrikulationsmotive bei den Physikstudierenden .....	106
8.4.2	Exmatrikulationsmotive bei den Lehramtsstudierenden .....	108
8.4.3	Ausschlaggebender Exmatrikulationsgrund bei den ehemaligen Physikstudierenden und dessen Zusammenhang zur Informiertheit.....	109
8.4.4	Ausschlaggebender Exmatrikulationsgrund bei den ehemaligen Lehramtsstudierenden und dessen Zusammenhang zur Informiertheit.....	111
8.5	Zukunftspläne der Exmatrikulierten.....	112
8.5.1	Zukunftspläne der exmatrikulierten Physikstudierenden .....	112
8.5.2	Zukunftspläne der exmatrikulierten Lehramtsstudierenden.....	114
<b>9</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>115</b>
<b>10</b>	<b>Befundorientierte Interventionsmöglichkeiten .....</b>	<b>118</b>
10.1	Interventionsmöglichkeit 1: Modifikation der Ausbildung.....	118
10.2	Interventionsmöglichkeit 2: Orientierungsveranstaltungen .....	119
10.3	Interventionsmöglichkeit 3: Informiertheit/multimediale Beratung .....	119
<b>11</b>	<b>Ausblick.....</b>	<b>121</b>
<b>12</b>	<b>Verzeichnisse.....</b>	<b>122</b>
12.1	Literaturverzeichnis .....	122
12.2	Veröffentlichungen im Rahmen der Dissertation.....	129
12.3	Abbildungsverzeichnis .....	130
12.4	Tabellenverzeichnis .....	131
12.5	Anhang – Erhebungsinstrumente .....	133
12.5.1	Fragebogen: Soziodemographie nach Thiel et al. (2008).....	133
12.5.2	Fragebogen: Studienwahlmotiv „Fachinteresse“ nach Thiel et al. (2008) .....	133

12.5.3 Fragebogen: Studienwahlmotiv „Karriere“ nach Thiel et al. (2008) .....	134
12.5.4 Fragebogen: Studienwahlmotiv „Parkstudium“ nach Thiel et al. (2008).....	134
12.5.5 Fragebogen: Informiertheit nach Thiel et al. (2008) .....	134
12.5.6 Fragebogen: Studienbedingung „Aufbau und Struktur“ nach Thiel et al. (2008).....	135
12.5.7 Fragebogen: Studienbedingung „Inhaltliche Ausgestaltung“ nach Thiel et al. (2008).....	135
12.5.8 Fragebogen: Studienbedingung „Studien- und Prüfungsorganisation“ nach Thiel et al. (2008).....	135
12.5.9 Fragebogen: Studienbedingung „Studienklima“ nach Thiel et al. (2008) .....	135
12.5.10 Fragebogen: Studienbedingung „Lehrqualität“ nach Thiel et al. (2008) .....	136
12.5.11 Fragebogen: Studienbedingung „Betreuung und Unterstützung“ nach Thiel et al. (2008).....	136
12.5.12 Fragebogen: Studier- und Lernverhalten „Lernschwierigkeiten“ nach Thiel et al. (2008).....	137
12.5.13 Fragebogen: Kontextbedingungen nach Thiel et al. (2008).....	137
12.5.14 Fragebogen: Studienerfolg „Studienzufriedenheit“ nach Thiel et al. (2008) .....	138
12.6 Erklärung .....	139
12.7 Danksagung .....	140

## **Zusammenfassung**

In einer zweisemestrigen Längsschnittstudie mit drei Messzeitpunkten wurden Bachelor- und Lehramtsstudierende sowie Exmatrikulierte beider Studiengänge im Fach Physik an zwei deutschen Universitäten innerhalb der Studieneingangsphase hinsichtlich einer Reihe relevanter Merkmale zur Vorhersage des Studienerfolgs und des -abbruchs modellgeleitet untersucht.

Die empirischen Befunde zeigen, dass bereits zum Studienbeginn Unterschiede sowie zeitlich stabile disparate motivationale Ausprägungen bei Physik- und Lehramtsstudierenden vorliegen.

Die Note der Hochschulzugangsberechtigung sowie die Betreuung und die Unterstützung stellen zentrale Bedingungen für eine Exmatrikulation dar. Aber auch eine unzureichende Informiertheit sowie geringes Fachinteresse erhöhen die Chance einer Exmatrikulation. Die „inhaltlichen Anforderungen“ stellen den häufigsten Exmatrikulationsgrund dar.

Während nur ein geringer Anteil der Exmatrikulierten Studienabbrecher im eigentlichen Sinne darstellt, wechselt ein Großteil der Exmatrikulierten in physikaffine und praktisch orientierte Studiengänge.

Des Weiteren wird im Studienverlauf eine Veränderung in der Lernstrategienutzung ermittelt.

## 1 Einleitung

„Die Phänomene Studienerfolg und Studienabbruch sind in der öffentlichen Diskussion – insbesondere wenn es um die Effizienz der Hochschulen geht – aktueller denn je“ (Schröder-Gronostay & Daniel, 1999, S. VII).

„Die Analyse von Ursachen für Studienabbrüche und -fachwechsel und die Entwicklung geeigneter Interventionsmaßnahmen ist deshalb ein zentrales Thema für die Qualitätssicherung der Hochschullehre“ (Fellenberg & Hannover, 2006, S. 382).

Seit Jahren zeichnet sich das Studium der Physik durch hohe Abbruch- sowie Schwundquoten aus (z. B. Heublein, Schmelzer, Sommer & Wank, 2008). Für die Studierenden<sup>1</sup>, die das Studium abbrechen oder ihr (ursprüngliches) Studienfach wechseln, stellt dies einen kritischen Verlauf des Studiums dar (Bornmann & Daniel, 1999, S. 195).

Die vorliegende Studie entstand im Fachbereich Physik, Didaktik der Physik, mit dem Ziel der Identifikation von Risikofaktoren und der Ermittlung von Bedingungen für einen erfolgreichen Studieneinstieg in das Fach Physik beziehungsweise in den lehramtsbezogenen Studiengang Physik.

Die Gründe für einen Studienabbruch beziehungsweise für einen Fachwechsel im Fach Physik wurden bisher kaum erforscht oder publiziert. Ein Teil bereits veröffentlichter Befunde beschränkt sich auf die Deskription der bundesweiten Schwundquoten im Studiengang Physik durch den Vergleich der Studierendenanzahl im dritten Semester eines Jahres mit der Anzahl der Neueinschreibungen des jeweils vorangegangenen Jahres (z. B. Haase, 2005; Nienhaus, 2010). Durch diese Methode kann der Schwund im ersten Studienjahr an den verschiedenen Fachbereichen in Deutschland ermittelt werden; jedoch kann nicht ermittelt werden, ob jene Exmatrikulierte erneut in einem an-

---

<sup>1</sup> Soweit möglich, werden in der vorliegenden Studie geschlechtsneutrale Formulierungen gewählt, ansonsten finden männliche Begrifflichkeiten Anwendung, die die weiblichen Begriffe mit subsumieren.



deren Fach ein Studium aufnehmen, die Hochschule wechseln oder ob sie das Studium gänzlich abbrechen.

Des Weiteren können mittels dieser deskriptiven Methoden nicht die Motive für eine Beendigung des Physikstudiums aus Sicht der Exmatrikulierten erfasst werden, so dass lediglich von beobachtungsbasierten Annahmen ausgegangen werden kann: „Es gibt offensichtlich im Physikstudium einen hohen Prozentsatz von Anfängern, die keine genauen Vorstellungen haben, was sie in diesem Studium erwartet und deshalb früh scheitern“ (Haase, 2005, S. 25).

Die Umstellung des Physikstudiengangs von den herkömmlichen Studienabschlüssen auf den Bachelor- und den Masterabschluss führt zu keiner Erhöhung des Schwundes im ersten Studienjahr (Nienhaus, 2010, S. 27). Dieser Befund bedeutet jedoch auch, dass die Umstellung auf den Bachelorstudiengang keine Reduktion der Schwundquoten bewirkt. „Das allein kann jedoch kein Anlass zur Zufriedenheit sein, und die Fachbereiche bemühen sich, die Abbrecherquoten auf vielfältige Weise zu reduzieren, z. B. mithilfe von Tutoring- und Mentoring-Programmen“ (Nienhaus, 2010, S. 27).

Für die erfolgreiche Reduktion der Abbruch- und Schwundquoten ist jedoch das Wissen über Bedingungen, die mit einer Exmatrikulation im Fach Physik in Verbindung stehen sowie über das Studier- und Lernverhalten der Studierenden im Fach Physik nötig.

Die vorliegende Studie leistet einen Beitrag, förderliche Bedingungen sowie Risikofaktoren für einen erfolgreichen Studieneinstieg in das Fach Physik zu ermitteln und daraus Interventionsmaßnahmen für das Studium der Physik beziehungsweise den lehramtsbezogenen Studiengang Physik abzuleiten.

In diesem Zusammenhang werden Studierende sowie Exmatrikulierte im Fach Physik und Lehramt Physik an der Freien Universität Berlin sowie an der Universität Kassel im ersten Studienjahr in Form einer Längsschnittstudie mit explorativem Charakter befragt.

Die durch die Konferenz der Fachbereiche Physik jährlich ermittelten Schwundquoten im ersten Studienjahr in den physikalischen Fächern (Haase, 2003, 2004, 2005, 2006; Kassing, 2000, 2001, 2002; Kleinknecht, 1999; Nienhaus, 2007, 2008, 2009, 2010) zeigen, dass häufig bereits im ersten Stu-

dienjahr die Entscheidung einer Exmatrikulation gefällt wird – das erste Studienjahr stellt daher einen relevanten Aspekt für die Ermittlung von förderlichen Bedingungen und Risikofaktoren dar.

In Kapitel 2 der vorliegenden Arbeit wird zum einen der Begriff „Studienabbruch“ definiert sowie die Abgrenzung von Studienabbrechern zu Studienfach- oder Hochschulwechslern beschrieben, zum anderen wird ein Überblick über die bundesweiten Abbruch- und Schwundquoten im Allgemeinen sowie im Speziellen in den naturwissenschaftlichen Studiengängen gegeben. In den Kapiteln 3 und 4 werden Motive und Bedingungsfaktoren für eine Exmatrikulation erläutert. Dem Kapitel 6 sind die Ziele und damit verbundenen Fragestellungen der vorliegenden Studie zu entnehmen. Das der Studie zugrunde liegende allgemeine theoretische Modell des Studienerfolgs (Thiel, Veit, Blüthmann, Lepa & Ficzko, 2008; Kapitel 5 der vorliegenden Arbeit) sowie dessen für die Studie durchgeführte Modifikation wird in den Kapiteln 7.1 und 7.2 berichtet. In den Kapiteln 8 bis 10 werden die Ergebnisse, Zusammenfassungen und befundsorientierten Interventionsmöglichkeiten erläutert.

## 2 Entwicklung der Studienabbruchforschung

Die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit dem Phänomen des Studienabbruchs geht auf die siebziger Jahre zurück und begann vor allem unter dem Einfluss von Spady (1970) und Tinto (1975) im anglo-amerikanischen Sprachraum: „In den frühen siebziger Jahren wurden insbesondere in den USA Erklärungsmodelle entwickelt, in denen versucht wird, die relevanten Dimensionen des Gegenstandes zu berücksichtigen“ (Schröder-Gronostay, 1999, S. 217).

Im soziologischen Modell von Spady (1970) stellt der Grad der sozialen Integration im universitären Kontext einen relevanten Aspekt dar – ein Studienabbruch kann in diesem Modell als eine misslungene soziale Integration verstanden werden (Schröder-Gronostay, 1999, S. 218).

Tinto (1975) modifiziert das Modell von Spady (1970) und stellt zwei Integrationsprozesse, nämlich die akademische und die soziale Integration in einem longitudinalen Modell zur Erklärung des Studienabbruchs in den Vordergrund (Tinto, 1975; Schröder-Gronostay, 1999, S. 218).

Im „Conceptual Schema for Dropout from College“ von Tinto (1975) zeichnen sich die Studierenden zum Zeitpunkt der Studienaufnahme durch den „Family Background“ (familiären Hintergrund), die „Individual Attributes“ (die individuellen, persönlichen Merkmale, Fähigkeiten) und das „Pre-College Schooling“ (die voruniversitäre beziehungsweise schulische Bildung, Notendurchschnitt) aus (S. 94 f.). Diese genannten Merkmale beeinflussen die (Entwicklung der) Erwartungshaltung der Studierenden („educational expectations“) und die „Commitments“, die die Studierenden zum Studienbeginn aufweisen – Tinto unterscheidet zwischen „Goal Commitment“ (Verbindlichkeiten gegenüber dem eigenen [Studien-]Ziel) und „Institutional Commitment“ (Verbindlichkeiten gegenüber der Hochschule), die in Wechselwirkung zueinander stehen (Tinto, 1975, S. 96).

Sowohl die Eingangsmerkmale „Family Background“, „Individual Attributes“ sowie „Pre-College Schooling“ der Studierenden, vorherige Erfahrungen als auch die „Commitments“ wirken sich auf die akademische und soziale

Integration in das akademische und soziale System der Hochschule aus (Tinto, 1975, S. 96).

Das akademische System („Academic System“) wird im Schema von Tinto (1975, S. 95) durch die „Grade Performance“ (Leistung) und das „Intellectual Development“ (geistige/intellektuelle Entwicklung in der Hochschulausbildung) abgebildet; das soziale System („Social System“) wird im Modell durch die „Peer-Group-Interactions“ (Interaktionen mit anderen Studierenden) sowie durch die „Faculty Interactions“ (Interaktionen mit Angehörigen der Hochschule) abgebildet. Im Modell sind wechselseitige Beeinflussungen möglich.

Die durch die akademische und die soziale Integration getätigten Erfahrungen der Studierenden im Studienverlauf können die Verbindlichkeiten beziehungsweise „Commitments“ („Goal Commitment“ und „Institutional Commitment“) im Studienverlauf modifizieren und können sich je nach Modifikation auf eine Exmatrikulationsentscheidung auswirken (Tinto, 1975, S. 94 f.).

Das Schema von Tinto (1975) findet im deutschsprachigen Raum beispielsweise als theoretische Grundlage bei Hartwig (1986) oder auch bei Winteler (1984) Anwendung (vgl. Schröder-Gronostay, 1999).

Das Modell/Schema zur Erklärung des Studienabbruchs von Tinto zeichnet sich durch Wechselwirkungen zwischen den Studierenden und dem akademischen sowie sozialen System aus – die Integrationsleistungen der Studierenden stellen in diesem Schema einen relevanten Aspekt dar (Tinto 1975, S. 94 f.). Institutionelle Hochschulgegebenheiten werden hingegen in diesem Modell/Schema vernachlässigt, was zur Kritik führte (vgl. Brower, 1992; Schröder-Gronostay, 1999).

Bei den Modellen/Schemata, die zur Aufklärung des Abbruchverhaltens generiert wurden, ist zwischen verschiedenen *Erklärungsperspektiven* zu unterscheiden (Schröder-Gronostay, 1999, S. 217 ff.): Die Modelle von Spady (1970) und Tinto (1975) sind den *soziologischen Erklärungsperspektiven* zuzuordnen. In der *organisationstheoretischen Erklärungsperspektive* (Schröder-Gronostay, 1999, S. 218) stellt die Institution Universität einen zentralen As-

pekt dar (z. B. das Modell nach Bean, 1980). Die *psychologische Erklärungsperspektive* fokussiert die Persönlichkeit beziehungsweise die psychologischen Merkmale der Studierenden wie beispielsweise die Leistungsbereitschaft, die kognitiven Leistungen oder die motivationalen Gegebenheiten (Schröder-Gronostay, 1999, S. 219). Des Weiteren zeichnet sich die *ökonomische Erklärungsperspektive* durch die Fokussierung auf den Bereich der Finanzierung der Hochschulausbildung aus (Schröder-Gronostay, 1999, S. 219).

Hinsichtlich der Untersuchung des Studienabbruchs ergeben sich verschiedene Herangehensweisen: „Der Studienabbruch kann auf *individueller*, *institutioneller* oder *gesellschaftlicher* Ebene diskutiert werden“ (Schröder-Gronostay, 1999, S. 209). Auf *individueller* Ebene stellt ein Studienabbruch „eine *individuelle* Entscheidung“ (Schröder-Gronostay, 1999, S. 209) dar und kann beispielsweise als Neuwahl im Sinne einer beruflichen Umorientierung verstanden werden (z. B. Heublein, Spangenberg & Sommer, 2003). Ferner können beispielsweise innerhalb der *individuellen* Ebene die motivationale Ausprägung hinsichtlich der Leistung, die kognitiven Aspekte, das Interesse oder die individuelle Lebenssituation und deren Auswirkungen auf die Entscheidung einer Exmatrikulation untersucht werden (Schröder-Gronostay, 1999, S. 210). Auf *institutioneller* Ebene stehen präventive Forschungsfragen hinsichtlich der Reduktion der Studienabbruchquoten im Vordergrund sowie die Frage, ob Studierende sich für einen Studienabbruch aufgrund von individuellen Gründen oder aufgrund von Bedingungen seitens der Hochschule entscheiden (Schröder-Gronostay, 1999, S. 210). Auf der Ebene der *gesellschaftlichen* Sichtweise stellen die wirtschaftlichen Folgen des Studienabbruchs einen relevanten Aspekt dar (Schröder-Gronostay, 1999, S. 210).

„Aufgrund der problematischen Übertragbarkeit der [verschiedenen] Erklärungsmodelle [beispielsweise aus dem anglo-amerikanischen Sprachraum] auf die deutsche Situation stellen sie in vielen Untersuchungen hierzulande eher eine theoretische Dimension dar und werden häufig als Orientierungshilfe bei der Entwicklung des Befragungsinstrumentes verwendet“ (Schröder-Gronostay, 1999, S. 219).

Im bundesdeutschen Hochschulraum untersucht seit vielen Jahren die Hochschul-Informationssystem GmbH (HIS) den Studienabbruch. Im Hin-

blick auf die Modellvorstellung des Studienabbruchs der HIS liegt „ein längerer Prozess der Ablösung von Studium und Hochschule zugrunde, der sich durch Komplexität und Mehrdimensionalität auszeichnet“ (Heublein, Hutzsch, Schreiber, Sommer & Besuch, 2010, S. 13). Der Studienabbruch lässt sich auf eine Menge von inneren und äußeren Einflüssen, die schon eine gewisse Zeit vor dem eigentlichen Abbruch des Studiums wirken, zurückführen (Heublein et al., 2010, S. 13). Der HIS zufolge findet meist eine Häufung von Studienabbruchfaktoren statt, die sich gegenseitig verstärken (Heublein et al., 2010, S. 13). Die HIS unterscheidet zwischen Bedingungsfaktoren und Studienabbruchmotiven (vgl. Heublein et al., 2003; Heublein et al., 2010):

„Als Bedingungsfaktoren sind dabei äußere (schulische Vorbereitung, Studienbedingungen, finanzielle Situation etc.) und innere (psychische/physische Stabilität, Fachneigung, Leistungsfähigkeit) Merkmalskonstellationen in der Studien- und Lebenssituation zu verstehen, die das Risiko des Studienabbruchs erhöhen“ (Heublein et al., 2010, S. 13). Die Bedingungsfaktoren müssen jedoch erst von den Studierenden als gefährdend hinsichtlich des Studiums wahrgenommen und interpretiert werden (Heublein et al., 2003, S. 5). Diese Faktoren wiederum wirken sich auf die Motive der Personen, die einen Studienabbruch in Erwägung ziehen, aus (Heublein et al., 2010, S. 13). In den Kapiteln 3 und 4 der vorliegenden Arbeit werden zum einen die Motive und zum anderen die Bedingungsfaktoren für einen Studienabbruch erläutert.

Aus dem Zusammenwirken der verschiedenen Bedingungsfaktoren, der individuellen Zukunftspläne der Studierenden sowie der Unterstützungs- beziehungsweise Hilfsangebote der Beratungsinstanzen oder auch nah stehender Personen (sowie deren Urteile) aus dem Umfeld generiert sich eine motivationale Situation, aus der letzten Endes der Entschluss für einen Studienabbruch gefällt wird (Heublein et al., 2010, S. 16).

### **2.1 Heterogenität der Studienabbruchforschung in Deutschland**

Die verschiedenen Methoden mit den unterschiedlichen Interessenschwerpunkten, theoretischen Ansätzen und damit verbundenen Fragestellungen sowie Zielen der Hochschulen führen zu einer Heterogenität der empirischen Erkenntnisse, die einhergehen mit verschiedenen Erhebungs- und Auswer-

tungsverfahren sowie Definitionen von Begrifflichkeiten (z. B. Schröder-Gronostay, 1999, S. 211).

Trotz verschiedener Schwerpunkte in den Untersuchungen zum Studienabbruch und unabhängig von der Art der Datenerfassung (vgl. Schröder-Gronostay, 1999) gilt eine Erkenntnis als Konsens innerhalb der Forschung bezüglich des Studienabbruchs: Bei der Erscheinung des Studienabbruchs handelt es sich um eine vielschichtige Gegebenheit, die sich nicht monokausal oder eindimensional erklären lässt (z. B. Blüthmann, Lepa & Thiel, 2008; Heublein et al., 2003, 2010; Pohlenz & Tinsner, 2004; Schröder-Gronostay, 1999).

Es existieren meist mehrere verschiedene Gründe, die unterschiedlich stark ausgeprägt sein können und von der betroffenen Person verschieden gewichtet werden, jedoch gibt es für die Mehrheit der Studierenden, die ihr Studium abbrechen, einen *zentralen* Grund, der als ausschlaggebender Anlass für den Studienabbruch ermittelt werden kann (Heublein et al., 2010, S. 17).

### **2.2 Studienabbruchforschung in Deutschland: Maßnahmen im Allgemeinen**

Die Erfassung der Gründe für eine Exmatrikulation muss von Fach zu Fach differentiell betrachtet werden, da der Studienabbruch nicht „in allen Studierendengruppen gleichermaßen auftritt, vielmehr lassen sich fachbezogene Schwerpunkte und studentische Problemgruppen mit erhöhter Abbruchgefährdung [*sic*] identifizieren“ (Heublein et al., 2003, S. IX).

Zur Reduktion des Studienabbruchs wurden in Deutschland verschiedene Maßnahmen in den letzten Jahren erörtert (siehe auch Blüthmann et al., 2008, S. 407): Zum einen auf der Stufe der Lehrleistung in den verschiedenen Studiengängen und zum anderen auf der Beratungs- und Betreuungsstufe in der Hochschule (Pohlenz & Tinsner, 2004, S. 159). Im Bereich der Lehrleistung kämen zeitige und ständige Leistungsüberprüfungen in Frage (Pohlenz & Tinsner, 2004, S. 160; siehe auch Gold, 1999, S. 62). Des Weiteren stellen im Bereich der Beratung und Betreuung Orientierungsangebote, beispielsweise in Form von Einführungsveranstaltungen, Informationen hinsichtlich des Stu-

dien- und Prüfungsablaufs sowie die Bereitstellung von unterstützenden Maßnahmen und eine Verbesserung der Lehre beziehungsweise Lehrqualität einen wichtigen Aspekt dar (Gold, 1999, S. 62 f.; Pohlenz & Tinsner, 2004, S. 161; siehe auch Blüthmann et al., 2008, S. 407).

### **2.3 Definition des Studienabbruchs**

Bei der HIS „werden unter Studienabbrechern ehemalige Studierende verstanden, die zwar durch Immatrikulation ein Erststudium an einer deutschen Hochschule aufgenommen haben, dann aber das Hochschulsystem ohne (erstes) Abschlussexamen verlassen“ (Heublein et al., 2008, S. 7). Studierende, die entweder die Hochschule wechseln oder das Studienfach wechseln, sind dementsprechend als Hochschul- beziehungsweise Fachwechsler zu verstehen – Studierende, die ein aufgenommenes Zweitstudium erfolglos abbrechen (d. h. sie haben bereits einen ersten Abschluss), gehen ebenfalls nicht in die Ermittlung der Abbruchquoten ein (Heublein et al., 2008, S. 7, 66 f.).

### **2.4 Studienabbruch- und Schwundquoten im Allgemeinen**

Die HIS beziffert die Studienabbruchquote unter den deutschen Studierenden in einer bundesweiten Untersuchung der Schwund- und Abbruchquoten aus dem Jahr 2008 für den Absolventenjahrgang 2006 (Studienanfänger 1999 bis 2001) in den untersuchten Studiengängen mit 21 % (Heublein et al., 2008, S. 10 f., Abb. 2). In Zahlen ausgedrückt bedeutet dies, dass im Jahrgang der Studienanfänger 2001 etwa 55000 Studierende, die sich erstmals immatrikuliert haben, keinen Abschluss erworben haben (Heublein et al., 2008, S. 10). Der Absolventenjahrgang 2004 (Studienanfänger 1997 bis 1999) weist eine Abbruchquote von 22 % und der Absolventenjahrgang 2002 (Studienanfänger 1995 bis 1997) eine Quote von 25 % auf (Heublein et al., 2008, S. 11, Abb. 2; Heublein et al., 2010, S. 6, Abb. 2.1). Im Absolventenjahrgang 1999 (Studienanfänger 1992 bis 1994) wird im Vergleich zum Absolventenjahrgang 2002 eine geringere Abbruchquote von 23 % ermittelt (Heublein et al., 2008, S. 11, Abb. 2; Heublein et al., 2010, S. 6, Abb. 2.1).



## 2.5 Studienabbruch- und Schwundquoten in den naturwissenschaftlichen Studiengängen

Die Abbruchquote *aller* untersuchten Fächer durch die HIS im Absolventenjahrgang 2006 wird mit 21 % beziffert (Heublein et al., 2008, S. 10; Heublein et al., 2010, S. 6). In den naturwissenschaftlichen Studiengängen Physik/Geowissenschaften (eine separate Betrachtung beider Fächer fand nicht statt) ermittelt die HIS im Absolventenjahrgang 2006 eine Studienabbruchquote von 36 % (Heublein et al., 2008, S. 53). Im Absolventenjahr 2004 wird ebenfalls eine Abbruchquote von 36 %, im Absolventenjahrgang 2002 von 30 % und im Absolventenjahrgang 1999 von 26 % ermittelt (Heublein et al., 2008, S. 53). Des Weiteren zeichnen sich die Fächer Physik/Geowissenschaften durch einen zusätzlichen Fächergruppen- beziehungsweise Fachwechsel aus: In den Absolventenjahrgängen 1999, 2002 und 2004 beträgt zusätzlich zu den Abbruchquoten der Anteil der Fachwechsler 25 %, im Absolventenjahrgang 2006 liegt der Anteil der Fachwechsler bei 26 % (Heublein et al., 2008, S. 53). Die Zuwanderung in die Fächer Physik/Geowissenschaften beträgt in den vier Absolventenjahrgängen sechs bis zehn Prozent, d. h. die Schwundbilanz (Abbruchquote + Fachwechselquote – Zuwanderung) liegt für die Absolventenjahrgänge 1999 bis 2006 bei 44 % bis 55 % (Heublein et al., 2008, S. 53). Dabei zeichnen sich die letzten Jahrgänge durch die höchste Schwundquote aus: 55 % im Absolventenjahrgang 2004 und 52% im Absolventenjahrgang 2006 (Heublein et al., 2008, S. 53). Die Mehrheit der Studierenden im Fach Physik/Geowissenschaften verlässt im Laufe des Studiums das Fach wieder, so dass nur einer von zwei Studienanfängern in diesen Studienfächern auch einen Abschluss erreicht (Heublein et al., 2008, S. 54). Die Fächer Physik/Geowissenschaften als Bestandteil der Fächergruppe „Mathematik/Naturwissenschaften“ (Mathematik, Chemie, Physik/Geowissenschaften, Informatik, Pharmazie, Biologie und Geographie) in der Befragung von Exmatrikulierten durch Heublein et al. (2008, 2010) zeichnen sich durch konstant hohe Schwundbilanzen aus. Insgesamt weist die Fächergruppe „Mathematik/Naturwissenschaften“ eine Abbruchquote von 28 % in den Absolventenjahrgängen 2004 und 2006 auf (Heublein, 2008, S. 53). In den vorangegangenen Absolventenjahrgängen sind die Abbruchquoten mit

23 % im Jahrgang 1999 und 26 % im Jahrgang 2002 geringer ausgeprägt (Heublein, 2008, S. 53). Zusammenfassend lassen sich unterschiedliche Entwicklungen in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Studiengängen ermitteln. Beispielsweise weist der Studiengang Pharmazie eine nur geringe Schwundbilanz auf, d. h. die Quote, welche sich aus dem Studienabbruch, dem Wechsel in ein anderes Studienfach beziehungsweise in einen anderen Studienbereich sowie der Zuwanderung in das Studienfach Pharmazie zusammensetzt, wird für die Absolventenjahrgänge 1999 bis 2006 mit fünf bis sieben Prozent beziffert (Heublein, 2008, S. 53).

Zusammenfassend ist in den HIS-Berichten und HIS-Studien zu den mathematisch-naturwissenschaftlichen Studiengängen eine Bündelung von Studiengängen mit einer hohen sowie mit einer niedrigen Abbruchquote feststellbar: Die Studienfächer Physik/Geowissenschaften, Chemie, Mathematik und Informatik zählen zu jener Gruppierung, für die eine Abbruchquote über 30 % – d. h. eine hohe Quote – im Absolventenjahrgang 2006 ermittelt wird (Heublein et al., 2008, S. 53; Heublein et al., 2010, S. 7 f.). Heublein et al. (2010, S. 8) gehen von ähnlichem Abbruchverhalten in den vergleichbaren Bachelorstudiengängen aus.

Die Studiengänge Biologie, Pharmazie und Geographie zählen hingegen zur zweiten Bündelung mit weitaus geringeren Abbruchquoten von 15 % und weniger im Absolventenjahrgang 2006 (Heublein et al., 2008, S. 53; Heublein et al., 2010, S. 8). Heublein et al. (2008, S. 54) nehmen an, dass im Studiengang Pharmazie die geringe Schwundbilanz auf die Beschränkungen bezüglich der Zulassung zum Studium zurückzuführen ist.

### **2.6 Charakteristika des naturwissenschaftlichen Studiums**

Das Studienfach Physik wird traditionellerweise mit weiteren Studienfächern wie Chemie, Biologie, Mathematik sowie deren Spezialisierungen unter den Naturwissenschaften subsumiert (vgl. Ramm, 2008).

Ramm (2008, S. 16) stellt auf Grundlage eines Studierendensurveys fest, dass die naturwissenschaftlichen Studiengänge einen geringen Frauenanteil aufweisen: Im Wintersemester 2006/2007 beträgt der Anteil an Studentinnen

in den Naturwissenschaften nur 40 %, in Physik sind es lediglich 17 %. Ramm (2008, S. 20) berichtet, dass es sich bei den Studierenden in den naturwissenschaftlichen Fächern um Personen mit mehrheitlich akademischem Hintergrund im Elternhaus handelt (58 % der Eltern von Physikstudierenden weisen eine universitäre Ausbildung auf), gleichzeitig sind die Studierenden der naturwissenschaftlichen Fächer nicht älter als Studierende aus den anderen Fachbereichen (Ramm, 2008, S. 20). Studierende der naturwissenschaftlichen Fächer besuchen bereits in der schulischen Ausbildung weitaus häufiger einen naturwissenschaftlichen Leistungskurs – mit am häufigsten einen Leistungskurs Mathematik (Ramm, 2008, S. 21). Insbesondere Studierende im Fach Physik weisen häufig einen ersten und zweiten schulischen Leistungskurs in den naturwissenschaftlichen Fächern auf (Ramm, 2008, S. 21).

Eine berufliche Qualifikation vor der Aufnahme des Studiums stellt bei den Studierenden der naturwissenschaftlichen Studienfächer nur ein marginalen Aspekt dar: Im Fach Physik weisen die männlichen Studierenden nur zu einem Prozent und die weiblichen Studierenden zu fünf Prozent eine berufliche Qualifikation vor der Studienaufnahme auf (Ramm, 2008, S. 21).

Die Sicherheit hinsichtlich des Studiums wird durch den sozioökonomischen Hintergrund mitbestimmt: Es besteht eine positive Korrelation zwischen der Qualifikation der Eltern und der Studiensicherheit/-absicht bei den Studierenden (Bargel, Multurs & Ramm, 2005; Ramm, 2008).

Ramm (2008, S. 24) berichtet, dass 71 % der Physikstudierenden eine hohe Studiensicherheit aufweisen (d. h. sie sehen zur universitären Ausbildung keine Alternative). Hinsichtlich der Sicherheit in der Aufnahme einer universitären Ausbildung sind Geschlechtseffekte ermittelbar: Männliche Studierende sind sich sicherer eine Hochschulausbildung zu absolvieren als weibliche Studierende in den naturwissenschaftlichen Studiengängen insgesamt (Ramm, 2008, S. 24). In den naturwissenschaftlichen Studiengängen werden Fachinteresse sowie Begabung als wichtig für das Studium eingeschätzt, aber auch die Identifikation mit dem angewählten Studienfach ist insbesondere den Physikstudierenden wichtig: 83 % würden sich wieder für das Fach Physik entscheiden (Ramm, 2008, S. 25 f.).

Resümierend weisen die naturwissenschaftlichen Studiengänge und insbesondere auch das Fach Physik hohe Anforderungen an die Studierenden auf (Ramm, 2008, S. 4). „Diese hohen Leistungsanforderungen führen allerdings zu mehr Schwierigkeiten und Belastungen im Studium als bei anderen Studierenden. Die Arbeitsbelastung wird häufig als zu hoch empfunden“ (Ramm, 2008, S. 4).

Das Fach Physik zeichnet sich durch einen hohen Anspruch an die Studierenden aus (Deutsche Physikalische Gesellschaft, 2009, S. 1), was hohe Forderungen an die zeitlichen und kognitiven Ressourcen der Studierenden impliziert.

### **2.7 Studienanfängerzahlen und Schwundquoten im Fach Physik beziehungsweise Lehramt Physik in Deutschland**

Neben den Befragungen von Exmatrikulierten verschiedener Absolventenjahrgänge durch die HIS finden ebenfalls für das Fach Physik Erhebungen und Veröffentlichungen durch die Konferenz der Fachbereiche Physik (KFP) statt. Die Konferenz der Fachbereiche Physik folgt bei der Erfassung der Schwundquoten einem langjährigen Brauch: „Die KFP ermittelt traditionell die Schwundquote durch Vergleich der aktuellen Drittsemesterzahlen mit den Neueinschreibungen des vorhergehenden Jahres“ (Nienhaus, 2010, S. 27). Hierbei ist zu beachten, dass ein deskriptiver Abgleich der Drittsemesterzahlen eines Jahres mit den Neueinschreibungen des entsprechenden vorangegangenen Jahres stattfindet. Diese „Schwundquoten“ ermöglichen keine Aussage darüber, ob die Studierenden, die das Fach Physik beenden, gänzlich das Studium an einer deutschen Hochschule aufgeben, also als Studienabbrecher zu werten sind (siehe Definition des Studienabbruchs: Heublein et al., 2008, S. 7) oder in ein anderes Studienfach beziehungsweise an eine andere Hochschule wechseln und somit als Fachwechsler beziehungsweise Hochschulwechsler zu werten sind (Heublein et al., 2008).

1999 publiziert die Konferenz der Fachbereiche Physik die Zahlen der Studienanfänger im Fach Physik der Jahre 1986 bis 1999 (Kleinknecht, 1999): Von den Studienjahren 1986/1987 bis 1990/1991 wird eine stetige Steigerung der Studienanfänger von 6334 auf 9806 Studierende ermittelt. Im Jahr

1990/1991 wird ein sehr hoher Stand im Physikstudiengang registriert – in den nachfolgenden Jahren sinkt die Anzahl der Studienanfänger im Fach Physik (Kleinknecht, 1999, S. 28, Abb. 1). Diese Entwicklung stoppt erst im Studienjahr 1998/1999: Die Studienanfängeranzahl steigt wieder auf 5147 Studienanfänger an (Kleinknecht, 1999, S. 28, Abb. 1). Die Gruppe der Studienanfänger im Lehramtsstudiengang Physik, welche von der KFP ab 1994/1995 separat erfasst wird, zeichnet sich durch eine stetige Reduktion der Anfängerzahlen von 1472 Lehramtsstudierenden von der Gesamtanfängerzahl im Jahr 1994/1995 auf 903 Studierende im Studienjahr 1998/1999 aus (vgl. Abb. 1 in Kleinknecht, 1999). Kleinknecht (1999, S. 28) berichtet von 3792 Studierenden (Diplom und Lehramt), die sich im Jahr 1999 im dritten Fachsemester befinden, d. h. im ersten Studienjahr kann eine Schwundquote von 26 % beim Vergleich der Drittsemesterzahlen 1999 mit den Neueinschreibungen des vorherigen Jahres ermittelt werden.

Für das Studienjahr 1999/2000 ermittelt die Konferenz der Fachbereiche Physik eine Steigerung der Studienanfänger im Studiengang Physik: Es werden 5449 Physikstudierende, davon 681 Lehramtsstudierende registriert (Kassing, 2000, S. 30, Abb. 1). Zwar steigt die Anzahl an Studierenden, jedoch ist bei den Lehramtsstudierenden ein Abfall im Vergleich zum vorherigen Jahr zu verzeichnen (903 Lehramtsstudierende im Studienjahr 1998/1999, Kassing, 2000, S. 30). Parallel zur höheren Anzahl von Studienanfängern wird ebenfalls eine höhere Schwundquote von 28.3 % durch den Vergleich der Anzahl der Drittsemester mit der Anzahl der Neuimmatrikulierten des letzten Jahres ermittelt (Kassing, 2000, S. 30).

Die Konferenz der Fachbereiche Physik berichtet von einem Zuwachs im Hinblick auf die Studienanfänger im Studienjahr 2000/2001, so sind 5680 Studierende, davon 720 Lehramtsstudierende eingeschrieben (Kassing, 2001, S. 30, Abb. 1). Erfreulicherweise sinkt die Studienanfängerzahl im Lehramt nicht weiter, sondern steigt um 5.7 %. Im Diplomstudiengang Physik wird eine Schwundquote von 27.3 % im Vergleich der Drittsemesterzahlen mit den Neueinschreibungen des vorangegangenen Jahres ermittelt (Kassing, 2001, S. 30). Im Lehramtsstudiengang wird eine höhere Schwundquote von 37.9 % ermittelt (d. h. im Lehramtsstudiengang Physik entschließt sich ein höherer

Anteil an Studierenden das von ihnen gewählte Fach Physik wieder abzubrechen). Über den Diplom- und den Lehramtsstudiengang gemittelt ergibt sich eine Schwundquote von 28.7 %, also fast identisch mit der Schwundquote des Jahres 2000 (Kassing, 2001, S. 31).

2002 erschließt die Konferenz der Fachbereiche Physik eine deutlich höhere Anzahl an Studienanfängern (2001/2002) im Fach Physik: Im Vergleich zum Vorjahr steigt die Anzahl um rund ein Viertel auf 7283 Studierende, davon 948 Lehramtsstudierende (Kassing, 2002, S. 58). Die Zahl der Drittsemester 2002 im Diplomstudiengang beträgt 3680 Studierende – im Vergleich zu den Anfängerzahlen des Vorjahres von 4960 Diplom-Studierenden (Kassing, 2002, S. 58, berechnet aus der Abb. 1: 5680 Studienanfänger [insgesamt] abzüglich der 720 Studienanfänger im Lehramtsstudiengang = 4960 Studienanfänger im Diplomstudiengang) liegt ein Schwund von 25.8 % vor. Im Lehramtsstudiengang Physik werden im dritten Fachsemester 556 Studierende verzeichnet. Der Vergleich mit den Neueinschreibungen von 720 Studierenden des vorangegangenen Jahres (ebenfalls aus der Abb. 1) ergibt eine Schwundquote von 22.8 %. Insgesamt befinden sich 4236 Studierende (Diplom und Lehramt) im dritten Semester im Jahr 2002, d. h. über die beiden Studiengänge wird ein Schwund von rund einem Viertel im Vergleich zum Vorjahr ermittelt (Kassing, 2002).

Haase (2003, S. 25) berichtet von einer Steigerung der Studienanfängerzahl (2002/2003) auf 7977 Studierende, davon 1169 Studierende im Lehramt. Im Vergleich der Drittsemesterzahlen 2003 mit den Einschreibungen des vorangegangenen Jahres ergibt sich eine Schwundquote von 31.7 % im Diplomstudiengang Physik und von 26.1 % im Lehramtsstudiengang Physik (Haase, 2003, S. 25). „Hohe Schwundquoten sind besonders unter den Studentinnen mit 38,7 % beim Diplomstudiengang und 33,3 % im Lehramtsstudium zu beobachten“ (Haase, 2003, S. 25). Den Schwundquoten zufolge stellt das Studium der Physik für weibliche Studierende eine besondere Herausforderung dar. Insgesamt lässt sich im Vergleich zum vorangegangenen Studienjahr 2001/2002 eine Steigerung des Schwundes im ersten Studienjahr ermitteln (vgl. Bericht von Kassing, 2002).

Die Zahl der Studienanfänger 2003/2004 liegt bundesweit bei insgesamt 7647 Physikstudierenden, davon 1470 Lehramtsstudierende. Die Zahl der Studienanfänger im Lehramtsstudium hingegen steigt (Haase, 2004, S. 31, Abb. 1). Parallel zum herkömmlichen Diplom- und Lehramtsstudiengang werden 1038 Studienanfänger 2003/2004 in den neu implementierten Bachelor- und Masterstudiengängen sowie physikaffinen Studiengängen wie beispielsweise Biophysik, Wirtschaftsphysik registriert (Haase, 2004, S. 31). Im Vergleich der Drittsemesterzahlen im Diplomstudiengang 2004 mit den Zahlen der Studienanfänger des vorherigen Jahres wird eine Schwundquote von 38.7 % abgeleitet (Haase, 2004, S. 31). Im Lehramtsstudiengang wird eine Schwundquote von 39.8 % registriert (Haase, 2004, S. 34). In diesem Studienjahr entscheiden sich etwa 40 % der Studierenden im Diplom- oder Lehramtsstudiengang für die Beendigung ihres physikalischen Studiums (vgl. Haase, 2004).

Die Anzahl der Studienanfänger 2004/2005 in den Diplom- und Lehramtsstudiengängen sowie in weiteren Studiengängen, einschließlich Bachelor sowie Master beträgt 8477 und liegt nur geringfügig unter der Zahl der Studienanfänger des vorangegangenen Jahres (Haase, 2005, S. 25). Im Vergleich der Drittsemesterzahlen 2005 mit den Studienanfängern des vorherigen Jahres in den Diplom- und Lehramtsstudiengängen wird eine Schwundquote von 35 % im Diplom- und 41.4 % für den Lehramtsstudiengang verzeichnet (Haase, 2005, S. 25).

Die Konferenz der Fachbereiche Physik meldet mit insgesamt 8880 Studienanfängern 2005/2006 eine höhere Anzahl von Studienanfängern in den physikalischen Fächern (Diplom, Lehramt, Bachelor und Master) im Vergleich zum vorangegangenen Jahr (Haase, 2006, S. 23). Die Implementierung der herkömmlichen Studiengänge in die neu strukturierten Studiengänge mit Bachelor- und Masterabschluss führt zu einer Reduktion der Studienanfänger im Diplom – im Jahr 2006 werden 5329 Studienanfänger registriert, der Lehramtsstudiengang ist von dieser Entwicklung nicht betroffen (Haase, 2006, S. 23). Zeitgleich erhöht sich die Zahl der Studienanfänger in den neu implementierten Studiengängen: Tendenziell ein Viertel aller Studienanfänger wählen ein Bachelor-/Masterstudium oder einen interdisziplinären Studiengang

(Haase, 2006, S. 23). Des Weiteren berichtet Haase (2006, S. 24) von einer Schwundquote von 30 bis 40 % für die physikalischen Studiengänge (durch den Vergleich der Drittsemesterzahlen 2006 mit den Anfängerzahlen des vorherigen Jahres).

Nienhaus (2007, S. 29) berichtet von 8059 Studienanfängern 2006/2007 in den physikalischen Fächern sowie von einer weiteren Reduktion der Studienanfängerzahl im auslaufenden Diplomstudiengang Physik: Die Zahl der Studienanfänger liegt nur noch bei 3194 Personen – während sich im Lehramt die Anzahl der Studienanfänger erhöht (Nienhaus, 2007, S. 29). Des Weiteren werden 254 Studienanfänger in den neuen Bachelorstudiengängen „Lehramt“ beziehungsweise „mit Lehramtsoption“ registriert. Insgesamt steigt die Anzahl der Studierenden in einem Bachelorstudiengang gegenüber dem Vorjahr stark an (Nienhaus, 2007, S. 29). Im Vergleich der Anzahl der Studierenden im dritten Semester des Jahres 2007 mit den Neueinschreibungen des vorangegangenen Jahres ergibt sich eine Schwundquote von 28 % im Diplomstudiengang, 33 % im Lehramtsstudiengang und in etwa 29 % im Bachelorstudiengang Physik ohne Lehramt (Nienhaus, 2007, S. 30). Erste Vergleiche zwischen dem Diplomstudiengang und dem neu implementierten Bachelorstudiengang Physik weisen auf keine Reduktion der Schwundquote durch die Umstellung auf die neue Studienstruktur hin (Nienhaus, 2007, S. 30).

In der Analyse der Studienanfängerzahlen 2007/2008 berichtet Nienhaus (2008, S. 2), dass die Umstellung der herkömmlichen Studiengänge auf die Bachelor- und Masterstudiengänge zu keiner deutlichen Reduktion der Studienanfängerzahlen führt – es wird resümiert, dass das Studium der Physik ungeachtet der Strukturierung der Studiengänge in Folge der Bachelorreform weiterhin interessant bleibt. Im Vergleich der Drittsemesterzahlen 2008 mit den Anfängerzahlen des vorherigen Jahres ergeben sich für die physikalischen Studiengänge folgende Schwundquoten (Nienhaus, 2008, S. 2): Im Diplomstudiengang liegt der Schwund bei 30 %, im Bachelorstudiengang Physik (ohne Lehramtsoption) bei 28 %. Im herkömmlichen Lehramtsstudiengang brechen 38 % das Studium ab – im Bachelorstudiengang „mit Lehramtsoption“ wird eine Schwundquote von nur 13 % ermittelt, jedoch handelt es sich in diesem Betrachtungszeitraum um nur 254 Studienanfänger im Bachelorstudien-



gang „mit Lehramtsoption“ des Studienjahres 2006/2007, von denen 222 im Jahr 2008 im dritten Fachsemester registriert wurden (Nienhaus, 2008, S. 2). Des Weiteren berichtet Nienhaus (2008, S. 4) von einem höheren Anteil weiblicher Studierender bei den (Neu-)Immatrikulationen in den Bachelorstudiengängen im Vergleich zu den Diplomstudiengängen (25 % versus 19 %) sowie von einem höheren Anteil weiblicher Studierender im Lehramtsstudium (40 %).

Im weiteren Verlauf wird für die Studienanfängerzahlen 2008/2009 ein Anstieg in den Bachelorstudiengängen sowie eine Reduktion im Diplomstudiengang, aber auch im Lehramtsstudiengang erörtert (Nienhaus, 2009, S. 30). „Die Attraktivität des Lehramtsstudiums zu erhöhen“ (Nienhaus, 2009, S. 30), stellt einen relevanten Aspekt dar – insbesondere aufgrund des Mangels an qualifizierten Lehrkräften (Nienhaus, 2009, S. 30). Die Schwundquote beziffert Nienhaus (2009, S. 31) mit 23 % im Diplomstudiengang, 29,5 % im Bachelorstudiengang Physik ohne Lehramtsoption, 26 % im Lehramtsstudiengang (Staatsexamen) sowie 25 % im Bachelorstudiengang „Lehramt“ beziehungsweise „mit Lehramtsoption“.

Für das Jahr 2010 berichtet Nienhaus (2010, S. 26 f.) von einer Steigerung der Anfängerzahlen sowie von stabilen Schwundquoten im Vergleich der Studierenden, die sich 2010 im dritten Semester befinden mit den Einschreibungen des vorangegangenen Jahres: Der Bachelorstudiengang Physik ohne Lehramtsoption zeichnet sich durch eine ähnlich hohe Schwundquote von 29 % (Nienhaus, 2010, S. 27) im Vergleich zum vergangenen Jahr von 29,5 % (Nienhaus, 2009, S. 31) aus. Im Lehramtsstudium (Staatsexamen sowie Bachelor „mit Lehramtsoption“ zusammen) liegt die Schwundquote mit 25 % unterhalb der der Bachelorstudierenden in Physik ohne Lehramtsoption (Nienhaus, 2010, S. 27).

### **2.8 Das Studium der Physik im Rahmen des Bologna-Prozesses**

Der Bologna-Prozess stellt den bedeutungsvollsten Reformprozess in der europäischen und internationalen Bildungspolitik dar: „Die Einführung einer gestuften Studienstruktur mit Bachelor- und Masterstudiengängen ist ein zentrales Anliegen deutscher Hochschulpolitik. Mit ihr verbindet sich eine weitrei-

chende organisatorische und inhaltliche Reform der Studiengänge“ (Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, 2003, S. 2).

Die Implementierung der neuen Studiengänge in Form von berufsqualifizierenden Bachelor- und Masterstudiengängen zieht inhaltliche und organisatorische Neugestaltungen in der Hochschulpolitik der Bundesrepublik Deutschland mit sich (Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, 2003, S. 2). Mit der Reform werden beispielsweise stärkere Differenzierungen in den angebotenen Studiengängen, kürzere Studienzeiten, höhere Erfolgs- beziehungsweise Absolventenquoten sowie bessere berufliche Eignungen verbunden (Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, 2003, S. 2).

Die Studiengänge weisen im Sinne des Bologna-Prozesses eine zweistufige Gliederung auf, in der der Bachelorabschluss den ersten „berufsqualifizierenden Abschluss“ (Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, 2003, S. 2) darstellt und eine Voraussetzung für den Zugang zum sekundären Zyklus – dem Masterstudium – darstellt. Verschiedene Profilierungen ermöglichen eher anwendungsbezogene oder eher forschungsbezogene Masterstudiengänge (Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, 2003, S. 2).

Im Jahr 2009 konstatierten die Konferenz der Fachbereiche Physik sowie die Deutsche Physikalische Gesellschaft in einer gemeinsamen Pressemitteilung, dass die Implementierung des Physikstudiums im Rahmen der Bologna-Reform zu einer Erhöhung der Anzahl von Prüfungen führt, die einen relevanten Aspekt für die Abschlussnote darstellen (Deutsche Physikalische Gesellschaft, 2009, S. 1). „Straffe Organisation und hohes Arbeitspensum prägen die neuen Lehrpläne“ (Deutsche Physikalische Gesellschaft, 2009, S. 1). Dies wiederum führe zu einer hohen Anzahl von Teil-/Modulprüfungen mit der Folge einer hohen Belastung für die Studierenden (Deutsche Physikalische Gesellschaft, 2009, S. 1). Ferner wird der hohe Verschulungsgrad thematisiert, der dazu führe, dass sich die Studierenden nur den studienrelevanten

Stoff der einzelnen Module für die entsprechenden Modulprüfungen erarbeiten, indessen die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Studiengebieten verloren gehen (Deutsche Physikalische Gesellschaft, 2009, S. 1).

Die in den physikalischen Fachbereichen aller Bundesländer mit etwa 30 % hoch anzusetzenden Schwundquoten der letzten Jahre im ersten Studienjahr (vgl. Haase, 2003, 2004, 2005, 2006; Kassing, 2000, 2001, 2002; Kleinknecht, 1999; Nienhaus, 2007, 2008, 2009, 2010) sind stärker ausgeprägt als die Abbruchquoten aller durch die HIS untersuchten Absolventenjahrgänge in den entsprechenden Fächergruppen in Deutschland insgesamt: Die Abbruchquoten in den Absolventenjahrgängen 1999, 2002, 2004 und 2006 betragen 21 % bis 25 % (Heublein et al., 2008, S. 11). Aus der Befragung von Heublein et al. (2008, S. 53) kann ebenfalls eine nur geringe Zuwanderung in die Fächer Physik/Geowissenschaften neben hohen Studienabbruch- und Fachwechselquoten in den verschiedenen Absolventenjahrgängen verzeichnet werden (sechs bis zehn Prozent Zuwanderung; Heublein et al., 2008, S. 53). Hohe Verluste im Fach Physik und geringe Zuwanderungen bestimmen das Bild des physikalischen Studiengangs (vgl. Heublein et al., 2008).

Als einen Grund für die hohen Schwundquoten bereits zum Studienbeginn vermutet beispielsweise Kassing (2001) „Proforma-Studenten“, die sich lediglich aufgrund entsprechender Vorteile eingeschrieben haben“ (S. 31). Basierend auf dieser Annahme wird seitens der KFP daher ein gewisser Teil des Schwundes Studierenden zugeschrieben, die nie ernsthaft in Erwägung ziehen, das Fach Physik zu studieren.

### **2.9 Resümee der Schwundquoten von 1999 bis 2010 im Fach Physik**

Nienhaus (2010) resümiert: „Für die Physik können wir feststellen, dass sich die Abbrecherquoten infolge der Umstellung auf Bachelor- und Master-Studiengänge nicht erhöht haben“ (S. 27) – die weitaus höheren Erfolgsquoten, die mit den Bachelor- und Masterstudium in Deutschland in Verbindung gebracht werden (vgl. Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, 2003), treten bei den physika-

lichen Studiengänge nicht ein, da sich die Schwundquoten nicht wesentlich reduzierten.

In den letzten Jahren wurden mögliche Gründe für die hohen Schwundquoten im Fach Physik diskutiert (vgl. die Berichte der KFP, s. o.).

Neben der Studienstruktur stellen offensichtlich *weitere Bedingungen* einen relevanten Aspekt für einen erfolgreichen Studieneinstieg – insbesondere im ersten Studienjahr – in das Fach Physik dar.

### **2.10 Schwundquoten im ersten Studienjahr am Beispiel der Freien Universität Berlin**

An der Freien Universität wurde der im Rahmen der Bologna-Reform (vgl. Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, 2003) umstrukturierte Studiengang „Bachelor of Science in Physics“, im Folgenden Mono-Bachelor Physik genannt, erstmals zum Wintersemester 2006/2007 angeboten. Die studienfachrelevanten Inhalte wurden in Module überführt, die sich aus Vorlesungen mit einer dazugehörigen Übung, einem Praktikum oder Seminaren zusammensetzen. Des Weiteren zeichnet sich das Fach durch das Absolvieren von einem Modul zur allgemeinen Berufsvorbereitung aus. Der Studiengang Mono-Bachelor Physik wird mit dem Verfassen einer Bachelorarbeit in der Regel nach dem sechsten Semester abgeschlossen (für nähere Informationen sei auf die „Studienordnung für den Bachelorstudiengang Physik am Fachbereich Physik der Freien Universität Berlin“, erschienen im Amtsblatt der Freien Universität Berlin mit der Nummer 66/2006 vom 13.10.2006, S. 2 ff., abrufbar unter: [www.fu-berlin.de/service/zuvdocs/amsblatt](http://www.fu-berlin.de/service/zuvdocs/amsblatt) verwiesen).

Das Lehramtsstudium wurde bereits vor der Umstellung des Studiengangs Mono-Bachelor Physik zum Wintersemester 2004/2005 an der Freien Universität in den „Bachelor of Education“ beziehungsweise „Kombinations-Bachelor mit Lehramtsoption“, im Folgenden Kombi-Bachelor genannt, überführt. Während die studienfachspezifischen Inhalte im Bachelorstudium vermittelt werden, konzentriert sich das darauf aufbauende Masterstudium auf die Vermittlung didaktischer und erziehungswissenschaftlicher Konzepte sowie

Kompetenzen. Der Kombi-Bachelor besteht im Bundesland Berlin aus einem Kernfach und einem Zweitfach sowie aus einem Modulanteil „Lehramtsbezogene Berufswissenschaft“ (LBW) (für nähere Informationen sei auf die „Studienordnung für den Bachelorstudiengang mit dem Kernfach Physik [90 Leistungspunkte] und für das 60-Leistungspunkte-Modulangebot Physik im Rahmen anderer Studiengänge“, erschienen im Amtsblatt der Freien Universität Berlin mit der Nummer 68/2007 vom 25.10.2007, S. 1917 ff., abrufbar unter: [www.fu-berlin.de/service/zuvdocs/amtsblatt](http://www.fu-berlin.de/service/zuvdocs/amtsblatt) verwiesen).

In Anlehnung an die Berechnung der Schwundquoten durch die Konferenz der Fachbereiche Physik (z. B. Nienhaus, 2010) wird für den neu implementierten Bachelorstudiengang Mono-Bachelor Physik die Schwundquote wie folgt berechnet: Die Studierendenzahl des dritten Semesters wird mit der Studierendenzahl des ersten Semesters verglichen. Die Zahl der Studierenden wird über das Studien- und Prüfungsbüro der gemeinsamen Fachbereichsverwaltung Informatik, Mathematik und Physik ermittelt (das Fach Mono-Bachelor kann nur zum Wintersemester eines Jahres angewählt werden). Die durchschnittliche Schwundquote seit der Einführung des Bachelorstudiengangs Physik an der Freien Universität Berlin beträgt im ersten Studienjahr in den Jahrgängen 2006/2007, 2007/2008, 2008/2009 sowie 2009/2010 in etwa 25 %. Diese Schwundquote liegt somit unterhalb der durchschnittlichen Schwundquote im bundesweiten Vergleich im Bachelorstudiengang Physik ohne Lehramtsoption von 28 % bis 29 % in den letzten Jahren: In etwa 29 % im Jahr 2007 (Nienhaus, 2007, S. 30), 28 % im Jahr 2008 (Nienhaus, 2008, S. 2), 29,5 % im Jahr 2009 (Nienhaus, 2009, S. 31) sowie 29 % im Jahr 2010 (Nienhaus, 2010, S. 27).

Für die Studienanfänger im Kombi-Bachelor (Kern- und Nebenfach) Physik kann eine Schwundquote beim Vergleich der Drittsemesterzahlen mit den Einschreibungen des vorangegangenen Jahres für die Studienanfänger 2006/2007, 2007/2008, 2008/2009 und 2009/2010 an der Freien Universität Berlin von zirka 34 % im ersten Studienjahr ermittelt werden. Im Vergleich zu den bundesweiten Schwundquoten der Lehramtsstudiengänge im dritten Semester der Jahre 2010 (Schwund im Lehramtsstudiengang [Staatsexamen und Bachelor „mit Lehramtsoption“] = 25 %; Nienhaus, 2010, S. 27) und 2009

(Schwund im Bachelorstudiengang „mit Lehramtsoption“ = 25 %; Nienhaus, 2009, S. 31) zeichnet sich der Kombi-Bachelorstudiengang Physik an der Freien Universität Berlin durch eine höhere Schwundquote aus.

Zusammenfassend werden sowohl in den herkömmlichen physikalischen Studiengängen (Diplom, Staatsexamen) als auch in den neu implementierten Bachelorstudiengängen (ohne/mit Lehramtsoption) bereits im ersten Studienjahr hohe Schwundquoten ermittelt (siehe Berichte der KFP, z. B. Nienhaus, 2010). Da die Umstellung der Studiengänge weder zu einer Erhöhung (Nienhaus, 2010) noch zu einer Reduktion des Schwundes führte, stellt die Ermittlung von Bedingungen, die mit einer Exmatrikulation (Abbruch, Fach- oder Hochschulwechsel) auf Grundlage des gegenwärtigen Forschungsstandes in Verbindung gebracht werden, einen zentralen Aspekt dar.

Dementsprechend verfolgt die vorliegende Studie unter anderem das Ziel, die Motive, die zu einer Exmatrikulation führen sowie die den Motiven zugrunde liegenden Bedingungsfaktoren im ersten Studienjahr zu analysieren.

### 3 Motive für einen Studienabbruch

Die vorherigen Abschnitte setzen sich zum einen mit dem Studium der naturwissenschaftlichen Fächer im Allgemeinen und zum anderen mit dem Exmatrikulationsverhalten in den naturwissenschaftlichen Fächern sowie im Studienfach Physik in den letzten Jahren unter der Berücksichtigung der Reform auf Grundlage des Bologna-Prozesses auseinander.

Insbesondere die gleichbleibend hohen Schwundquoten, die bereits im ersten Studienjahr zu verzeichnen sind, untermauern die Problematik des Schwundes an Studierenden im Fach Physik in Deutschland (vgl. Haase, 2003, 2004, 2005, 2006; Kassing, 2000, 2001, 2002; Kleinknecht, 1999; Nienhaus, 2007, 2008, 2009, 2010).

Heublein et al. (2010, S. 13) berichten von Bedingungsfaktoren, die sich auf das Exmatrikulationsverhalten auswirken können. Diese Faktoren, die von den Studierenden als gefährdend wahrgenommen werden, wirken sich auf die motivationale Situation aus (Heublein et al., 2003, S. 5). Eine ausführliche Beschreibung der verschiedenen Bedingungsfaktoren erfolgt im Kapitel 4 der vorliegenden Arbeit.

„Aus dem Zusammenspiel der einzelnen Bedingungsfaktoren, der konkreten Zukunftsabsichten und der Urteile und Hilfsangeboten der Beratungsinstanzen entsteht die Motivationslage, aus der heraus die Entscheidung zum Studienabbruch gefällt wird“ (Heublein et al., 2010, S. 16).

Im Folgenden werden entsprechende Motive, die zu einem Studienabbruch führen können, vorgestellt:

Im einer deutschlandweiten Befragung von Exmatrikulierten des Studienjahres 2007/2008 (Heublein et al., 2010) durch die HIS werden diese Motive, die zu einem Studienabbruch führen, hinsichtlich der Relevanz sowie der Ausprägung untersucht. Heublein et al. (2010, S. 17) gehen davon aus, dass bei der Majorität der Studierenden, die das Studium abbrechen, ein zentraler Grund vorherrscht, der als der auslösende Grund für den Studienabbruch benannt werden kann. Folgende Gründe des Abbruchs beziehungsweise des

Wechsels liegen der Befragung der Exmatrikulierten durch Heublein et al. (2010, S. 18) zugrunde:

1. Studienabbruch aufgrund von Studienbedingungen
2. Studienabbruch aufgrund von Problemen hinsichtlich der Leistung
3. Studienabbruch aufgrund von beruflicher Neuorientierungen
4. Studienabbruch aufgrund von mangelnder Motivation im Studium
5. Studienabbruch aufgrund von familiären Problemen
6. Studienabbruch aufgrund von finanziellen Aspekten/Problemen
7. Studienabbruch aufgrund von Prüfungsproblemen

Des Weiteren wird das aus nur einem Item bestehende Motiv

8. Studienabbruch aufgrund von Krankheit

angegeben.

Hinsichtlich der Befragung der Studienabbrecher des Studienjahres 2007/2008 durch Heublein et al. (2010, S. 17) stellen drei Studienabbruchmotive die relevantesten Aspekte als entscheidende Abbruchmotive dar:

Abbruch aufgrund von

- Leistungsproblemen
- finanziellen Problemen
- mangelnder Motivation im Studium.

Über die Hälfte der Studienabbrecher (57 %) werden mittels dieser drei motivationalen Gruppen als entscheidender Grund identifiziert (Heublein et al., 2010, S. 17). Das Abbruchmotiv Leistungsprobleme stellt bei 20 % der Studienabbrecher 2008 den ausschlaggebenden Abbruchgrund dar (Heublein et al., 2010, S. 19). Im Vergleich zu den Studienabbrechern 2000 herrscht ein Zuwachs von 8 % in diesem Abbruchmotiv vor – zu hohe Studienanforderungen oder ein zu hoher Leistungsdruck werden bei den Studienabbrechern 2008 verstärkt wahrgenommen (Heublein et al., 2010, S. 19). In der Fächergruppe Mathematik/Naturwissenschaften ermitteln Heublein et al. (2010, S. 23) einen Anteil von 32 % der Studienabbrecher 2008, die als den entscheidenden



Grund Leistungsprobleme angeben – 2000 sind es nur 19 % der Studienabbrecher. Im Bereich des Lehramts ist eine enorme Steigerung des Anteils der Studienabbrecher (2000: 3 %, 2008: 18 %) zu verzeichnen, die Leistungsprobleme als bestimmenden Grund angeben (Heublein et al., 2010, S. 23).

Finanzielle Probleme als ausschlaggebenden Grund geben 19 % der Studienabbrecher 2008 an – 2000 sind es 18 %; es findet also ein Zuwachs von 1 % statt (Heublein et al., 2010, S. 19). In der Fächergruppe Mathematik/Naturwissenschaften geben 2008 14 % der Studienabbrecher dieses Motiv als belangreichen Grund an – 2000 sind es 16 % der Studienabbrecher (Heublein et al., 2010, S. 27). Studienabbrecher des Lehramts geben im Jahr 2008 zu 23 % finanzielle Probleme als den entscheidenden Grund für die Studienaufgabe an – im Jahr 2000 nur zu 12 % (Heublein et al., 2010, S. 27). Demzufolge ist fast eine Verdopplung innerhalb des Lehramts zu verzeichnen.

Der Abbruchgrund der mangelnden Studienmotivation als ausschlaggebendes Motiv wird 2000 in der Befragung von Heublein et al. (2010, S. 19) von 16 % und 2008 von 18 % der Studienabbrecher angegeben – der Zuwachs beträgt 2 %. In der Fächergruppe Mathematik/Naturwissenschaften geben sowohl 2000 als auch 2008 17 % der Studienabbrecher motivationale Probleme als bestimmenden Abbruchgrund an (Heublein et al., 2010, S. 31). Im Vergleich der Studienabbrecher 2000 und 2008 sinkt die Häufigkeit der Studienabbrecher im Lehramtsstudium, die eine mangelnde Studienmotivation als den entscheidenden Grund für einen Studienabbruch angeben von 22 % auf 18 % im Jahr 2008 (Heublein et al., 2010, S. 31).

Im weiteren Verlauf werden die weiteren Abbruchgründe, die in geringerer Häufigkeit als ausschlaggebend von den Studienabbrechern benannt werden, beschrieben.

12 % der Studienabbrecher 2008 geben die Studienbedingungen als ausschlaggebenden Grund an. Zwar ist diese Quote nur gering ausgeprägt, jedoch benennen nur 8 % der Studienabbrecher 2000 die Studienbedingungen als ausschlaggebenden Grund (Heublein et al., 2010, S. 19). D. h. es findet ein Zuwachs von 4 % in diesem Abbruchmotiv statt. Interessanterweise geben in der Fächergruppe Mathematik/Naturwissenschaften nur 9 % der Studienabbrecher

2008 unzureichende Studienbedingungen als entscheidenden Grund an – 2000 sind es 7 % (Heublein et al., 2010, S. 34). 16 % der Studienabbrecher des Lehramts geben hingegen 2008 die unzureichenden Studienbedingungen als den ausschlaggebenden Grund an, 2000 sind 14 % (Heublein et al., 2010, S. 34). Die geringe Anzahl an Studienabbrechern in Mathematik/Naturwissenschaften, die als ausschlaggebenden Grund für eine Exmatrikulation die unzureichenden Studienbedingungen benennen, könnte auf die gute Strukturierung der naturwissenschaftlichen Studiengänge zurückgeführt werden (vgl. Ramm, 2008).

Ein Anstieg ist ebenfalls im Abbruchmotiv der Prüfungsprobleme ermittelbar: 2000 geben 8 % das Prüfungsversagen beziehungsweise Probleme mit den Prüfungen als den ausschlaggebenden Grund an, 2008 sind es 11 % (Heublein et al., 2010, S. 19). In den Fächergruppen Mathematik/Naturwissenschaften geben sowohl 2000 als auch 2008 9 % der Abbrecher diesen Grund an; 8 % der Abbrecher im Lehramt im Jahr 2000 sowie 6 % im Jahr 2008 geben nicht bestandene Prüfungen im Jahr 2008 als bestimmenden Grund an (Heublein et al., 2010, S. 37).

Das Motiv der beruflichen Neuorientierung ist im Vergleich der Studienabbrecher 2000 mit den Studienabbrechern 2008 in der Exmatrikuliertenbefragung durch Heublein et al. (2010, S. 19) erheblich auf 10 % zurückgegangen. Geben in der Fächergruppe Mathematik/Naturwissenschaften Studienabbrecher im Jahr 2000 noch zu 17 % die berufliche Neuorientierung als den entscheidenden Grund an, so sind es 2008 nur noch 9 % (Heublein et al., 2010, S. 40). Bei Lehramtsstudierenden wird dieser Grund als entscheidendes Motiv ebenfalls seltener im Jahr 2008 angegeben (2000: 18 %, 2008: 7 %; Heublein et al., 2010, S. 40).

Ebenso stellt das Abbruchmotiv der familiären Probleme als beherrschenden Grund in der Befragung (Heublein et al., 2010, S. 19) bei den Studienabbrechern 2008 (7 %) gegenüber den Abbrechern 2000 (11 %) einen geringeren Aspekt dar.

Krankheit als entscheidenden Grund für einen Abbruch geben 2008 4 % der Studienabbrecher an – eine Reduktion von 1 % ist im Vergleich zu den Studienabbrechern 2000 ersichtlich (Heublein et al., 2010, S. 19).

In der Befragung von Heublein et al. (2010, S. 47) wird für die Studienabbrecher aus den Bachelorstudiengängen 2008 eine durchschnittliche Studiendauer von 2.9 Hochschulsesemestern bis zum Studienabbruch ermittelt. Demzufolge entscheiden sich Bachelorstudierende für einen Studienabbruch in den ersten Semestern. Zu berücksichtigen ist, dass bei der gemittelten Studienzzeit von 2.9 Hochschulsesemestern in einem Bachelorstudiengang bis zum Abbruch sowohl naturwissenschaftliche als auch geistes- und sozialwissenschaftliche Studiengänge im HIS-Bericht (Heublein et al., 2010) Berücksichtigung finden.

Findet eine alleinige Betrachtung des physikalischen Studiengangs auf Grundlage der vorliegenden Stichprobe von 51 exmatrikulierten Studierenden des Faches Mono-Bachelor Physik der beiden Universitäten in Berlin und Kassel, die an der Befragung teilnahmen, statt, so kann eine noch geringere Studiendauer von nur rund 2.3 Semestern bis zur Exmatrikulation ermittelt werden.<sup>2</sup>

Studierende der vorliegenden Stichprobe im Fach Mono-Bachelor Physik entscheiden sich in im Mittel also bereits nach dem ersten Studienjahr für einen Studienabbruch oder -wechsel. Dieses erste Studienjahr – häufig auch als Studieneingangsphase bezeichnet – scheint im Fach Physik also der relevante Zeitraum für die Entscheidung hinsichtlich einer Exmatrikulation darzustellen, und in der vorliegenden Studie werden die möglichen Motive für diesen frühen Studienabbruch erforscht.

---

<sup>2</sup> Aufgrund der kleinen Exmatrikulierten-Stichprobe im Lehramt Physik – Kombi-Bachelor Physik mit Lehramtsoption – bleiben diese Studierenden hier unberücksichtigt.

## 4 Bedingungsfaktoren für einen Studienabbruch

Im Kapitel 3 werden Motive, die zu einem Studienabbruch oder -wechsel führen können, beschrieben und auf Basis der aktuellen Befragung von Exmatrikulierten in Deutschland berichtet. Diesen Motiven liegen Bedingungsfaktoren zugrunde, die in innere (beispielsweise Fähigkeiten, psychische Konstitution) und äußere (beispielsweise Studienbedingungen, schulische Gegebenheiten) Gruppierungen unterteilt werden können (Heublein et al., 2010, S. 13).

Bezug nehmend auf die Bedingungsfaktoren, die sich auf die Entscheidung des Studienabbruchs beziehungsweise Fach- oder Hochschulwechsels auswirken können und essentiell für das „Modell des Studienabbruchprozesses“ (Heublein et al. 2010, S. 14, Abb. 3.1) sind, werden die relevanten empirischen Erkenntnisse/Befunde (Stand der Forschung) zum Exmatrikulationsverhalten beziehungsweise zum Studienabbruch vorgestellt, die auch in der vorliegenden Studie zugrunde liegenden allgemeinen theoretischen Modell des Studienerfolgs (Thiel et al., 2008) einen zentralen Aspekt darstellen.

Unter Berücksichtigung der Studienstruktur im bundesweiten Hochschulraum wird auf die Darstellung empirischer Befunde „aus dem anglo-amerikanischen Raum [...] aus Gründen geringer Vergleichbarkeit der Studienbedingungen mit denen im europäischen Raum“ (Blüthmann et al., 2008, S. 426) verzichtet. Die verschiedenen Modelle der Erklärung des Studienabbruchs wären nur bedingt auf die Studiensituation in Deutschland übertragbar (vgl. auch Schröder-Gronostay, 1999).

### 4.1 Herkunftsbedingungen

Die Herkunftsbedingungen (Heublein et al., 2010, S. 13) subsumieren beispielsweise neben dem elterlichen Bildungsniveau die soziale Stellung und Herkunft. Ramm (2008, S. 3) ermittelt für die naturwissenschaftlichen Studiengänge einen hohen Anteil an Studierenden, die eine soziale Herkunft mit akademischen Bildungshintergrund der Eltern aufweisen – insbesondere bei

Physikstudierenden, bei denen über die Hälfte aus einem Elternhaus mit akademischer Qualifikation stammt.

Die familiäre Umgebung sowie die damit verbundene Unterstützungsbereitschaft der Eltern scheinen einen Einfluss hinsichtlich der Entscheidung für eine Hochschulausbildung zu haben (vgl. Befunde von Ramm, 2008). Heublein et al. (2003, S. 47) resümieren, dass Studierende aus unteren sozialen Herkunftsbereichen eine stärkere Gefährdung hinsichtlich des Studienabbruchs aufweisen: „Studienabbrecher, die ihr Studium aufgrund finanzieller Schwierigkeiten ohne Abschluss beendet haben, kommen auch überdurchschnittlich aus Elternhäusern der unteren und mittleren sozialen Schicht“ (Heublein et al., 2003, S. 47 f.). Das Risiko eines Studienabbruchs scheint demzufolge bei Personen mit einem geringen sozioökonomischen Status höher ausgeprägt zu sein – mitunter aufgrund finanzieller Aspekte (Heublein et al., 2003, S. 47 f.). Des Weiteren wurden in der Vergangenheit Untersuchungen veröffentlicht, in denen keine Korrelation zwischen dem sozioökonomischen Status der Studierenden und einem Risiko hinsichtlich des Studienabbruchs ermittelt werden kann (Blüthmann et al., 2008, S. 410; Ströhlein, 1983). In einer Exmatrikuliertenbefragung ermitteln Pohlenz und Tinsner (2004, S. 94) keinen Zusammenhang zwischen den Merkmalen der Bildung der Eltern in Form von „akademisch vs. nicht akademisch“ (Pohlenz & Tinsner, 2004, S. 94) und der Zuordnung von ehemaligen Studierenden zu den Gruppen „Studienabbrecher vs. Absolventen“ (Pohlenz & Tinsner, 2004, S. 94).

### 4.2 Studienvoraussetzungen

Heublein et al. (2010, S. 15) subsumieren in den Studienvoraussetzungen den Wissensstand, also Kenntnisse sowie Fähigkeiten, die in der schulischen Ausbildung sowie gegebenenfalls in weiteren Bereichen erworben werden. Die zeitliche Differenz zwischen dem schulischen Abschluss und dem Beginn der Ausbildung an einer Hochschule sowie Tätigkeiten in dieser Zeitspanne werden ebenfalls den Studienvoraussetzungen zugeordnet (Heublein et al., 2010, S. 15).

Die zeitliche Dauer vom Verlassen der Schule bis zur Aufnahme eines Studiums wirkt sich nur unwesentlich auf das Risiko eines Studienabbruchs

aus. Nur bei einer Übergangszeit von mehr als 18 Monaten kann an Fachhochschulen und in einigen Studiengängen eine höhere Gefährdung ermittelt werden (Heublein et al., 2010, S. 89). Heublein et al. (2003, S. 49) berichten, dass eine abgeschlossene Berufsausbildung vor der Aufnahme des Studiums keinen Einfluss auf eine Exmatrikulation ausübt.

Auf Grundlage der Befragung von Exmatrikulierten berichten Heublein et al. (2010): „Ein erhöhtes Abbruchrisiko geht von einer abgeschlossenen Berufsausbildung vor Studienaufnahme aus, vor allem dann, wenn sie schon vor Erwerb der Hochschulreife abgelegt wurde“ (S. 89).

Trapmann, Hell, Weigand und Schuler (2007) stellen in einer Metaanalyse von einzelnen schulischen Abschlussnoten und Durchschnittsnoten (Note der Hochschulzugangsberechtigung) im Hinblick auf den Studienerfolg unter anderem fest: „Die beste Vorhersagemöglichkeit ergibt sich sowohl mit der Durchschnittsnote als auch mit der Mathematiknote für die Studienfächer Mathematik, Natur- und Ingenieurwissenschaften“ (Trapmann et al., 2007, S. 24). Die Note der Hochschulzugangsberechtigung stellt offensichtlich einen wichtigen Aspekt hinsichtlich der Vorhersage eines erfolgreichen Studiums dar.

Des Weiteren kommen in vergangenen Analysen beispielsweise Schmidt-Atzert (2005), Meinefeld (1999, S. 101) oder Gold und Souvignier (2005, S. 220) ebenfalls zum Ergebnis, dass die Note der Hochschulzugangsberechtigung einen (sehr) validen Vorhersagefaktor für erfolgreiches Studieren darstellt.

In einer Untersuchung zum Studienabbruch ermitteln Heublein et al. (2003, S. 50) u. a. ausgeprägte Diskrepanzen in den naturwissenschaftlichen sowie mathematischen Studienvoraussetzungen zwischen Studienabbrechern und erfolgreich Studierenden. In der aktuellen Untersuchung berichten Heublein et al. (2010, S. 78) ebenfalls vom Problem der unzureichenden Vorkenntnisse im Fach Mathematik sowie in den anderen naturwissenschaftlichen Fächern. Diese ungenügenden Vorkenntnisse wirken sich insbesondere in den Studienfächern beziehungsweise Fächergruppen Mathematik/Naturwissenschaften und in den Ingenieurwissenschaften unterstützend hinsichtlich eines Studienabbruchs aus (Heublein et al., 2010, S. 78). Die Probleme sind in die-

sem Zusammenhang auf die Schulzeit zurückzuführen: „Für die Studierenden in den mathematisch-naturwissenschaftlichen und den ingenieurwissenschaftlichen Studienfächern entstehen dann große Studienprobleme, wenn sie keine Leistungskurse in Mathematik oder den Naturwissenschaften an der Schule belegt hatten“ (Heublein et al., 2010, S. 78).

Die mathematisch-naturwissenschaftlichen Leistungskurse stellen für die Studienwahl bei Studierenden der Physik einen relevanten Aspekt dar, daher scheint es wenig erstaunlich, dass insbesondere die Physikstudierenden häufig einen ersten und einen zweiten Leistungskurs in Mathematik/Naturwissenschaften in der Schulzeit anwählten (vgl. Ramm, 2008).

Ferner weisen Studienabbrecher schlechtere schulische Abschlussnoten im Vergleich zu Absolventen auf (Heublein et al., 2003, S. 65).

### 4.3 Studienwahl

Die Bedingung Studienwahl besteht zum einen aus den Erwartungen der Studierenden zum Beginn ihrer Hochschulausbildung und zum anderen aus (fachspezifischen) Neigungen sowie Beweggründen für die Fachwahl (Heublein et al., 2010, S. 15). Pohlenz und Tinsner (2004, S. 81) ermitteln in einer Exmatrikuliertenbefragung einen Anteil von 22 % der Abbrecher, die als ausschlaggebendes Abbruchmotiv falsche Erwartungen an das Studienfach angeben (siehe auch Blüthmann et al., 2008, S. 412).

Ebenfalls berichten Heublein et al. (2010, S. 63), dass eine unsichere Studienwahl oder die Aufnahme eines Studienfaches, welches nicht dem individuellen Wunschfach entspricht, einen Risikofaktor hinsichtlich des erfolgreichen Absolvierens des Studiums darstellen.

### 4.4 Studienmotivation

Die Studienmotivation subsumiert die Motive für eine akademische Ausbildung in einem bestimmten Fach, beispielsweise im Fach Physik und ist im Kontext mit der Identifikationsintensität mit dem entsprechenden Fach sowie den resultierenden Berufsoptionen zu betrachten (Heublein et al., 2010, S. 15).

Untersuchungen betonen die Bedeutung des Fachinteresses sowie der intrinsischen Motivation. „Starkes Fachinteresse fördert zwangsläufig ein Informationsverhalten, das auf den Lehrstoff, seine spezifischen Anforderungen und beruflichen Möglichkeiten ausgerichtet ist. Wer sich intensiv mit den fachlichen Gegenständen beschäftigt, prüft seine Eignung wie auch die Stärke seiner Motivation“ (Heublein et al., 2010, S. 63). Des Weiteren wird berichtet, dass eine intensive intrinsische Motivation für das erfolgreiche Studieren notwendig ist – eine rein extrinsische Motivation ist nicht ausreichend (Heublein et al., 2010, S. 63). In vergangenen Untersuchungen wird wiederholt festgestellt, dass eine extrinsisch motivierte Studienwahl, beispielsweise aus Gründen der Karriere, ohne starkes Fachinteresse die Wahrscheinlichkeit eines Studienabbruchs erhöht (Heublein et al., 2003, S. 56; Kolland, 2002; siehe auch Blüthmann et al., 2008, S. 412).

### 4.5 Lebensbedingungen

Unter den Lebensbedingungen werden die familiäre sowie die partnerschaftliche Situation (sowie beispielsweise die etwaige Betreuung von Kindern), die Sachlage des Wohnens sowie mögliche Einschränkungen aufgrund von Krankheit verstanden (Heublein et al., 2010, S. 15).

Die Anzahl der Exmatrikulierten, die familiäre Probleme als bestimmenden Grund für eine Exmatrikulation in der Fächergruppe Mathematik/Naturwissenschaften angeben, ist mit 6 % im Jahr 2000 sowie 2008 konstant geblieben (Heublein et al., 2010, S. 42). Eine Erhöhung findet zu diesen beiden Erhebungszeitpunkten in dieser Fachgruppe nicht statt. Im Rahmen der Fachgruppe Mathematik/Naturwissenschaften stellen Probleme mit der Familie augenscheinlich einen marginalen Aspekt dar.

In der 18. Sozialerhebung des Deutschen Studentenwerks berichten Isserstedt, Middendorff, Fabian & Wolter (2007): „Im Vergleich mit den Ergebnissen des Jahres 2000 zeigt sich, dass nicht nur der Anteil von Studierenden mit gesundheitlicher Schädigung gestiegen ist, sondern diese bei jüngeren Altersgruppen auch häufiger anzutreffen sind“ (S. 397). Demzufolge ist ein Anstieg von Studierenden mit gesundheitlichen Problemen in den letzten Jahren zu verzeichnen.



### 4.6 Finanzielle Situation

Die finanzielle Situation „beinhaltet die finanzielle Ausstattung der Studierenden sowie die verschiedenen Möglichkeiten der Studienfinanzierung“ (Heublein et al., 2010, S. 15).

Heublein et al. (2003, S. 86) stellen in einer Untersuchung zum Studienabbruch fest, dass sich eine Erwerbstätigkeit mit einem Stundenumfang von mehr als 18 Wochenstunden negativ auf den Studienverlauf auswirken kann. In einer aktuellen Befragung von Exmatrikulierten wird festgestellt, dass Studienabbrecher an Fachhochschulen einen geringfügig höheren Umfang an der Erwerbstätigkeit im Vergleich zu den Studienabbrechern der Universitäten aufweisen (Heublein et al., 2010, S. 132). Abbrecher zeichnen sich im Vergleich zu Absolventen durch einen höheren Zeitumfang in ihrer Erwerbstätigkeit aus (Heublein et al., 2010, S. 132).

### 4.7 Psychische und physische Ressourcen

Heublein et al. (2010, S. 15) subsumieren unter diesen Bedingungen wesentliche Aspekte der Fähigkeiten hinsichtlich des Lernens, der Konzentrations- sowie Kommunikationsfähigkeiten und der psychischen/körperlichen Stabilität.

Heublein et al. (2003, S. 65) ermitteln in einer Befragung von Studienabbrechern beispielsweise eine schlechtere psychologische Verfassung und höhere Konzentrationsschwierigkeiten bei den Abbrechern. „Im Studium haben sie [die Studienabbrecher] vor allem mehr Probleme, den Lehrstoff zu verstehen und ihre eigene Leistungsfähigkeit einzuschätzen“ (Heublein et al., 2003, S. 65).

### 4.8 Leistungsfähigkeit

Das Vermögen, den studienfachtypischen Anforderungen gerecht zu werden, wird dem Bedingungsfaktor Leistungsfähigkeit zugeschrieben (Heublein et al., 2010, S. 15).

Aktuelle Untersuchungen durch Heublein et al. (2010, S. 23) weisen einen starken Zuwachs von Leistungsproblemen als ausschlaggebenden Grund für einen Abbruch in der Befragung der Exmatrikulierten 2008 gegenüber den Abbrechern 2000 in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern auf. Probleme hinsichtlich der eigenen Leistungsfähigkeit scheinen daher einen relevanten Aspekt für einen Studienerfolg oder -abbruch darzustellen (vgl. Heublein et al., 2010).

Neben den Problemen der Leistungsfähigkeit und Lernschwierigkeiten im Studium stellen auch Lernstrategien einen relevanten Aspekt hinsichtlich der Studienabbruchforschung dar. Nach Wild (2006) „können unter Lernstrategien jene Verhaltensweisen und Kognitionen verstanden werden, die von Lernenden aktiv zum Zweck des Wissenserwerbs eingesetzt werden“ (S. 427). Die Lernstrategien können in folgende Kategorien unterteilt werden (Pintrich, 1989; Pintrich & Garcia, 1994): „kognitive Lernstrategien, metakognitive Strategien und Ressourcenmanagement“ (Wild, 2006, S. 429).

- *Kognitive Lernstrategien* subsumieren „Wiederholungsstrategien, Elaborationsstrategien und Organisationsstrategien“ (Wild, 2006, S. 430) und beziehen sich auf Vorgänge, die direkt mit der Informationsaufnahme und -verarbeitung in Zusammenhang stehen (Wild, 2006, S. 430).
- *Metakognitive Strategien* „beziehen sich auf die (Selbst-) Steuerung des Lernverhaltens“ (Wild, 2006, S. 430), also auf die Planung der individuellen Lernziele sowie die Überprüfung von deren Fortschritt/Zielerreichung und ferner auf die Regulation des Lernverhaltens durch die Lernenden selbst (Wild, 2006, S. 430).
- Das *Ressourcenmanagement* fasst alle Lernaktivitäten zusammen, die die eigentlichen Prozesse der Informationsverarbeitung indirekt unterstützen, beispielsweise in Form des Lernens mit anderen Studierenden in Lerngruppen (Wild, 2006, S. 430).

Im Hinblick auf die Lernstrategien, die (Lern-)Motivationen neben Aspekten des Selbstkonzeptes, die epistemologische Überzeugung, die soziale Kompetenz, die Lehrqualität sowie die Studienfinanzierung untersuchten Schiefele,

Streblow und Brinkmann (2007) 94 aktiv Studierende beziehungsweise Weiterstudierende und 47 Studienabbrecher (26 Frühabbrecher mit Abbruch bis zum zweiten Semester und 21 Spätabbrecher mit Abbruch ab dem dritten Semester) an der Universität Bielefeld. Die Resultate dieser Untersuchung zeigen Folgendes:

Sowohl zum Studienbeginn als auch zum Abbruchzeitpunkt unterscheiden sich die Studienabbrecher von den Weiterstudierenden im Studieninteresse und in der Demotivation (Schiefele et al., 2007, S. 138). Während sich diese beiden Gruppen in der Volition und in der epistemischen Neugier nur zum Studienbeginn (zusätzlich) unterscheiden, wird zum Abbruchzeitpunkt hingegen ein zusätzlicher Unterschied in den intrinsischen Berufszielen und in der leistungsbezogenen extrinsischen Motivation ermittelt (Schiefele et al., 2007, S. 138).

Zum Zeitpunkt des Studienbeginns unterscheiden sich die Studienabbrecher und die Weiterstudierenden in der Ausprägung der Lernstrategien nur marginal: Die Gruppe der Spätabbrecher weist zum Studienbeginn eine durchgängig geringere durchschnittliche Ausprägung in den Lernstrategien gegenüber ihrer entsprechenden Referenzgruppe der Weiterstudierenden auf – die Frühabbrecher weisen diese Neigung nicht auf (Schiefele et al., 2007, S. 134 f.). Zum Zeitpunkt des Studienabbruchs weisen die Spätabbrecher geringere Ausprägungen in den Lernstrategien Planung, Regulation, Anstrengungsmanagement sowie Lernen mit anderen Studierenden im Vergleich zu ihrer Referenzgruppe auf (Schiefele et al., 2007, S. 137). Nur hinsichtlich der Nutzung der Lernstrategie Zeitmanagement zeigen die Früh- und Spätabbrecher eine signifikant geringere Ausprägung gegenüber ihren Referenzgruppen zum Abbruchzeitpunkt (Schiefele et al., 2007, S. 137).

Die Untersuchung von Schiefele et al. (2007) zeigt, dass lernstrategische aber auch (lern-)motivationale Konstrukte einen wichtigen Beitrag zur Unterscheidung von Studienabbrechern und Weiterstudierenden leisten können.

### 4.9 Studienbedingungen

Heublein et al. (2010, S. 15) fassen unter anderem die Lehrqualität im entsprechenden Studienfach, die Betreuung, die Anforderungen an die Studierenden, die institutionellen Gegebenheiten sowie die Art der Wissensvermittlung im Bedingungsfaktor Studienbedingungen zusammen.

Heublein et al. (2010, S. 32) ermitteln einen Anteil von 12 % der Studienabbrecher 2008, die in den Studienbedingungen den entscheidenden Grund für die Beendigung des Studiums sehen. Eine ungenügende Organisation des Studienfaches, aber auch eine unzureichende Betreuung sowie ein fehlender Bezug zum späteren Beruf oder zur Praxis erweisen sich förderlich hinsichtlich eines Studienabbruchs (Heublein et al., 2010, S. 32). Die neu implementierten Bachelorstudiengänge weisen im Vergleich zu den Abbrechern in herkömmlichen Studiengängen häufiger Studienabbrecher auf, die unzureichende Studienbedingungen als bestimmenden Grund für einen Studienabbruch angeben (Heublein et al., 2010, S. 32).

Das Studienfach Physik als Bestandteil der MINT-Fächer (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften & technische Fächer) weist zusätzlich die Besonderheit auf, dass die weiblichen Studierenden nur gering vertreten sind (vgl. Ramm, 2008). Aus einer Untersuchung an 210 Studienanfängern der Sozial-/Sprachwissenschaften sowie der MINT-Fächer durch Fellenberg und Hannover (2006, S. 389) wird abgeleitet, dass die Studierenden, unabhängig vom Geschlecht, in den MINT-Fächern eine höhere Fachwechselneigung aufweisen. „Bei Studienanfängerinnen in den MINT-Fächern besaß die Bereitschaft soziale Unterstützung in Anspruch zu nehmen nicht nur signifikanten Einfluss auf die Wechselneigung, sondern auch auf die Abbruchneigung, d. h. sie sind eher geneigt die Universität ganz zu verlassen“ (Fellenberg & Hannover, S. 397).

### 4.10 Soziale Integration

Die soziale Integration der Studierenden in den universitären Lebensraum, die Kontakte zu anderen Kommilitonen, zum akademischen Lehrpersonal – und auch das Ausmaß der Teilnahme an Lernformen und Lehrveranstaltungen

werden beispielsweise der sozialen Integration zugezählt (Heublein et al., 2010, S. 15 f.).

Heublein et al. (2003, S. 71) stellen in der Befragung von Studienabbrechern fest, dass im Vergleich zu Absolventen Studierende, die das Studium abbrechen, während des Studiums weitaus weniger in Lerngruppen lernen. Während 28 % der Absolventen angeben, dass sie häufig in studentischen Lerngruppen lernen, sind es bei den Studienabbrechern nur 12 %.

Hinsichtlich des sozialen Kontakts zeigen Heublein et al. (2010, S. 124), dass Studienabbrecher im größeren Ausmaß Kontakte außerhalb der Hochschule pflegen, indessen erfolgreiche Absolventen den Schwerpunkt hinsichtlich des sozialen Kontakts innerhalb ihrer entsprechenden Fachbereiche aufweisen. Die soziale Interaktion mit Studierenden sowie die soziale Vernetzung, welche sich direkt auf die Bewältigung der Anforderungen auswirkt, stellen einen relevanten Aspekt dar (Heublein et al., 2010, S. 124).

Im Hinblick auf die verschiedenen Bedingungsfaktoren (Heublein et al., 2010), die sich auf eine Exmatrikulationsentscheidung auswirken können, stellt das Konstrukt der Studienzufriedenheit zur Aufklärung/Vorhersage einer Exmatrikulation ebenfalls einen relevanten Aspekt dar:

Brandstätter, Grillich und Farthofer (2006, S. 126) stellen fest, dass die Studienzufriedenheit in der Lage ist, einen zusätzlichen Aufklärungsbeitrag zum Studienabbruch zu leisten – der Abbruch des Studiums wird demnach nicht nur ausschließlich durch objektiv zu erfassende Daten (beispielsweise Testleistungen, Persönlichkeitskonstrukte) aufgeklärt, sondern im Endeffekt durch die Deutung der Leistungen durch die Studierenden. „Die Unzufriedenheit mit dem Studium ist also nicht nur Begleiterscheinung, sondern auch Ursache des Studienabbruchs“ (Brandstätter et al., 2006, S. 126).

## **5 Das allgemeine theoretische Modell des Studienerfolgs**

Die im Kapitel 4 dargestellten Bedingungsfaktoren und empirischen Befunde, die zu einer Beendigung des Studiums führen können, fließen auch in ein allgemeines Modell des Studienerfolgs ein (Blüthmann et al., 2008, S. 415), das u. a. einer im Sommersemester 2008 durchgeführten Befragung der Bachelorstudierenden an der Freien Universität Berlin zugrunde lag und die Studienzufriedenheit als ein relevantes Konstrukt des Studienerfolgs („Outcome-Variable“) berücksichtigt (Blüthmann et al., 2008, S. 415; Thiel et al., 2008, S. 4).

Entsprechend den empirischen Befunden von Brandstätter et al. (2006) leistet die Studienzufriedenheit einen zusätzlichen Aufklärungsbeitrag zum Studienabbruch. Die Studienzufriedenheit stellt demnach ein relevantes Konstrukt hinsichtlich der Ermittlung von Bedingungen für eine Exmatrikulation dar und wird dementsprechend in der vorliegenden Studie berücksichtigt.

Das faktoriell validierte Erhebungsinstrument von Thiel et al. (2008) basiert „auf einem allgemeinen theoretischen Modell des Studienerfolgs, das individuelle Studienvoraussetzungen, außeruniversitäre Kontext- und Lebensbedingungen sowie studienbezogene Faktoren zueinander in Beziehung setzt“ (Blüthmann et al., 2008, S. 416) und dient ebenfalls als Grundlage für die vorliegende Studie. Der folgenden Abbildung 1 kann das allgemeine theoretische Modell des Studienerfolgs nach Thiel et al. (2008) entnommen werden.

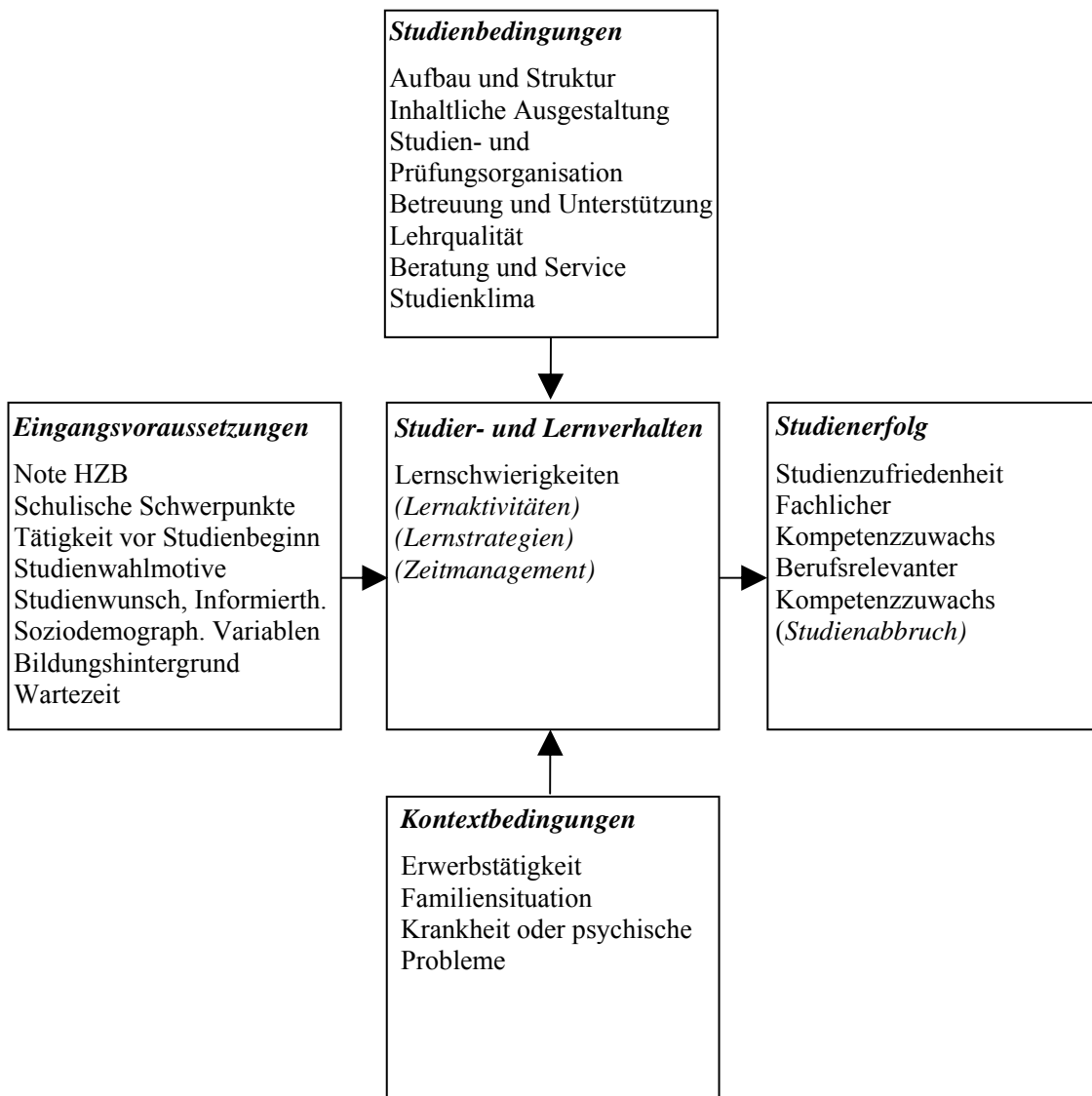


Abbildung 1. Allgemeines theoretisches Modell des Studienerfolgs (Thiel et al., 2008, S. 4)

Das allgemeine theoretische Modell des Studienerfolgs von Thiel et al. (2008) berücksichtigt die *Eingangsvoraussetzungen*, also die Voraussetzungen, die zum Zeitpunkt der Studienaufnahme bei den Studierenden vorherrschen – beispielsweise die Studienwahlmotive, die Informiertheit oder die Note HZB (Note der Hochschulzugangsberechtigung). Die in der Abbildung 1 dargestellten Konstrukte der *Eingangsvoraussetzungen* stellen einen zentralen Aspekt hinsichtlich des erfolgreichen Studierens beziehungsweise der Entscheidung einer Exmatrikulation dar (vgl. Kapitel 4: beispielsweise Bedingungsfaktor Studienvoraussetzungen). Sie wirken sich auf das *Studier- und*

*Lernverhalten*, welches im Modell (Thiel et al., 2008) über die Lernschwierigkeiten operationalisiert wird, aus. Die *Studienbedingungen* im allgemeinen theoretischen Modell des Studienerfolgs von Thiel et al. (2008), beispielsweise operationalisiert über die inhaltliche Ausgestaltung, Lehrqualität oder Betreuung und Unterstützung stellen ebenfalls einen wichtigen Aspekt hinsichtlich einer möglichen Exmatrikulationsentscheidung dar (vgl. Kapitel 4: Bedingungsfaktor Studienbedingungen). Diese *Studienbedingungen* sowie die *Kontextbedingungen* im Modell (Thiel et al., 2008, beispielsweise Erwerbstätigkeit, Krankheit – vgl. Kapitel 4) wirken auf das *Studier- und Lernverhalten* ein.

Die *Eingangsvoraussetzungen*, die *Studienbedingungen* sowie die *Kontextbedingungen* wirken sich bestimmend auf das *Studier- und Lernverhalten* aus (Thiel et al., 2008, S. 3).

Der resultierende *Studienerfolg* wird direkt über die Studienzufriedenheit sowie über die Einschätzung von verschiedenen Kompetenzzuwächsen operationalisiert (Thiel et al., 2008, S. 4).



## 6 Ziele und Fragestellungen der vorliegenden Studie

Bisherige Befunde der KFP weisen auf einen starken Schwund in den physikalischen Studiengängen im ersten Studienjahr hin – die unterschiedlichen Ausprägungen dieser Quoten in den lehramtsorientierten Studiengängen (Bachelor/Staatsexamen) sowie in dem auslaufenden Diplomstudiengang beziehungsweise dessen Implementierung in den Bachelorstudiengang (Haase, 2003, 2004, 2005, 2006; Kassing, 2000, 2001, 2002; Kleinknecht, 1999; Nienhaus, 2007, 2008, 2009, 2010) lassen vermuten, dass abweichende Erwartungen sowie motivationale Orientierungen an das Studienfach Physik in diesen verschiedenen Studiengängen vorliegen. Daher verfolgt die vorliegende, längsschnittlich orientierte Fragebogenstudie mit einem Befragungszeitraum von zwei Fachsemestern das Ziel der Ermittlung von förderlichen Bedingungen sowie Risikofaktoren für einen erfolgreichen Studieneinstieg in diese physikalischen Studienfächer.

Der Forschungsschwerpunkt der vorliegenden Arbeit fokussiert anhand der folgenden Forschungsfragen auf die verschiedenen Studiengänge. Genderspezifische Aspekte werden hingegen nicht berücksichtigt, da die Stichprobe der weiblichen Studierenden für die der Studie zugrunde liegenden empirischen Verfahren einen zu geringen Umfang aufweist. Studierende der physikalischen Fächer wurden an zwei Universitäten befragt, um lokal begrenzte Effekte auszuschließen.

Es ergeben sich folgende Forschungsfragen beziehungsweise Forschungsschwerpunkte:

1. Sind Unterschiede in den Konstrukten des der Studie zugrunde liegenden Modells zwischen den Studiengängen Physik<sup>3</sup> und Lehramt<sup>4</sup> Physik bereits zum Studienbeginn im ersten Fachsemester ermittelbar?

---

<sup>3</sup> „Physik“ entspricht (Mono-)Bachelor Physik an beiden Universitäten

<sup>4</sup> „Lehramt“ entspricht „Kombi-Bachelor mit Lehramtsoption“ an der Freien Universität Berlin und Staatsexamen an der Universität Kassel

2. Welche Konstrukte leisten einen Aufklärungsbeitrag hinsichtlich der Studienzufriedenheit bei den Studierenden im ersten Fachsemester?
3. Können sozialisationsbedingte Veränderungen in den Konstrukten vom ersten zum zweiten Fachsemester ermittelt werden?
4. Welche Konstrukte leisten einen Aufklärungsbeitrag im Hinblick auf eine Exmatrikulation im Studienfach Physik in der Studieneingangsphase?
5. Welche Motive (für einen Abbruch/Wechsel) liegen einer Exmatrikulation im Studienfach Physik in der Studieneingangsphase zugrunde?
6. Welche Zukunftspläne weisen die Exmatrikulierten des Studienfachs Physik auf?

Für die Beantwortung dieser Forschungsfragen wird auf ein Befragungsinstrument, basierend auf dem allgemeinen theoretischen Modell des Studienerfolgs von Thiel et al. (2008) zurückgegriffen (siehe Kapitel 5), welches für die Studierenden im Fach Physik angepasst und erweitert wurde (siehe Kapitel 7).

## 7 Methode

Im Folgenden (Abschnitte 7.1 und 7.2) werden zunächst die im Rahmen der vorliegenden Studie vorgenommene Modifikation sowie die Erweiterung des allgemeinen theoretischen Modells des Studienerfolgs (Thiel et al., 2008) – unter Berücksichtigung des aktuellen Forschungsstandes – beschrieben. In den Abschnitten 7.3 und 7.4 werden die Stichproben der Weiterstudierenden und der Exmatrikulierten der vorliegenden Studie beschrieben. In den Abschnitten 7.5 sowie 7.6 werden die Untersuchungsvariablen und das der Studie zugrundeliegende Design berichtet.

### 7.1 Vereinfachung des allgemeinen theoretischen Modells des Studienerfolgs

Das Erhebungs- beziehungsweise Befragungsinstrument, basierend auf dem allgemeinen theoretischen Modell der Studienerfolgs (Thiel et al., 2008, S. 4), wurde für die vorliegende Studie zur Befragung der Studierenden im Fach Physik in den ersten beiden Semestern vereinfacht.

Folgende Konstrukte wurden *nicht* erhoben: Bildungshintergrund (Abschluss der Eltern), Motive der Wahl eines Bachelor-Studiums, Motive der Studienortswahl, sieben einzelne Motive der Studienfachwahl (beispielsweise Studienfachwahl aufgrund „gesellschaftlicher Relevanz“, aufgrund der „Empfehlung von Freunden/Verwandten“ ...) in den *Eingangsvoraussetzungen*, Beratungs- und Serviceleistung (inklusive Mentoringprogramm) in den *Studienbedingungen* sowie „Kenntnis des exemplarischen Studienverlaufsplans“/„der Modulbeschreibungen“ im *Studier- und Lernverhalten* und „Kompetenzzuwachs“ sowie „Studium nach Plan“ im *Studienerfolg*.

Konstrukte zu den Studienbereichen „Allgemeine Berufsvorbereitung (ABV)“ und „Lehramtsbezogene Berufswissenschaft (LBW)“ fanden ebenfalls *keine* Anwendung.

Aufgrund der unterschiedlichen Studienabschlüsse („Kombi-Bachelor mit Lehramtsoption“, „Master of Education“ sowie „Staatsexamen“) an den Hoch-

schulstandorten Berlin und Kassel wurde in der vorliegenden Studie auf die Erhebung bachelor- und studienortsspezifischer Motive verzichtet (nachrangige Bedeutung für die Analyse des Exmatrikulationsverhaltens im Fach Physik). Die anderen Konstrukte finden keine Anwendung, da sie von den Studierenden zum Studienanfang nicht adäquat beantwortet werden können (beispielsweise Kompetenzzuwachs, ABV, LBW) oder weil zu diesen Konstrukten verschiedene widersprüchliche empirische Befunde vorliegen (beispielsweise Bildungshintergrund – Abschluss der Eltern).

Ein Mentoringprogramm wurde für Studierende im Fach Physik an der Universität Kassel zum Befragungszeitpunkt nicht angeboten, daher wird die Beratungs- und Serviceleistung (inklusive Mentoringprogramm) in der vorliegenden Studie nicht berücksichtigt.

Innerhalb der *Eingangsvoraussetzungen* weist das Konstrukt *Parkstudium*, welches aus drei Items besteht, in der vorliegenden Erhebung eine nur unzureichende Zuverlässigkeit beziehungsweise Reliabilität von Cronbachs  $\alpha = .44$  in der Stichprobe ( $N = 244$  im ersten Semester) in der Itemanalyse auf.<sup>5</sup> Daher wurde dieses Konstrukt in der dieser Studie nicht berücksichtigt. Lediglich im Vergleich der aktiv Studierenden im Fach Physik und der Exmatrikulierten im Fach Physik fand ein einzelnes Item „*Ich habe keine Zulassung in meinem Wunschfach erhalten.*“ aus dem Konstrukt *Parkstudium* des Erhebungsinstruments, basierend auf dem allgemeinen theoretischen Modell des Studienerfolgs (Thiel et al., 2008), Anwendung. Diese Frage stellt im Kontext mit dem Physikstudium einen relevanten Aspekt bezüglich der folgenden Frage dar: Handelt es sich bei den Exmatrikulierten um „Proforma-Studenten“ (Kassing, 2001, S. 31)?

In der *Informiertheit* vor Aufnahme des Studiums wurden in der vorliegenden Studie drei Konstrukte (Thiel et al., 2008) erhoben: ‚*Informiertheit über die Studienanforderungen*‘, die ‚*Berufsperspektiven, die mit dem Studium verbunden sind*‘ sowie ‚*Übergangsmöglichkeiten in Masterstudiengänge*‘. Aufgrund der verschiedenen Studienabschlüsse an der Freien Universität Ber-

---

<sup>5</sup> Die Reliabilität gibt an, wie genau die Erhebungsinstrumente messen – unabhängig davon, was die Erhebungsinstrumente messen (Rost, 2004, S. 33).

lin und an der Universität Kassel wurde das letzte Item ‚*Informiertheit über Übergangsmöglichkeiten in Masterstudiengänge*‘ durch ‚*Informiertheit über Lern- und Arbeitsformen*‘ aus der Befragung der exmatrikulierten Bachelorstudierenden an der Freien Universität 2007 (Thiel, Blüthmann, Lepa & Ficzeko, 2007) ausgetauscht.

Die Abbildung 2 stellt die in der vorliegenden Studie verwendete vereinfachte und modifizierte Form des im Kapitel 5 dargestellten allgemeinen theoretischen Modells des Studienerfolgs von Thiel et al. (2008) dar.

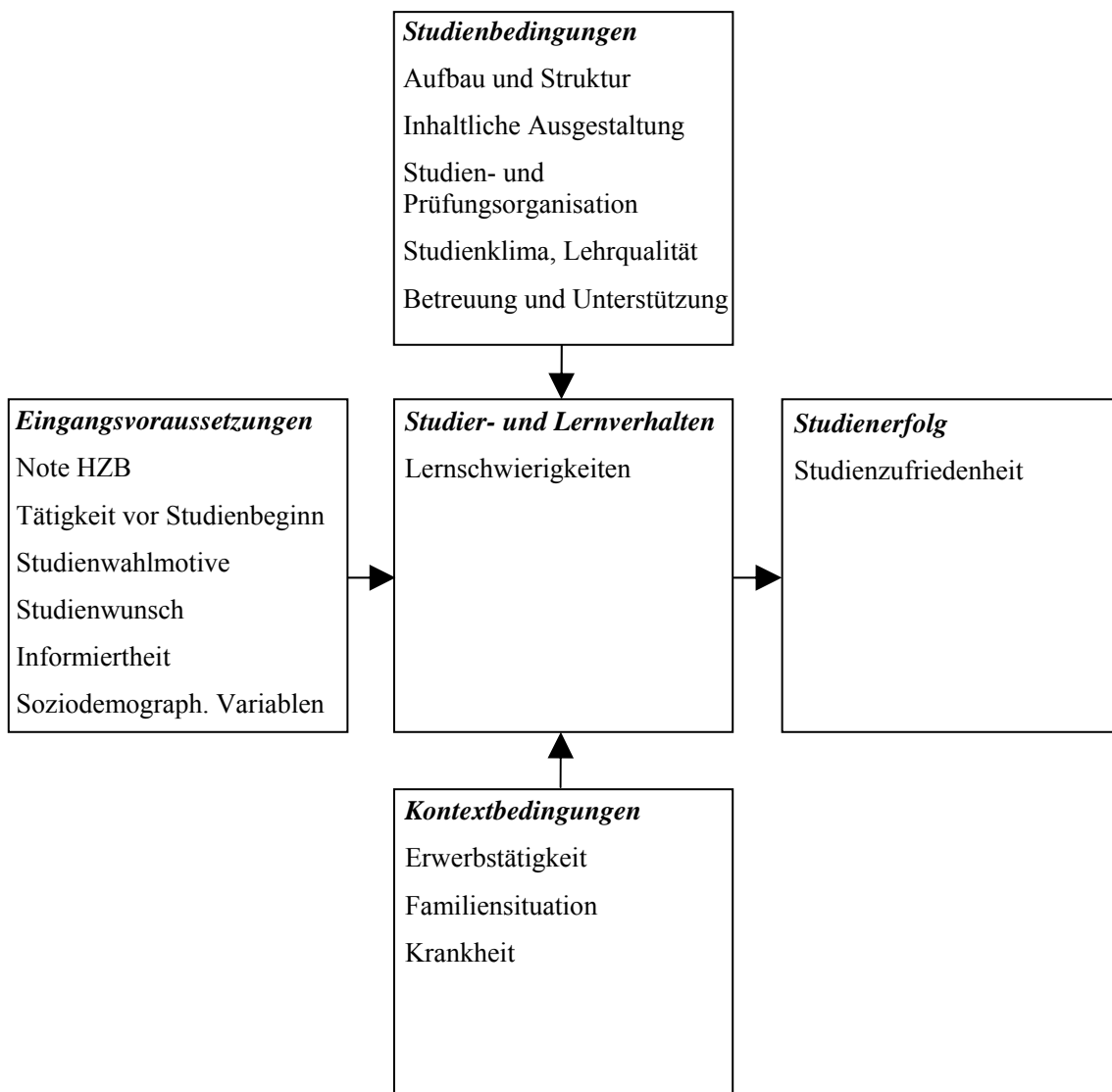


Abbildung 2. Für die vorliegende Studie vereinfachtes, modifiziertes allgemeines theoretisches Modell des Studienerfolgs nach Thiel et al. (2008)

## 7.2 Erweiterung des vereinfachten und modifizierten allgemeinen theoretischen Modells des Studienerfolgs

Bisherige Untersuchungen im Hinblick auf den Studienerfolg beziehungsweise Studienabbruch zeigen, dass motivationale sowie lernstrategische Konstrukte in der Unterscheidung zwischen Studienabbrechern und Weiterstudierenden beziehungsweise Absolventen einen wichtigen Beitrag leisten (z. B. Schiefele et al., 2007).

Die *Eingangsvoraussetzungen* aus dem vereinfachten allgemeinen theoretischen Modell des Studienerfolgs nach Thiel et al. (2008) wurden im Rahmen der hier vorgestellten Studie nach Schecker, Ziemer und Pawlak (2006) um Informationsquellen hinsichtlich des physikalischen Studiums sowie des Besuches eines mathematischen Brückenkurses an der Freien Universität Berlin beziehungsweise eines mathematischen Vorkurses an der Universität Kassel vor dem eigentlichen Vorlesungsbeginn im ersten Fachsemester erweitert. Empirische Befunde zeigen, dass falsche/unerfüllte Erwartungen bezüglich des Studienfachs zu einer Exmatrikulation führen können (Pohlenz & Tinsner, 2004, S. 81). Daher stellen die Informationsquellen hinsichtlich des Studiums und die daraus resultierenden Erwartungen einen zentralen Aspekt in der vorliegenden Studie dar. Der Besuch eines mathematischen Brückenkurses/mathematischen Vorkurses ermöglicht es den Studierenden vorausgesetztes mathematisches Wissen zu rekapitulieren beziehungsweise einen Einblick zu erhalten, welche mathematischen Kenntnisse vorausgesetzt werden.

Unter Berücksichtigung des gegenwärtigen Forschungsstandes (z. B. Heublein et al., 2003, 2010; Schiefele et al., 2007) hinsichtlich der lernstrategischen und motivationalen Konstrukte fand eine weitere Erweiterung (siehe Abb. 3) des vereinfachten allgemeinen theoretischen Modells nach Thiel et al. (2008) statt:

Im Bereich des *Studier- und Lernverhaltens* wurden für die vorliegende Studie als relevant erachtete Konstrukte aus dem Skalenhandbuch vom SMILE-Projekt (Schiefele, Moschner & Husstegge, 2002) integriert, „in dem über sechs Jahre hinweg (1996 bis 2002) drei Kohorten von Studierenden verschiedener Fächer der Universität Bielefeld einmal pro Semester (ca. drei Wochen

nach Vorlesungsbeginn) zu leistungsrelevanten Merkmalen befragt wurden“ (Schiefele et al., 2007, S. 130). Die Abkürzung SMILE steht für Selbstkonzept, Motivation, Instruktionsqualität, Lernstrategien und epistemologische Überzeugungen (Schiefele et al., 2007, S. 130). Die im SMILE-Projekt verwendeten und für die vorliegende Studie relevanten Skalen basieren auf bereits bestehenden und größtenteils publizierten Instrumenten. Diese sind gemäß dem Skalenhandbuch nach Schiefele et al. (2002) im Einzelnen:

- Ressourcenorientierte Lernstrategien: *Lernen mit anderen*, *Anstrengungsmanagement* und *Zeitmanagement* (nach Wild & Schiefele, 1994)
- *Studieninteresse* (Schiefele, Krapp, Wild & Winteler, 1993)
- *gegenstandsbezogene intrinsische Motivation* (nach Wild, Krapp, Schiefele, Lewalter & Schreyer, 1995)
- *leistungsbezogene extrinsische Motivation* (nach Wild et al., 1995)
- *berufsbezogene extrinsische Motivation* (nach Wild et al., 1995)
- *Demotivation* (nach Wild et al., 1995)
- *intrinsische Berufsziele* (nach Helmke & Schrader, 1994).

Die im Rahmen des SMILE-Projekts verwendeten Konstrukte wurden einer faktoriellen Überprüfung sowie einer Reliabilitätsüberprüfung unterzogen (vgl. Schiefele et al., 2002, 2007; Schiefele, Streblov, Ermgassen & Moschner, 2003), „und zogen nur geringfügige Änderungen (Kürzungen durch Streichen nicht trennscharfer Items) der von uns [Schiefele et al.] übernommenen oder neu entwickelten Skalen nach sich“ (Schiefele et al., 2003, S. 189). Diese sind im Skalenhandbuch zum SMILE-Projekt (Schiefele et al., 2002) entsprechend gekennzeichnet.

Der vorliegenden Studie wurden die oben aufgeführten, im Skalenhandbuch (Schiefele et al., 2002) beschriebenen lernstrategischen und motivationalen Konstrukte dem Bereich des *Studier- und Lernverhaltens* zu Grunde gelegt.

Die *Studienbedingungen* wurden um die *Wahrnehmung der Gesamtbelastung aufgrund des Studiums* nach Schecker et al. (2006) ergänzt, da in den naturwis-

senschaftlichen Studiengängen die Belastungswahrnehmung einen wichtigen Aspekt darstellt (vgl. Deutsche Physikalische Gesellschaft, 2009; Ramm, 2008).

Mittels des vereinfachten sowie erweiterten allgemeinen theoretischen Modells des Studienerfolgs (nach Thiel et al., 2008) kann die Bedeutung der *Eingangsvoraussetzungen*, der *Studien-* und *Kontextbedingungen* sowie des *Studier- und Lernverhaltens* hinsichtlich der *Studienuzufriedenheit* als Bestandteil des *Studienerfolgs* untersucht werden.

Der Abbildung 3 kann das vereinfachte, modifizierte sowie erweiterte allgemeine theoretische Modell des Studienerfolgs nach Thiel et al. (2008), welches in der vorliegenden Studie Anwendung fand, entnommen werden.



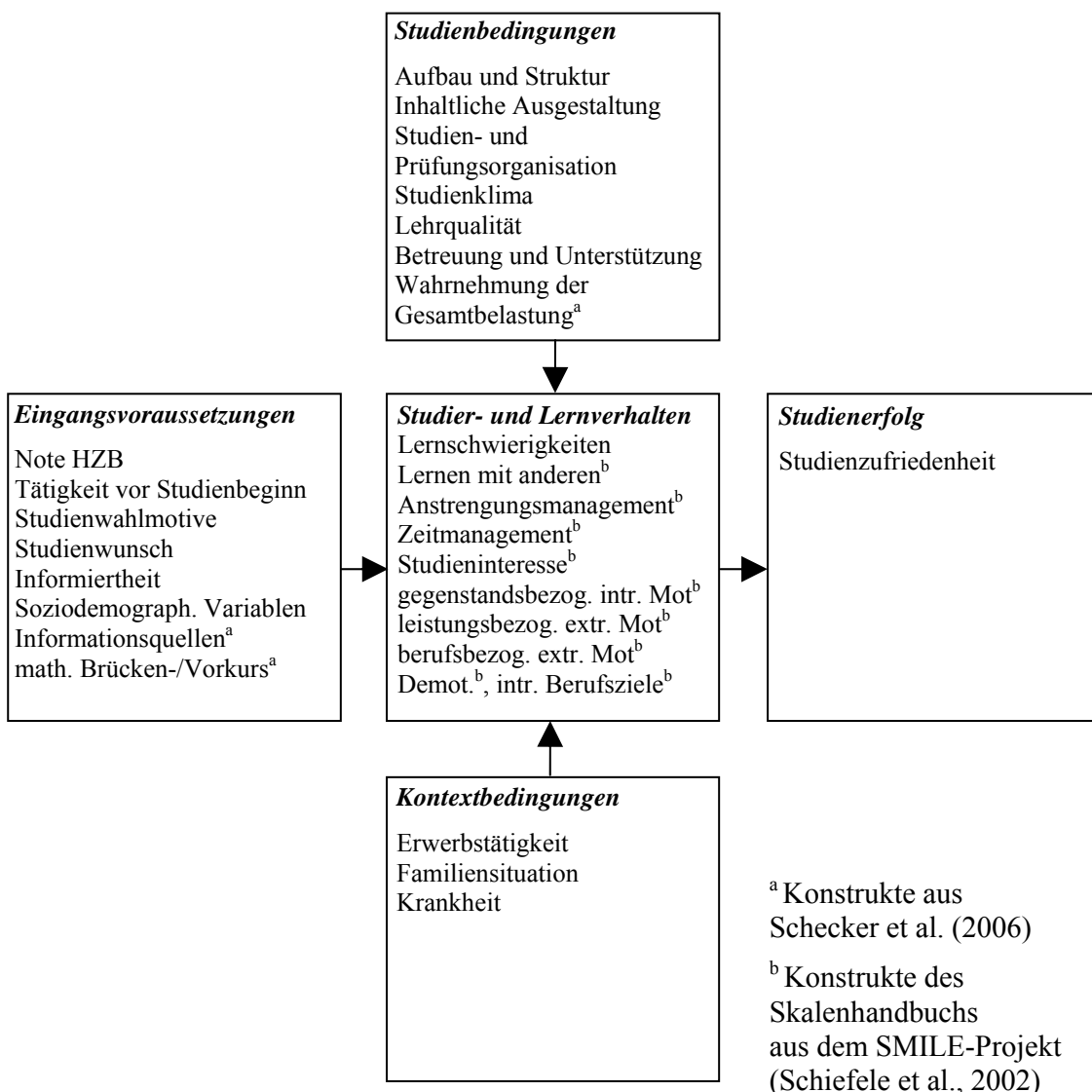


Abbildung 3. Für die vorliegende Studie vereinfachtes, modifiziertes und erweitertes allgemeines theoretisches Modell des Studienerfolgs nach Thiel et al. (2008)

Im Folgenden werden die Stichproben der Weiterstudierenden beziehungsweise der aktiv Studierenden sowie der Exmatrikulierten beschrieben.

### **7.3 Stichprobe der Weiterstudierenden beziehungsweise aktiv Studierenden und Erhebungszeitpunkte**

Auf Grundlage des Forschungsstandes hinsichtlich des Schwundes im ersten Studienjahr im Bachelorstudiengang Physik (sowie im auslaufenden Diplomstudiengang Physik) und in den lehramtsorientierten Studiengängen (Bachelor/Staatsexamen) im Studienfach Physik (Haase, 2003, 2004, 2005, 2006; Kassing, 2000, 2001, 2002; Kleinknecht, 1999; Nienhaus, 2007, 2008, 2009, 2010) werden Studierende dieser beiden Studienfächer im ersten Studienjahr befragt.

Die Stichprobe der Weiterstudierenden, d. h. der aktiven Studierenden des über zwei Semester laufenden Projekts „Studienerfolg im Fach Physik“, in dem seit Oktober 2008 Studierende der physikbezogenen Studiengänge an der Freien Universität Berlin und ab Oktober 2009 der Universität Kassel<sup>6</sup> zu studienerefolgsrelevanten Merkmalen befragt werden, setzte sich wie folgt zusammen:

#### **7.3.1 Stichprobe des ersten Fachsemesters und Erhebungszeitpunkte**

Der Datensatz setzte sich aus 244 Studierenden im ersten Fachsemester der Studiengänge (Mono-)Bachelor Physik (im Folgenden „Physikstudierende“ genannt) der Freien Universität Berlin und der Universität Kassel sowie aus Studierenden im Lehramt Physik mit Abschluss Staatsexamen der Universität Kassel oder „Kombi-Bachelor Physik mit Lehramtsoption“ mit Abschluss Bachelor beziehungsweise „Master of Education“ (im Folgenden „Lehramtsstudierende“ genannt) der Freien Universität Berlin zusammen. Zum Zeitpunkt der Studienaufnahme waren die Physikstudierenden durchschnittlich 20.19 Jahre ( $SD = 2.25$ ) und die Lehramtsstudierenden 21.63 Jahre ( $SD = 3.87$ ) alt. Dabei handelte es sich um 177 Physikstudierende und 67 Lehramtsstudierende beider Hochschulen.

Alle Studierenden, die an beiden Universitäten die Pflichtlehrveranstaltung Experimentalphysik im ersten Fachsemester besuchten, wurden zu zwei Erhe-

---

<sup>6</sup> Eine separate Analyse beziehungsweise Befundsdarstellung der gemeinschaftlichen Stichproben beider Universitäten war in der vorliegenden Studie nicht geplant.

bungszeitpunkten befragt. Die erste Befragung t1 fand unmittelbar nach Studienbeginn statt: Es wurden die *Eingangsvoraussetzungen* erfragt. Die zweite Befragung t2 im Hinblick auf die *Studienbedingungen*, das *Studier- und Lernverhalten*, *Kontextbedingungen* sowie den *Studienerfolg* fand am Ende des ersten Semesters statt. So weisen die Studierenden erste Sozialisationserfahrungen auf und können diese entlang den Konstrukten aus dem modifizierten und erweiterten allgemeinen theoretischen Modell des Studienerfolgs nach Thiel et al. (2008) bewerten beziehungsweise beurteilen.

Durch einen personengebundenen Code wurden die Daten in einem Datensatz zusammengeführt. Lagen für einzelne Studierende nur Daten eines Messzeitpunkts vor oder konnten Daten aufgrund fehlender Codierung nicht zusammengefügt werden, so fanden diese unvollständigen Datensätze keine Berücksichtigung.

### **7.3.2 Stichprobe des zweiten Fachsemesters und Erhebungszeitpunkte**

Um mögliche Veränderungen in den Konstrukten vom ersten zum zweiten Semester zu ermitteln, fand in der Mitte des zweiten Semesters zum dritten Befragungszeitpunkt t3 ebenfalls eine Befragung statt. In dieser wurden abermals folgende Konstrukte erhoben: *Studienbedingungen*, *Studier- und Lernverhalten*, *Kontextbedingungen* sowie *Studienerfolg*.

Für die Analyse über diese beiden Fachsemester konnten nur Datensätze von Studierenden berücksichtigt werden, von denen vollständige Daten des ersten (siehe oben) aber auch des zweiten Semesters, d. h. von den drei Befragungszeitpunkten t1 bis t3 vorlagen, um einen möglichen Mittelwertsunterschied in den Konstruktausprägungen zwischen den ersten beiden Semestern zu ermitteln. 140 Physikstudierende und 48 Lehramtsstudierende der Freien Universität Berlin sowie der Universität Kassel erfüllten diese Voraussetzungen. Die Verringerung der Stichprobenanzahl ist jedoch zusätzlich auch auf eine Verringerung der Anzahl aktiver Studierender dieser Kohorte zurückzuführen.

## 7.4 Stichprobe der Exmatrikulierten

Im Hinblick auf den Vergleich zwischen den sich aktiv im Studium befindenden Physik- und Lehramtsstudierenden sowie den exmatrikulierten Physik- und Lehramtsstudierenden wurde eine zweite Stichprobe rekrutiert.

Die Gruppe der exmatrikulierten *Physikstudierenden*, ermittelt über die Studien- und Prüfungsbüros beider Universitäten, umfasste 51 Personen, die sich bereit erklärten an der Befragung teilzunehmen. Zum Zeitpunkt der Exmatrikuliertenbefragung waren sie durchschnittlich 22.10 Jahre alt ( $SD = 2.37$ ) und studierten bis zur Exmatrikulation durchschnittlich 2.27 Semester ( $SD = 1.02$ ). D. h. die exmatrikulierten Physikstudierenden weisen eine ähnliche Sozialisationsdauer von etwa zwei Semestern im Vergleich zu den aktiv Studierenden im zweiten Semester auf. Die gemittelte zweisemestrige Sozialisationsdauer im Studium der exmatrikulierten Physikstudierenden gestattet einen Vergleich mit den Befragungsdaten der aktiven Physikstudierenden aus dem zweiten Semester. Des Weiteren ermöglicht die große Stichprobe der Exmatrikulierten im Fach Physik eine spezielle Untersuchung in der Form einer binären logistischen Regression, die im Kapitel 7.6.4 näher erläutert wird.

Die Stichprobe der exmatrikulierten *Lehramtsstudierenden* weist einen Umfang von sechs Personen auf, die über die Studien- und Prüfungsbüros beider Universitäten rekrutiert werden konnten und zeichnet sich durch ein durchschnittliches Alter von 23.67 ( $SD = 1.63$ ) zum Zeitpunkt der Exmatrikulation aus. Im Mittel studieren diese Personen 3.83 ( $SD = 1.17$ ) Semester bis zur Exmatrikulation. Aufgrund des explorativen Charakters der vorliegenden Studie werden die Befunde dieser sechs Exmatrikulierten trotz des geringen Stichprobenumfangs aufgeführt – wobei abweichende Analysemethoden, die im Kapitel 7.6 näher beschrieben werden, erforderlich sind.

## 7.5 Untersuchungsvariablen

Entsprechend dem vereinfachten, modifizierten sowie erweiterten allgemeinen theoretischen Modell des Studienerfolgs nach Thiel et al. (2008) werden im Folgenden die der vorliegenden Studie zugrunde liegenden Skalen mit je einem Beispielitem sowie der Angabe der Reliabilität erläutert.

### 7.5.1 Befragungsinstrument für die aktiv Studierenden beziehungsweise Weiterstudierenden

Die *Eingangsvoraussetzungen* wurden bei allen 244 Studierenden der vorliegenden Studie unmittelbar nach Aufnahme des Studiums erhoben. Es wurden neben der *Soziodemographie* die *Informiertheit* vor der Studienaufnahme, die *Studienwahlmotive*, die *Studienwunschtsprechung*, die *Tätigkeiten vor der Studienaufnahme*, der *angestrebte Abschluss*, das *Absolvieren eines Auslandssemesters*, die *Studienfinanzierung* sowie die *Note der Hochschulzugangsberechtigung* mit den Skalen von Thiel et al. (2008) mit Ergänzung der Angabe der *schulischen Leistungskurse* erhoben.

Des Weiteren wurden die Studierenden hinsichtlich der Nutzung folgender *Informationsquellen* befragt: ‚Gespräche mit Lehrer/innen an der Schule‘, ‚Surfen im Internet‘, ‚Gespräche mit Eltern‘, ‚Gespräche mit Freunden/Bekanntem‘, ‚Beratung/Information durch die Bundesagentur für Arbeit‘, ‚Studienberatung an einer Hochschule‘, ‚Lesen von Broschüren/Studienordnung etc.‘, ‚Lesen von berufs- und/oder studienbezogener Literatur‘, ‚Gespräche mit Hochschullehrenden‘, ‚Gespräche mit Studierenden‘ (aus Schecker et al., 2006) sowie zusätzlich in Form der ‚Informierung durch andere als o. g. Quellen‘. Ferner wurde der Besuch eines mathematischen Brücken- beziehungsweise Vorkurses (aus Schecker et al., 2006) erfasst.

Die verwendeten Skalen wurden dabei an die Besonderheiten des Studiums der Physik angepasst und sind im Folgenden den Tabellen zu entnehmen – die Reliabilitätschätzungen im Nachfolgenden beziehen sich auf die 244 Studierenden im *ersten* Fachsemester des Faches Physik.

Allen Selbsteinschätzungen in der vorliegenden Studie liegt eine sechsstufige Skala zu Grunde, wobei die Eins immer für die geringste Zustimmung und die Sechs für die höchste Zustimmung steht.

Tabelle 1. Erhebungsinstrumente der Eingangsvoraussetzungen mit Beispielimens und Reliabilität des Befragungszeitpunkts t1

<i>Eingangsvoraussetzungen – t1</i>	Beispielimens	Itemanzahl	Cronbachs $\alpha$ (t1)
Note der Hochschulzugangsberechtigung <sup>a</sup>	---	1	---
Studienwahlmotiv: Fachinteresse <sup>a</sup>	„Mich hat Physik schon zu meiner Schulzeit sehr interessiert.“	5	.77
Studienwahlmotiv: Karriere <sup>a</sup>	„Mit dem Studium dieses Faches schienen gute Aussichten auf einen Arbeitsplatz verbunden.“	4	.87
Informiertheit: Studienanforderungen <sup>a</sup>	„Informiertheit über Studienanforderungen.“	1	---
Informiertheit: Berufsperspektiven <sup>a</sup>	„Informiertheit über Berufsperspektiven, die mit dem Studium verbunden sind.“	1	---
Informiertheit: Lern-/Arbeitsformen <sup>b</sup>	„Informiertheit über die Lern- und Arbeitsformen.“	1	---

Anmerkungen: <sup>a</sup> z. T. modifizierte Skalen aus dem vereinfachten allgemeinen theoretischen Modell des Studienerfolgs nach Thiel et al. (2008)

<sup>b</sup> aus der Befragung der Exmatrikulierten (Thiel et al., 2007) in das Erhebungsinstrument der Weiterstudierenden eingefügt

Innerhalb der *Studienbedingungen* zum zweiten Befragungszeitpunkt t2 im ersten Fachsemester sowie auch zum dritten Befragungszeitpunkt t3 im zweiten Fachsemester wurden folgende Konstrukte erhoben: *Aufbau und Struktur, inhaltliche Ausgestaltung, Studien- und Prüfungsorganisation, Betreuung und Unterstützung* (Austausch des Items „Betreuung beim Abfassen von Hausarbeiten.“ aus dem Modell durch „Nachbesprechung von Übungsblättern.“), *Lehrqualität* sowie *Studienklima*. Die Items der oben genannten Konstrukte wurden ebenfalls an die Bedingungen des Physikstudiums angepasst. Des Weiteren wurden die *Studienbedingungen* durch eine Frage zur Erfassung der *Gesamtbelastung durch das Studium* nach Schecker et al. (2006) ergänzt. In der Tabelle 2 sind die Skalen, die teilweise für die vorliegende Studie modifiziert wurden, dargestellt.

Tabelle 2. Erhebungsinstrumente der Studienbedingungen mit Beispielitems und Reliabilität der Befragungszeitpunkte t2 und t3

Studienbedingungen – t2, t3	Beispielitem	Itemanzahl	Cronbachs $\alpha$ (t2)
Aufbau und Struktur <sup>a</sup>	„Aufbau und Struktur.“	1	---
Inhaltliche Ausgestaltung <sup>a</sup>	„Inhaltliche Breite des Lehrangebots.“	5	.77
Studien- und Prüfungsorganisation <sup>a</sup>	„Die Lehrveranstaltungen eines Moduls sind inhaltlich aufeinander abgestimmt.“	7	.86
Studienklima <sup>a d</sup>	„Es herrscht keine angenehme Arbeitsatmosphäre in den Lerngruppen.“	8	.75
Lehrqualität <sup>a</sup>	„Im Allgemeinen sind die Lehrenden gut vorbereitet.“	7	.80
Betreuung und Unterstützung <sup>a c</sup>	„Vermittlung von Lerntechniken und Lernstrategien.“	6	.80
Gesamtbelastung <sup>b</sup>	„Wie bewerten Sie persönlich die von Ihnen erlebte Gesamtbelastung durch das Studium?“	1	---

Anmerkungen: <sup>a</sup> z. T. modifizierte Skalen aus dem vereinfachten allgemeinen theoretischen Modell des Studienerfolgs nach Thiel et al. (2008)

<sup>b</sup> aus Schecker et al. (2006)

<sup>c</sup> Austausch des Items „Betreuung beim Abfassen von Hausarbeiten.“ aus dem Modell durch „Nachbesprechung von Übungsblättern.“

<sup>d</sup> Skala wird umgepolt, d. h. ein geringer Wert weist auf ein negatives Studienklima und ein hoher Wert auf ein positives Studienklima hin

Zum zweiten Befragungszeitpunkt t2 im ersten Fachsemester und dritten Befragungszeitpunkt t3 im zweiten Fachsemester wurde innerhalb des *Studien- und Lernverhaltens* folgendes Konstrukt erhoben: *Lernschwierigkeiten* aus dem vereinfachten allgemeinen theoretischen Modell des Studienerfolgs.

Des Weiteren wurden die Lernstrategien *Lernen mit anderen*, *Anstrengungsmanagement*, *Zeitmanagement* und die sechs motivationalen Konstrukte aus dem Skalenhandbuch des SMILE-Projekts (Schiefele et al., 2002) ins Modell integriert: Diese umfassen *Studieninteresse*, *gegenstandsbezogene intrinsische Motivation*, *leistungsbezogene extrinsische Motivation*, *berufsbezogene extrinsische Motivation*, *Demotivation* sowie *intrinsische Berufsziele*.

Die Konstrukte der Lernstrategien und (Lern-)Motivationen aus dem Skalenhandbuch des SMILE-Projekts (Schiefele et al., 2002), die beispielsweise Anwendung in den Untersuchungen durch Schiefele et al. (2003, 2007) fanden, wurden teilweise modifiziert, d. h. an die physikalischen Studiengänge angepasst und im Umfang reduziert. Die Itemreduktion erfolgte auf der Basis von Itemanalysen im Rahmen einer Erhebung dieser Konstrukte an einer anderen Stichprobe von Physik- und Lehramtsstudierenden höherer Semester am Fachbereich Physik der Freien Universität Berlin.

Die Konstrukte, die in der vorliegenden Studie Anwendung fanden, sind in der Tabelle 3 zusammengestellt.



Tabelle 3. Erhebungsinstrumente des Studier- und Lernverhaltens mit Beispielimtem und Reliabilität der Befragungszeitpunkte t2 und t3

<i>Studier- und Lernverhalten</i> – t2, t3	Beispielimtem	Itemanzahl	Cronbachs $\alpha$ (t2)
Lernschwierigkeiten <sup>a</sup>	„Ich habe oft Probleme beim Verständnis des Lernstoffs in Lehrveranstaltungen.“	10	.80
Lernen mit anderen <sup>b</sup>	„Ich bearbeite Übungen und Aufgaben zusammen mit anderen Studierenden.“	5	.77
Anstrengungsmanagement <sup>b</sup>	„Ich gebe nicht auf, auch wenn der Stoff sehr schwierig oder komplex ist.“	3	.74
Zeitmanagement <sup>b</sup>	„Beim Lernen halte ich mich an einen bestimmten Zeitplan.“	4	.82
Studieninteresse <sup>b</sup>	„Es war für mich von großer persönlicher Bedeutung, gerade dieses Fach studieren zu können.“	15	.88
Gegenstandsbezogene intrin. Motivation <sup>b</sup>	„Ich lerne im Studium, weil mir die Arbeit mit den Inhalten Spaß macht.“	4	.86
Leistungsbezogene extrin. Motivation <sup>b</sup>	„Ich lerne im Studium, weil ich gute Leistungen bringen möchte.“	4	.89
Berufsbezogene extrin. Motivation <sup>b</sup>	„Ich lerne im Studium, um später einen gut bezahlten Beruf ausüben zu können.“	4	.92
Demotivation <sup>b</sup>	„Ich bin sehr unsicher, ob mein jetziges Studienfach das richtige für mich ist.“	4	.78
Intrinsische Berufsziele <sup>b</sup>	„Mein Studium soll mir helfen, den von mir gewünschten Beruf ergreifen zu können.“	5	.82

Anmerkungen: <sup>a</sup> z. T. modifizierte Skalen aus dem vereinfachten allgemeinen theoretischen Modell des Studienerfolgs nach Thiel et al. (2008)

<sup>b</sup> z. T. modifizierte und im Umfang reduzierte Konstrukte aus dem Skalenhandbuch des SMILE-Projekts von Schiefele et al. (2002)

Mit den Skalen aus dem allgemeinen theoretischen Modell des Studienerfolgs (Thiel et al., 2008), welches für die vorliegende Studie in vereinfachter, modifizierter sowie erweiterter Form vorliegt, wurden folgende „belastende Lebensumstände“ erfasst: *Schwierigkeiten in der Vereinbarkeit zwischen Studium und Familie* sowie *zwischen Studium und Erwerbstätigkeit*. Das ursprüngliche Item *„Ich bin häufig krank/habe psychische Probleme.“* wurde in *„Ich bin häufig krank.“* modifiziert. Die „belastenden Lebensumstände“ sind in den in Tabelle 4 dargestellten Kontextbedingungen inbegriffen.

Tabelle 4. Erhebungsinstrumente der Kontextbedingungen mit Beispielitems der Befragungszeitpunkte t2 und t3

Kontextbedingungen – t2, t3	Beispielitem	Itemanzahl	Cronbachs $\alpha$ (t2)
Schwierigkeiten in der Vereinbarkeit zwischen Studium und Familie <sup>a</sup>	„Es ist für mich sehr schwierig, Studium und Familie zu vereinbaren.“	1	---
Schwierigkeiten in der Vereinbarkeit zwischen Studium und Erwerbstätigkeit <sup>a,b</sup>	„Es ist für mich sehr schwierig, Studium und Erwerbstätigkeit zu vereinbaren.“	1	---
Krankheit <sup>a,c</sup>	„Ich bin häufig krank.“	1	---

Anmerkungen: <sup>a</sup> z. T. modifizierte Skalen aus dem vereinfachten allgemeinen theoretischen Modell des Studienerfolgs nach Thiel et al. (2008)

<sup>b</sup> separate Analyse des Konstrukts, da nur 27 Physik- und 22 Lehramtsstudierende im ersten Fachsemester einer Erwerbstätigkeit nachgehen

<sup>c</sup> Modifikation des Items „Ich bin häufig krank/habe psychische Probleme.“ aus der Bachelorbefragung (Thiel et al., 2008) in „Ich bin häufig krank.“ in der vorliegenden Studie

Der *Studienerfolg* wurde durch die Skala *Studienzufriedenheit* nach Thiel et al. (2008) abgebildet und zum zweiten Befragungszeitpunkt t2 im ersten Fachsemester und zum dritten Befragungszeitpunkt t3 im zweiten Fachsemester erhoben. Die abbruchrelevanten Selbsteinschätzungen (z. B. „Wenn ich eine gute Alternative hätte, würde ich das Studium abbrechen.“) wurden umgepolt, d. h. die Studierenden mit einer hohen Studienzufriedenheit und einer geringen Abbruchneigung sind durch einen hohen Mittelwert dieser Skala gekennzeichnet.

Tabelle 5. Erhebungsinstrument des Studienerfolgs mit Beispielitems und Reliabilität der Befragungszeitpunkte t2 und t3

<i>Studienerfolg – t2, t3</i>	Beispielitem	Itemanzahl	Cronbachs $\alpha$ (t2)
Studienzufriedenheit <sup>a</sup>	„Wenn ich eine gute Alternative hätte, würde ich das Studium abbrechen.“	5	.80

*Anmerkungen:* <sup>a</sup> z. T. modifizierte Skalen aus dem vereinfachten allgemeinen theoretischen Modell des Studienerfolgs nach Thiel et al. (2008), teilweise Umpolung der Items erforderlich

Die Konstrukte weisen auf Grundlage der 244 Studierenden im ersten Semester (d. h. zum Zeitpunkt t2) eine zufriedenstellende bis sehr gute Reliabilität auf.

### 7.5.2 Befragungsinstrument für die Exmatrikulierten

Für die Erhebung beziehungsweise Befragung der exmatrikulierten Physikstudierenden sowie Lehramtsstudierenden diente ein faktoriell validiertes Erhebungsinstrument, welches in der Befragung der exmatrikulierten Bachelorstudierenden an der Freien Universität Berlin 2007 Anwendung fand (Thiel et al., 2007).

Der Fragebogen für die exmatrikulierten Physikstudierenden basiert auch auf dem allgemeinen theoretischen Modell des Studienerfolgs (vgl. Blüthmann et al., 2008; Thiel et al., 2008).

„Die Fragebogenkonstruktion beruht auf einem Modell, das Studienvoraussetzungen, Kontextfaktoren, studienbezogene Faktoren und Exmatrikulationsgründe zueinander in Beziehung setzt mit dem Ziel der differenzierten Beschreibung unterschiedlicher Typen von Exmatrikulierten“ (Thiel et al. 2007, S. 3).

Durch den Fragebogen wurden exmatrikulierte Studierende der physikalischen Fächer gebeten, die Konstrukte der *Eingangsvoraussetzungen*, *Studien- und Kontextbedingungen* sowie des *Studier- und Lernverhaltens* retrospektiv zu bewerten, d. h. diese Personen schätzten rückblickend dieselben Konstrukte beziehungsweise Items ein, wie die aktiv Studierenden.

In Übereinstimmung zum Erhebungsinstrument der aktiv Studierenden beziehungsweise Weiterstudierenden nach Thiel et al. (2008) wurden nicht alle

Konstrukte aus dem ursprünglichen Befragungsinstrument für die exmatrikulierten Bachelorstudierenden (Thiel et al., 2007) verwendet: Konstrukte, die nicht bei den aktiv Studierenden beziehungsweise Weiterstudierenden erhoben wurden (vgl. Kapitel 7.1), fanden ebenfalls in der Exmatrikuliertenbefragung keine Anwendung.

In den *Eingangsvoraussetzungen* beziehungsweise *Studienvoraussetzungen* wurden folgende Konstrukte bei den exmatrikulierten Physik- und Lehramtsstudierenden *nicht* erhoben: *Bildungshintergrund* (Abschluss der Eltern), *Motive der Wahl eines Bachelor-Studiums*, *Motive der Studienortswahl*, sieben einzelne *Motive der Studienfachwahl* (beispielsweise Studienfachwahl aufgrund „gesellschaftlicher Relevanz“ oder aufgrund der „Empfehlung von Freunden/Verwandten“ ...) sowie zwei Items bezüglich der *Informiertheit* (zum Bachelor allgemein und hinsichtlich der Studieninhalte).

In den *Studienbedingungen* wurde die *Lehrqualität* bei den Exmatrikulierten nicht erhoben, da im Erhebungsinstrument für die Exmatrikulierten dieses Konstrukt nicht vorliegt. Lediglich die Konstrukte *Aufbau und Struktur*, *inhaltliche Ausgestaltung*, *Studien- und Prüfungsorganisation*, *Studienklima* sowie *Betreuung und Unterstützung* wurden berücksichtigt. Im eben berichteten Konstrukt wurde das Item „Betreuung beim Abfassen von Hausarbeiten“ durch „Betreuung bei der Vorbereitung von Referaten/Präsentationen“ aus dem Erhebungsinstrument der Bachelorbefragung 2008 (Thiel et al., 2008) in der Exmatrikuliertenbefragung ausgetauscht. Des Weiteren wurde das Konstrukt *Ausstattung beziehungsweise Räumlichkeiten* in der Analyse der vorliegenden Stichprobe nicht berücksichtigt, da die Mehrheit der exmatrikulierten Physik- und Lehramtsstudierenden keine Angabe zu diesem Konstrukt machte.

Ferner fanden die beiden in der Exmatrikuliertenbefragung dem *Studier- und Lernverhalten* (Thiel et al., 2007) zugeordneten Items „Ich habe gemäß dem exemplarischen Studienverlaufsplan für meinen Studiengang studiert.“ und „Ich habe die vorgesehenen Prüfungen der von mir belegten Lehrveranstaltungen absolviert.“ keine Anwendung, da diese Konstrukte bei den Weiterstudierenden nicht erhoben wurden (ein Vergleich zwischen beiden Gruppen wäre somit nicht möglich).

Im Rahmen der *Kontextbedingungen* wurden nur die drei Items in der Exmatrikuliertenbefragung berücksichtigt, die ebenfalls bei den aktiv Studierenden beziehungsweise Weiterstudierenden im Fach Physik mittels der Erhebungsinstrumente der Bachelorbefragung 2008 (Thiel et al., 2008) erhoben wurden, mit dem Ziel des Vergleiches beider Gruppen.

Mit dem Befragungsinstrument für die Exmatrikulierten (Thiel et al., 2007) im Fach Physik wurden folgende Faktoren des Studienabbruchs/Hochschulwechsels (Blüthmann et al. 2008, S. 420, Abb. 2) erhoben: Exmatrikulation aufgrund von (1) Studienbedingungen, (2) Studienanforderungen, (3) beruflicher Neuorientierung, (4) mangelnder Studienmotivation und (5) beruflichen/finanziellen Gründen. Der Faktor (2) Studienanforderungen aus dem Erhebungsinstrument zur Befragung der Exmatrikulierten (Thiel et al., 2007; vgl. Blüthmann et al., 2008) wurde durch den modifizierten fachspezifischen Exmatrikulationsgrund „(hohe) inhaltliche Anforderungen“ (nach Schecker et al., 2006), der speziell die Inhalte des Physikstudiums berücksichtigt, ausgetauscht. Bei diesem Exmatrikulationsgrund handelt es sich um ein Motiv für einen Studienabbruch beziehungsweise -wechsel mit der Bezeichnung „hohe inhaltliche Anforderungen“. Er ist über neun Fragen hinsichtlich der inhaltlichen Anforderungen an das (ursprünglich) physikalische als auch elektrotechnische Studium im dichotomen Format operationalisiert (vgl. Schecker et al., 2006). Für die vorliegende Studie wurden sechs der neun Items ausgewählt, teilweise leicht modifiziert und in ein sechsstufiges Antwortformat überführt.

Der Tabelle 6 sind die Anzahl sowie die Reliabilität der Faktoren des Studienabbruchs/-fachwechsels bei den exmatrikulierten Physik- und Lehramtsstudierenden ( $N = 57$ ) der vorliegenden Studie zu entnehmen.

Tabelle 6. Faktoren des Studienabbruchs/-fachwechsels mit Beispielitems und Reliabilität der Exmatrikulierten ( $N = 57$ )

<i>Faktor</i>	Beispielitem	Itemanzahl	Cronbachs $\alpha$
Studienbedingungen <sup>a</sup>	„Das Physik-Studium war mir zu verschult.“	8	.72
inhaltliche Anforderungen <sup>b</sup>	„Die in den Veranstaltungen genutzten mathematischen Verfahren waren schwer nachvollziehbar.“	6	.85
berufliche Neuorientierung <sup>a</sup>	„..., dass die Berufe, zu denen das Studium hinführt, nicht meinen Vorstellungen entsprechen.“	3	.82
mangelnde Studienmotivation <sup>a</sup>	„Das Studium war mir zu theoretisch.“	4	.72
berufliche/finanzielle Gründe <sup>a</sup>	„Ich musste aufgrund finanzieller Engpässe mein Studium beenden.“	3	.31

Anmerkungen: <sup>a</sup> aus der Befragung der Exmatrikulierten nach Thiel et al. (2007) verwendete Faktoren (Blüthmann et al., 2008, S. 420, Abb. 2) – z. T. leicht modifiziert

<sup>b</sup> nach Schecker et al. (2006) modifiziert und im Umfang reduziert sowie vom dichotomen ins sechsstufige Format überführt

Mit Hilfe dieses modifizierten Erhebungsinstruments wurden die exmatrikulierten Physik- und Lehramtsstudierenden zur derzeitigen Tätigkeit und über ihre Zukunftspläne befragt. Zusätzlich wurden etwaige Fehlannahmen beziehungsweise falsche Erwartungen über das Physikstudium sowie aus Sicht der Exmatrikulierten exmatrikulationsfördernde Module erfasst. Eine Anpassung der Konstrukte, d. h. eine Modifikation an die Bedingungen des Fachs Physik wurde vorgenommen.

### 7.5.3 Befragungsinstrument für den Vergleich der exmatrikulierten Physik-beziehungsweise Lehramtsstudierenden mit den aktiv Studierenden beziehungsweise Weiterstudierenden

Das vereinfachte, modifizierte und erweiterte Erhebungsinstrument nach Thiel et al. (2008) für die aktiv Studierenden beziehungsweise Weiterstudierenden und das vereinfachte modifizierte Erhebungsinstrument für die Exmatrikuliertenbefragung (Thiel et al., 2007) weisen selbige Konstrukte auf.

In den empirischen Analysen der vorliegenden Studie werden nur Konstrukte beziehungsweise deren Items berücksichtigt, die zum einen bei den aktiv Studierenden beziehungsweise Weiterstudierenden und zum anderen bei den exmatrikulierten Physik- und Lehramtsstudierenden erhoben wurden.

Selbsteinschätzungen beziehungsweise einzelne Items, die nicht in beiden Stichproben erhoben wurden, finden für den statistischen Vergleich beider Stichproben *keine* Berücksichtigung. Für die vergleichenden empirischen Analysen weisen daher einige Konstrukte einen in der Itemanzahl reduzierten Umfang auf.

Der Studienerfolg wird im empirischen Vergleich in der vorliegenden Studie über die binäre nominale Variable „*Exmatrikulation: ja/nein*“ operationalisiert.

Beim Vergleich finden die Selbsteinschätzung der Physikstudierenden ( $N = 140$ ) und der Lehramtsstudierenden ( $N = 48$ ) des dritten Erhebungszeitpunkts  $t_3$ , d. h. aus dem zweiten Fachsemester sowie die Selbsteinschätzungen der exmatrikulierten Physikstudierenden ( $N = 51$ ) und Lehramtsstudierenden ( $N = 6$ ) Anwendung. In den folgenden Tabellen sind die Konstrukte und Reliabilitätschätzungen der aktiv Studierenden (Physik und Lehramt gemeinsam) und der exmatrikulierten Studierenden (Physik und Lehramt gemeinsam) ersichtlich.

*Tabelle 7.* Erhebungsinstrumente der Eingangsvoraussetzungen mit Beispielitem und Reliabilität bei den exmatrikulierten Studierenden ( $N = 57$ ) und Weiterstudierenden des 2. Fachsemesters ( $N = 188$ )

<i>Eingangsvoraussetzungen</i>	Beispielitem	Item- anzahl	WS $\alpha$ (t1)	EXM $\alpha$
Note - Hochschulzugangsberechtigung <sup>a</sup>	---	1	---	---
Studienwahlmotiv: Fachinteresse <sup>a c</sup>	„Mich hat Physik schon zu meiner Schulzeit sehr interessiert.“	5	.75	.81
Studienwahlmotiv: Karriere <sup>a c</sup>	„Mit dem Studium dieses Faches schienen gute Aussichten auf einen Arbeitsplatz verbunden.“	4	.87	.80
Studienwahlmotiv: Parkstudium <sup>a c d</sup>	„Ich habe keine Zulassung in meinem Wunschfach erhalten.“	1	---	---
Informiertheit: Studienanforderungen <sup>a c</sup>	„Informiertheit über Studienanforderungen.“	1	---	---
Informiertheit: Berufsperspektiven <sup>a c</sup>	„Informiertheit über Berufsperspektiven, die mit dem Studium verbunden sind.“	1	---	---
Informiertheit: Lern-/Arbeitsformen <sup>b c</sup>	„Informiertheit über die Lern- und Arbeitsformen.“	1	---	---

*Anmerkungen:* EXM = Exmatrikulierte, WS = Weiterstudierende

<sup>a</sup> z. T. modifizierte Konstrukte aus dem vereinfachten allgemeinen theoretischen Modell des Studienerfolgs nach Thiel et al. (2008)

<sup>b</sup> aus der Befragung der Exmatrikulierten (Thiel et al., 2007) in das Erhebungsinstrument der Weiterstudierenden eingefügt

<sup>c</sup> retrospektive Beurteilung durch die Exmatrikulierten

<sup>d</sup> in vorliegender Studie wird nur ein Item von ursprünglich drei Items aus den Erhebungsinstrumenten (Thiel et al., 2007, 2008) berücksichtigt



*Tabelle 8.* Erhebungsinstrumente der Studienbedingungen mit Beispielitems und Reliabilität bei den exmatrikulierten Studierenden ( $N = 57$ ) und Weiterstudierenden des 2. Fachsemesters ( $N = 188$ )

<i>Studienbedingungen</i>	Beispielitem	Itemanzahl	WS $\alpha$ (t3)	EXM $\alpha$
Aufbau und Struktur <sup>a b</sup>	„Aufbau und Struktur.“	1	---	---
Inhaltliche Ausgestaltung <sup>a b</sup>	„Inhaltliche Breite des Lehrangebots.“	5	.77	.73
Studien- und Prüfungsorganisation <sup>a b</sup>	„Die Lehrveranstaltungen eines Moduls sind inhaltlich aufeinander abgestimmt.“	6	.83	.71
Studienklima <sup>a b c</sup>	„Es herrscht keine angenehme Arbeitsatmosphäre in den Lerngruppen.“	5	.76	.80
Betreuung und Unterstützung <sup>a b d</sup>	„Vermittlung von Lerntechniken und Lernstrategien.“	4	.78	.77

*Anmerkungen:* EXM = Exmatrikulierte, WS = Weiterstudierende

<sup>a</sup> z. T. modifizierte Konstrukte aus dem vereinfachten allgemeinen theoretischen Modell des Studienerfolgs nach Thiel et al. (2008)

<sup>b</sup> retrospektive Beurteilung durch die Exmatrikulierten

<sup>c</sup> Skala wird umgepolt, d. h. ein geringer Wert weist auf ein negatives Studienklima und ein hoher Wert auf ein positives Studienklima hin

<sup>d</sup> Austausch des Items „Betreuung beim Abfassen von Hausarbeiten.“ durch: „Betreuung bei der Vorbereitung von Referaten/Präsentationen.“ aus Thiel et al. (2008) in Exmatrikuliertenbefragung und „Nachbesprechung von Übungsblätter.“ in der Befragung der Weiterstudierenden

Hinsichtlich des *Studier- und Lernverhaltens* beziehungsweise der *Lernerfahrungen* werden für den Vergleich fünf Items bezüglich der *Lernschwierigkeiten* (Thiel et al., 2008) berücksichtigt. Die Reliabilität beträgt für die Weiterstudierenden im Fach Physik ( $N = 188$ ) Cronbachs  $\alpha = 0.78$  (t3) und für die exmatrikulierten Physikstudierenden ( $N = 57$ )  $\alpha = .75$ .

Tabelle 9. Erhebungsinstrumente der Kontextbedingungen mit Beispielitems bei den exmatrikulierten Studierenden ( $N = 57$ ) und aktiven Studierenden des 2. Fachsemesters ( $N = 188$ )

Kontextbedingungen	Beispielitem	Itemanzahl	WS $\alpha$ (t3)	EXM $\alpha$
Schwierigkeiten in der Vereinbarkeit zwischen Studium und Familie <sup>a,b</sup>	„Es ist für mich sehr schwierig, Studium und Familie zu vereinbaren.“	1	---	---
Schwierigkeiten in der Vereinbarkeit zwischen Studium und Erwerbstätigkeit <sup>a,b</sup>	„Es ist für mich sehr schwierig, Studium und Erwerbstätigkeit zu vereinbaren.“	1	---	---
Krankheit <sup>a,b,c</sup>	„Ich bin häufig krank.“	1	---	---

Anmerkungen: EXM = Exmatrikulierte, WS = Weiterstudierende

<sup>a</sup> z. T. modifizierte Konstrukte aus dem vereinfachten allgemeinen theoretischen Modell des Studienerfolgs nach Thiel et al. (2008)

<sup>b</sup> retrospektive Beurteilung durch die Exmatrikulierten

<sup>c</sup> Änderung von „Ich bin häufig krank/habe psychische Probleme.“ aus der Bachelorbefragung (Thiel et al., 2008) und Exmatrikuliertenbefragung (Thiel et al., 2007) in „Ich bin häufig krank.“ in der vorliegenden Studie

## 7.6 Design

Im Folgenden werden die statistischen Designs für die Untersuchungen der Fragestellungen detailliert dargestellt und entsprechend der Chronik der Forschungsfragen berichtet.

### 7.6.1 Statistisches Design für die Ermittlung von Gruppenmittelwertsunterschieden im ersten Fachsemester zwischen den Physik- und Lehramtsstudierenden

Für die Beantwortung der *ersten* Forschungsfrage, inwiefern Unterschiede in den Konstrukten zwischen den Studiengängen, d. h. dem Physik- ( $N = 177$ ) und dem Lehramtsstudium ( $N = 67$ ) im ersten Semester ermittelbar sind, finden die an den Studierenden erhobenen Konstrukte aus dem *ersten* Fachsemester Anwendung.

D. h. die *Eingangsvoraussetzungen* des ersten Befragungszeitpunkts t1 sowie die *Studienbedingungen*, das *Studier- und Lernverhalten*, die *Kontextbedingungen* und der *Studienerfolg* des zweiten Befragungszeitpunkts t2 im ersten Semester fließen in die empirische Analyse ein. Im Hinblick auf jene

Konstrukte werden 26 von den insgesamt 27 Konstrukten einer statistischen Überprüfung auf Mittelwertsunterschiede unterzogen. Das Konstrukt „Schwierigkeiten in der Vereinbarkeit zwischen Studium und Erwerbstätigkeit“ aus den *Kontextbedingungen* wird nicht berücksichtigt, da nur 27 Physik- und 22 Lehramtsstudierende des ersten Fachsemesters einer Erwerbstätigkeit nachgehen. Aufgrund der geringen Stichprobengröße wird in diesem Konstrukt auf eine Mittelwertanalyse verzichtet.

Hinsichtlich der ersten Forschungsfrage findet der *t*-Test für unabhängige Stichproben (vgl. Bortz, 1999) für die Analyse der verschiedenen Studiengänge (Physik und Lehramt Physik) im ersten Fachsemester Anwendung. Die Voraussetzungen für die Durchführung (Eid, Gollwitzer & Schmitt, 2010, S. 309 f.) sind bis auf die Varianzhomogenitätsannahme erfüllt. D. h. einige Konstrukte in den beiden Stichproben der Physik- und Lehramtsstudierenden des ersten Fachsemesters verstoßen gegen die Homoskedastizität beziehungsweise Homogenität der Varianzen, so dass eine Welch-Korrektur für die betroffenen Konstrukte erforderlich ist (Eid et al., 2010, S. 310 f.).

Des Weiteren macht die hohe Anzahl der 26 *t*-Tests für unabhängige Stichproben hinsichtlich des Vergleiches zwischen den beiden Studienfächern eine Korrektur des  $\alpha$ -Fehlers (vgl. Bortz, 1999; Eid et al., 2010) aufgrund dessen Kumulierung erforderlich (ohne Konstrukt „Schwierigkeiten in der Vereinbarkeit zwischen Studium und Erwerbstätigkeit“). Solche  $\alpha$ -Fehlerkumulationen treten immer dann auf, wenn anhand mehrerer Signifikanztests, wie es in der vorliegenden Studie der Fall ist, eine allgemeine Hypothese überprüft werden soll (Bortz, 1999, S. 260 f.). Im vorliegenden Fall werden 26 verschiedene Konstrukte hinsichtlich der Hypothese eines Mittelwertsunterschiedes zwischen den Physik- und Lehramtsstudierenden untersucht. Daher ist eine Korrektur des  $\alpha$ -Niveaus erforderlich.

In der zugrunde liegenden Untersuchung findet als Korrektur die Bonferroni-Adjustierung Anwendung. Dabei erhält man das adjustierte  $\alpha$ -Fehlerniveau, indem das zugrunde gelegte  $\alpha$ -Niveau der vorliegenden Studie von  $\alpha = .05$  durch die Anzahl der durchzuführenden Tests dividiert wird (Bortz, 1999, S. 261; Eid et al., 2010, S. 400).

Das korrigierte gerundete Signifikanzniveau liegt also hinsichtlich der ersten Forschungsfrage bei  $\alpha_{\text{adjustiert}} \leq .002$ .

### **7.6.2 Statistisches Design hinsichtlich der Analyse eines Aufklärungsbeitrages zur Studienzufriedenheit auf Basis der erhobenen Konstrukte im ersten Fachsemester**

Für die *zweite* Forschungsfrage werden die Konstrukte des vereinfachten und modifizierten/erweiterten allgemeinen theoretischen Modells des Studienerfolgs nach Thiel et al. (2008) hinsichtlich eines möglichen Aufklärungsbeitrags der *Studienzufriedenheit* im ersten Fachsemester bei den aktiven Studierenden beziehungsweise Weiterstudierenden mittels einer multiplen Regression analysiert. Die Voraussetzungen (vgl. Eid et al., 2010; Field, 2009) für die Durchführung der multiplen Regression sind erfüllt (Homoskedastizität, Normalverteilung der Residuen, Unabhängigkeit der Residuen, keine Multikollinearität).

Es stellt sich die Frage, welche Konstrukte beziehungsweise Prädiktoren der *Eingangsvoraussetzungen*, der *Studienbedingungen*, des *Studier- und Lernverhaltens* (ohne *Demotivation* aufgrund inhaltlicher Überschneidung mit dem Konstrukt *Studienzufriedenheit* und demzufolge zu hoher Korrelation damit [ $r = -.79$ ]) und der *Kontextbedingungen* (ohne „Schwierigkeiten in der Vereinbarkeit zwischen Studium und Erwerbstätigkeit“) einen signifikanten Varianzaufklärungsbeitrag im Hinblick auf das Kriterium *Studienzufriedenheit* als Bestandteil des Studienerfolgs leisten.

Die Prädiktoren werden datengesteuert ausgewählt, d. h. aus den (oben genannten) Prädiktoren werden solche statistisch selektiert, die die Kriteriumsvariable (*Studienzufriedenheit*) bestmöglich vorhersagen können (Eid et al., 2010, S. 629). Prädiktoren, die keinen signifikanten Aufklärungsbeitrag (hinsichtlich der *Studienzufriedenheit*) leisten, werden aus dem Modell ausgeschlossen – hierbei findet die „Vorwärtsselektion“ Anwendung (Eid et al., 2010, S. 629 f.). Fehlende Werte in der Regressionsanalyse werden durch Mittelwerte ersetzt. Das Signifikanzniveau wird bei  $\alpha = .05$  festgelegt.

### 7.6.3 Statistisches Design für die Ermittlung von Sozialisationseffekten vom ersten zum zweiten Fachsemester bei den Physik- und Lehramtsstudierenden

Innerhalb der *dritten* Forschungsfrage werden die Konstrukte der *Studienbedingungen*, des *Studier- und Lernverhaltens*, der *Kontextbedingungen* (ohne Berücksichtigung des Konstrukts „Schwierigkeiten in der Vereinbarkeit zwischen Studium und Erwerbstätigkeit“) sowie des *Studienerfolgs* aus dem vereinfachten, modifizierten und erweiterten allgemeinen theoretischen Modell des Studienerfolgs nach Thiel et al. (2008) der aktiven Studierenden beziehungsweise Weiterstudierenden des zweiten Befragungszeitpunkts t2 aus dem ersten Fachsemester mit den Ausprägungen der Konstrukte des dritten Befragungszeitpunkts t3 aus dem zweiten Fachsemester verglichen. Durch die Analyse von 20 relevanten Konstrukten können mögliche Sozialisationseffekte durch das Studium der Physik in beiden Stichproben (Physik- und Lehramtsstudierende) im Verlauf des *ersten Studienjahres* ermittelt werden. Für den Vergleich über die zwei Semester hinweg können nur Datensätze von Studierenden berücksichtigt werden, die zum Befragungszeitpunkt t2 *und* t3 vorliegen. Unter anderem aufgrund des Schwundes im Studienfach Physik können in der Analyse die Datensätze von 140 Physik- und 48 Lehramtsstudierenden berücksichtigt werden, d. h. von diesen Studierenden liegen vollständige Daten aus dem ersten und zweiten Fachsemester (also von den Befragungszeitpunkten t1, t2 und t3) vor.

Für den Vergleich der gemittelten 20 Konstrukte findet der *t*-Test für abhängige Stichproben (vgl. Bortz, 1999) Anwendung. In der vorliegenden Studie handelt es sich um eine Messwiederholung, da die im ersten Fachsemester erhobenen Konstrukte erneut im zweiten Fachsemester erhoben werden.

Beim Vergleich werden die 20 Konstrukte hinsichtlich eines möglichen Mittelwertsunterschieds zwischen den Messzeitpunkten untersucht. Daher ist ebenfalls eine Korrektur des  $\alpha$ -Niveaus erforderlich. Als Korrektur findet erneut die Bonferroni-Adjustierung Verwendung (Bortz, 1999, S. 261; Eid et al., 2010, S. 400). Aus der Korrektur ergibt sich das gerundete Signifikanzniveau von  $\alpha_{\text{adjustiert}} \leq .003$ .

#### 7.6.4 Statistisches Design hinsichtlich der Analyse eines

##### Aufklärungsbeitrages zum Exmatrikulationsverhalten

Im Hinblick auf die Analyse der *vierten* Forschungsfrage bietet sich die Durchführung einer (binären) logistischen Regression an (für eine ausführliche Beschreibung der Methode sei verwiesen auf: Eid et al., 2010, Kap. 21; Field, 2009).

In der vorliegenden Studie ergeben sich hinsichtlich des Einsatzes der binären logistischen Regression Einschränkungen aufgrund der Stichprobengröße (beispielsweise Eid et al., 2010, Kap. 21). Aufgrund der Beschränkungen ist lediglich die Durchführung einer solchen Regression für die Physikstudierenden möglich, d. h. für die Weiterstudierenden des zweiten Fachsemesters ( $N = 140$ ) sowie für die exmatrikulierten Physikstudierenden ( $N = 51$ ) mit einem Gesamtumfang von 191 Probanden. Die Überprüfung der Multikollinearität (Eid et al., 2010; Field, 2009) ergibt, dass keine Multikollinearität zwischen den Prädiktoren ermittelt werden kann (Varianzinflations-Faktoren aller Prädiktoren: 1.17 bis 2.96).

Auf eine binäre logistische Regressionsanalyse bei den Weiterstudierenden des Lehramts des zweiten Fachsemesters ( $N = 48$ ) und den exmatrikulierten Lehramtsstudierenden ( $N = 6$ ) muss verzichtet werden. Die Analyse beschränkt sich auf eine Deskription der gruppenspezifischen Mittelwerte. Aufgrund der unterschiedlichen Varianzen sowie der geringen Stichprobengröße bei den exmatrikulierten Lehramtsstudierenden wird auf eine Mittelwertsanalyse verzichtet.

Im Fall der Weiterstudierenden sowie Exmatrikulierten im Fach Physik weist die binäre logistische Regression die dichotome Kriteriumsvariable „Exmatrikulation: ja/nein“ auf. Für die Ermittlung von Prädiktoren findet die binäre logistische Regression mit einer Vorwärtss Selektion (Vorwärts-LR) Verwendung (vgl. Eid et al., 2010).

Die Variablen der *Eingangsvoraussetzungen*, *Studien-* und *Kontextbedingungen* (ohne „Probleme in der Vereinbarkeit zwischen Studium und Erwerbstätigkeit“, da nur 17 Exmatrikulierte und 25 Weiterstudierende im Fach [Mono-Bachelor] Physik des zweiten Fachsemesters eine Nebentätigkeit angeben) sowie des *Studier- und Lernverhaltens* fließen als Prädiktoren in die Regression ein.

### **7.6.5 Statistisches Design hinsichtlich der Ermittlung der Motive für eine Exmatrikulation**

Exmatrikulierte beider Studiengänge schätzten in den fünf Faktoren des Studienabbruchs beziehungsweise -wechsels (vgl. Tabelle 6) im Rahmen des vereinfachten und modifizierten Befragungsinstruments für eine Exmatrikulation nach Thiel et al. (2007) mit Ergänzung nach Schecker et al. (2006) das Zutreffen der einzelnen Items ein.

Des Weiteren wurden die Exmatrikulierten gebeten, aus den zur Auswahl stehenden Items der fünf Faktoren *den* ausschlaggebenden Grund anzugeben, der zum Abbruch beziehungsweise Wechsel führte. In der Auswertung werden die fünf jeweils gemittelten Faktoren und die ausschlaggebenden Gründe für einen Abbruch beziehungsweise Wechsel in Bezug auf die fünf Faktoren dargestellt.

### **7.6.6 Statistisches Design hinsichtlich der Zukunftspläne der Exmatrikulierten**

Anhand des Erhebungsinstruments für die Exmatrikuliertenbefragung (Thiel et al., 2007) wurden die Studienabbrecher beziehungsweise -fachwechsler oder Hochschulwechsler zu ihrer derzeitigen Tätigkeit und den Zukunftsplänen befragt.

## 8 Ergebnisse

Im Hinblick auf die Erläuterung der Forschungsfragen aus dem Kapitel 6 werden im Folgenden die dazu gehörigen empirischen Befunde beschrieben.

### 8.1 Ergebnisse der Befragungen im ersten Fachsemester

In der *ersten* Forschungsfrage werden mögliche Unterschiede zwischen den Physik- und den Lehramtsstudierenden in den Konstrukten des vereinfachten und modifizierten sowie erweiterten allgemeinen theoretischen Modells des Studienerfolgs nach Thiel et al. (2008) untersucht. Den folgenden Abschnitten können die empirischen Erkenntnisse entnommen werden.

#### 8.1.1 Eingangsvoraussetzungen

*Zusammenfassung der empirischen Befunde zu den Eingangsvoraussetzungen:*

- 1. Lehramtsstudierende weisen häufiger eine berufliche Ausbildung oder Studienerfahrung vor der Aufnahme des Physikstudiums auf und gehen häufiger einer Erwerbstätigkeit im Studium nach.*
- 2. Multimediale Informationsquellen hinsichtlich des Physikstudiums weisen die stärkste Präferenz auf.*
- 3. Physik- und Lehramtsstudierende nehmen in unterschiedlichem Ausmaß einen mathematischen Brückenkurs beziehungsweise Vorkurs wahr (86 % versus 57 %).*
- 4. Physikstudierende weisen im Rahmen der Studienwahlmotive ein höheres Fachinteresse sowie eine günstigere Note der Hochschulzugangsberechtigung auf.*
- 5. Physikstudierende haben in der Schule häufiger die studiengangsrelevanten mathematischen und physikalischen Leistungskurse im Vergleich zu den Lehramtsstudierenden gewählt.*



Von den insgesamt 244 befragten Studierenden des ersten Fachsemesters im Fach Physik geben rund 98 % der Physikstudierenden und 94 % der Lehramtsstudierenden an, dass das Fach Physik ihr Wunschstudium sei – eine Tendenz des Einschreibens als „Proforma-Studenten“ (Kassing, 2001, S. 31) in das Fach Physik, um die entsprechenden Vorteile zu genießen, ist in der vorliegenden Studie nicht erkennbar.

Rund 19 % der Physikstudierenden streben nur einen Bachelorabschluss, 77 % auch einen Masterabschluss an - nur 4 % der Physikstudierenden sind sich hinsichtlich des angestrebten Abschlusses unsicher (Lehramtsstudierende blieben hierbei aufgrund der verschiedenen Studienabschlüsse unberücksichtigt). Die Mehrheit der Physikstudierenden strebt also den „Master of Science“ an.

Rund 31 % der Physikstudierenden planen, in ihrem Studium ein Auslandssemester zu absolvieren. Bei den Lehramtsstudierenden sind es lediglich 6 %.

Eine Berufsausbildung vor der Studienaufnahme weisen rund 11 % der Physikstudierenden und rund 16 % der Lehramtsstudierenden auf. Rund 6 % der Physikstudierenden und rund 27 % der Lehramtsstudierenden haben vor dem Studium der Physik bereits ein anderes Studienfach studiert. Dabei erzielten nur ein Physikstudierender und drei Lehramtsstudierende auch einen ersten Abschluss.

Auffallend ist die höhere Anzahl an Lehramtsstudierenden, die bereits eine Berufsausbildung abgeschlossen haben beziehungsweise zuvor ein anderes Studienfach anwählten. Die höhere Anzahl an Lehramtsstudierenden, die vor der Aufnahme des Physikstudiums zum einen eine Berufsausbildung absolvierten oder zum anderen ein anderes Studienfach studierten, spiegelt sich im höheren Durchschnittsalter beim Studienbeginn im Fach Physik wider (21.63 Jahre,  $SD = 3.87$ ). Zwischen den beiden Studierendengruppen sind Unterschiede hinsichtlich der Studienvoraussetzungen ersichtlich: Die Physikstudierenden weisen mit ihrem geringeren Durchschnittsalter von 20.19 Jahren ( $SD = 2.25$ ) einen kürzeren zeitlichen Abstand zwischen dem Verlassen der Schule und der Studienaufnahme im Fach Physik im Vergleich zu den Lehramtsstudierenden auf.

Zum Zeitpunkt der ersten Befragung haben drei Physikstudierende und zwei Lehramtsstudierende Kinder.

Von den 244 Studierenden im ersten Fachsemester finanzieren rund 82 % der Physikstudierenden ihre universitäre Ausbildung durch die Unterstützung der Eltern. Rund 38 % der Physikstudierenden geben die Förderung nach dem BAföG (Bundesausbildungsförderungsgesetz) an und rund 15 % Physikstudierende gehen parallel zum Studium einer Erwerbstätigkeit nach. 13 % geben ein Stipendium als Finanzierungsmöglichkeit an. Die finanzielle Unterstützung durch die Partnerin/den Partner geben nur zirka 2 % an (Mehrfachnennungen sind möglich).

In der Gruppe der Lehramtsstudierenden weisen rund 73 % eine Studienfinanzierung durch die Unterstützung der Eltern auf, rund 34 % die Förderung nach dem BAföG und rund 33 % der Studierenden finanzieren ihre universitäre Ausbildung durch eine Erwerbstätigkeit. Rund 6 % der Lehramtsstudierenden finanzieren das Studium durch ein Stipendium und rund 3 % geben die Partnerin/den Partner als Unterstützung bei der Studienfinanzierung an (Mehrfachnennungen sind auch hier möglich).

Die hohe prozentuale Anzahl von den Lehramtsstudierenden im Vergleich zu den Physikstudierenden, die einer Erwerbstätigkeit nachgehen, ist auffällig. Die Finanzierung des Studiums betreffend sind Unterschiede in der Häufigkeit von Erwerbstätigen zwischen den Physik- und Lehramtsstudierenden ersichtlich.

Eine Übersicht über die *Informationsquellen*, die von den Studierenden vor der Aufnahme des Studiums der Physik in Anspruch genommen werden, gibt die folgende Tabelle 10.

Tabelle 10. Häufigkeiten der Inanspruchnahme von Informationsquellen vor der Studienaufnahme bei den Studierenden in Prozent

	Physik (N = 177)	Lehramt (N = 67)
<i>Informationsquellen<sup>a</sup></i>	%	%
Gespräche mit Lehrer/innen an der Schule	47	46
Surfen im Internet	87	88
Gespräche mit Eltern	49	57
Gespräche mit Freunden/Bekannten	75	69
Beratung/Information durch die Bundesagentur für Arbeit	10	10
Studienberatung an einer Hochschule	19	21
Lesen von Broschüren/Studienordnung etc.	64	66
Lesen von berufs- und/oder studienbezogener Literatur	36	12
Gespräche mit Hochschullehrenden	15	10
Gespräche mit Studierenden	55	40
Weitere Quellen	22	26

Anmerkungen: <sup>a</sup> Mehrfachnennungen waren möglich

Informationen über den Studiengang in Form von multimedialen Auskünften aus dem *Internet* zu beziehen, stellt bei Physik- und Lehramtsstudierenden einen relevanten Aspekt für eine Informierung über den Studiengang dar. Rund 90 % der Studierenden in beiden Studiengängen beziehen studiengangsrelevante Informationen aus dem *Internet*.

Der direkte Kontakt mit der *Studienberatung an der (entsprechenden) Hochschule* wird mit zirka einem Fünftel, das *Gespräch mit Hochschullehrenden* mit 15 % beziehungsweise 10 % weitaus weniger von den Physik- und Lehramtsstudierenden angegeben. Des Weiteren werden die Informationsangebote der Bundesagentur für Arbeit nur marginal mit je 10 % wahrgenommen.

Im direkten Kontakt informiert sich fast jeder zweite Physik- und Lehramtsstudierende bei den *schulischen Lehrkräften* (47 % beziehungsweise 46 %) im Vergleich zu den *Hochschullehrenden* und *beratenden Institutionen* an der Freien Universität Berlin sowie an der Universität Kassel. Des Weiteren stellen Gespräche mit den *Freunden/Bekannten*, gefolgt von *Gesprächen mit den Eltern* sowie *Studierenden* einen zentralen Aspekt dar. Der Schwer-

punkt der Präferenz hinsichtlich des direkten/personalen Kontakts liegt bei Personen, die dem Anschein nach ausreichende (persönliche) Kenntnis über die angehenden Studierenden aufweisen und „greifbar“ sind (beispielsweise Eltern, Freunde oder studierende Geschwister).

Zusätzlich informieren sich die Studierenden über den physikalischen Studiengang in Form von *studienrelevanten Broschüren sowie Studienordnungen* (64 % beziehungsweise 66 %) – das *Lesen von berufs- und/oder studienbezogener Literatur* (beispielsweise Informationen hinsichtlich des Berufsbildes eines Physikers oder des Berufs als Physiklehrer) stellt einen geringeren Aspekt dar und unterscheidet sich in den beiden Studiengängen (Physikstudierende: 36 % versus Lehramtsstudierende: 12 %).

Die Physik- und Lehramtsstudierenden unterscheiden sich in der Wahrnehmung eines mathematischen Brückkurses beziehungsweise Vorkurses: Während die Physikstudierenden zu 86 % diesen Kurs als Vorbereitung auf das Physikstudium wahrnehmen, sind es bei den Lehramtsstudierenden lediglich 57 %.

Der folgenden Tabelle 11 sind die deskriptiven Daten in Form von Mittelwertsangaben sowie die Ergebnisse des *t*-Test für unabhängige Stichproben für die Ermittlung von möglichen Gruppenmittelwertsunterschieden zwischen den Physik- und Lehramtsstudierenden in den *Eingangsvoraussetzungen, Studienbedingungen, Studier- und Lernverhalten, Kontextbedingungen* sowie im *Studienerfolg* zu entnehmen.

Tabelle 11. Mittlere Ausprägung der Variablen sowie Testergebnisse im *t*-Test

	Physik		Lehramt		<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>			
<i>Eingangsvoraussetzungen</i>							
Abiturnote	1.90	0.61	2.29	0.57	-4.38	234 <sup>d</sup>	<.001
Fachinteresse	5.27	0.65	4.97	0.73	3.12	242	.002
Karriere	4.72	1.16	4.57	1.01	0.91	242	.37
Info: Studienanforderungen	3.80	1.08	3.73	1.18	0.45	242	.66
Info: Berufsperspektiven	4.10	1.25	4.42	1.05	-1.86	241 <sup>d</sup>	.06
Info: Lern-/Arbeitsformen	3.81	1.13	3.79	1.20	0.10	242	.92
<i>Studienbedingungen</i>							
Aufbau und Struktur <sup>a</sup>	4.24	0.82	4.18	1.22	0.38	89.66 <sup>d</sup>	.71
Inhaltliche Ausgestaltung <sup>a</sup>	3.83	0.70	4.03	0.94	-1.55	94.98 <sup>d</sup>	.13
Studien- und Prüfungsorg.	4.20	0.84	4.03	0.94	1.33	237 <sup>d</sup>	.18
Studienklima <sup>b</sup>	4.38	0.68	4.22	0.84	1.50	240 <sup>d</sup>	.14
Lehrqualität <sup>a</sup>	4.46	0.69	4.59	0.95	-1.07	93.82	.29
Betreuung und Unterstützung	3.52	0.92	3.56	0.98	-0.29	240 <sup>d</sup>	.77
Gesamtbelastung	5.05	1.00	5.04	1.11	0.04	242	.97
<i>Studier- und Lernverhalten</i>							
Lernschwierigkeiten	3.03	0.73	3.31	0.87	-2.49	241 <sup>d</sup>	.01
Lernen mit anderen	4.71	0.79	4.57	1.00	1.16	242	.25
Anstrengungsmanagement	4.50	0.92	4.34	1.07	1.16	242	.25
Zeitmanagement	2.38	1.08	2.68	1.27	-1.84	242	.07
Studieninteresse	4.48	0.86	4.11	0.87	2.98	242	.002
Gegenstand. intrin. Motivation	5.05	0.84	4.72	1.00	2.58	242	.01
Leistungsb. extrin. Motivation	4.30	1.18	4.28	1.22	0.11	241 <sup>d</sup>	.91
Berufsbezog. extrin. Motiv. <sup>a</sup>	4.34	1.33	4.80	0.82	-3.28	191.56	.001
Demotivation	2.51	1.13	2.77	1.25	-1.56	242	.12
Intrinsische Berufziele	4.90	0.90	4.85	0.76	0.41	242	.69
<i>Kontextbedingungen<sup>c</sup></i>							
Schwierigk. Studium - Familie	3.43	1.47	3.89	1.60	-2.13	232 <sup>d</sup>	.04
Krankheit	1.78	1.28	2.00	1.40	-1.16	230 <sup>d</sup>	.25
<i>Studienerfolg</i>							
Studienzufriedenheit	4.74	0.91	4.44	1.10	2.15	242	.03

Anmerkungen: <sup>a</sup> Korrektur nach Welch, <sup>b</sup> Skala wird umgepolt, d. h. ein geringer Wert weist auf ein negatives Studienklima und ein hoher Wert auf ein positives Studienklima hin, <sup>c</sup> Probleme in der Vereinbarkeit zwischen Studium und Erwerbstätigkeit aufgrund zu geringer Stichprobe in den *t*-Tests nicht berücksichtigt (Physikstudierende: *N* = 27, Lehramtsstudierende: *N* = 22), <sup>d</sup> nicht alle Studierenden machen Angaben, daher abweichende „*df*“-Angaben

Die Physikstudierenden zeichnen sich durch eine bessere durchschnittliche *Note der Hochschulzugangsberechtigung (Abiturnote)* aus und weisen somit in diesem Maßstab eine bessere schulische Leistung im Vergleich zu den Lehramtsstudierenden auf. Ferner haben die Physikstudierenden häufiger als Lehramtsstudierende in der Schule einen *mathematischen Leistungskurs* (rund 70 % versus 57 %) sowie einen *physikalischen Leistungskurs* (rund 77 % versus 55 %) angewählt – die Physikstudierenden weisen demnach häufiger einen studiengangrelevanten Leistungskurs auf.

Im Rahmen der Studienwahlmotive unterscheiden sich Physikstudierende von Lehramtsstudierenden durch eine höhere Ausprägung im *Fachinteresse*. Beispielsweise das Interesse am Fach Physik (noch aus der Schulzeit) oder die Begabung für dieses Fach wird von Physikstudierenden höher eingeschätzt. Bei den Lehramtsstudierenden ist hingegen beispielsweise das Interesse am Fach Physik bereits aus Schulzeit als veranlassender Grund für eine Einschreibung in das Fach Physik geringer ausgeprägt. In der Entscheidung das Studium der Physik aufgrund des *Karriere-Motivs* zu wählen, kann zwischen den Studierenden beider Studiengänge zum Studienbeginn kein Unterschied ermittelt werden.

Die *Informiertheit* über das Physik- oder Lehramtsstudium stellt eine wichtige Grundlage für eine optimale Studienwahl dar. Die Studierenden des Physik- und Lehramtsstudiums weisen eine ähnliche Informiertheit hinsichtlich der *Studienanforderungen* auf. Hinsichtlich der *Berufsperspektiven* und *Lern- und Arbeitsformen*, die mit dem Physik- beziehungsweise Lehramtsstudium verbunden sind, zeichnen sich die Studierenden beider Studiengänge im Mittel durch eine eher gute Informiertheit aus. Studiengangsspezifische Unterschiede liegen in diesen Aspekten der Informiertheit ebenfalls nicht vor.

### 8.1.2 Studienbedingungen

*Zusammenfassung der empirischen Befunde zu den Studienbedingungen:*

*Die Konstrukte der Studienbedingungen werden von allen Studierenden im ersten Fachsemester ähnlich gut eingeschätzt beziehungsweise bewertet. Studiengangsspezifische Unterschiede werden nicht ermittelt.*

Innerhalb der *Studienbedingungen* (vgl. Tabelle 11) schätzen die Physik- und Lehramtsstudierenden den *Aufbau und die Struktur* ihres Studiums eher positiv ein. Unterschiede zwischen den Studiengängen werden nicht ermittelt.

Die *inhaltliche Ausgestaltung* des Studiums, beispielsweise die inhaltliche Breite des Lehrangebots beziehungsweise der Erwerb fachlicher Grundlagen werden von den Physik- und Lehramtsstudierenden positiv bewertet. Zwischen den Einschätzungen der beiden Studienfächer wird kein Unterschied ermittelt.

Physik- und Lehramtsstudierende haben die *Studien- und Prüfungsorganisation* eher positiv bewertet – Unterschiede zwischen Physik- und Lehramtsstudierenden herrschen nicht vor.

Die Wahrnehmung des *Studienklimas* wird in beiden Studiengängen ähnlich positiv wahrgenommen: Beispielsweise stellen Kontaktprobleme mit den anderen Studierenden oder das Fehlen von Ansprechpartnern keine relevanten Aspekte dar. Hinsichtlich des *Studienklimas* lassen sich keine studiengangsspezifischen Mittelwertsunterschiede erfassen.

In der *Lehrqualität* stimmen die Physik- und Lehramtsstudierenden beispielsweise der guten Vorbereitung oder dem Engagement der Lehrenden im Allgemeinen zu. Unterschiede in der Wahrnehmung der Lehrqualität zwischen den beiden Studiengängen werden nicht ermittelt.

Die Studierenden beider Fächer sind gleichermaßen zufrieden mit der *Betreuung und Unterstützung*, beispielsweise in der Vermittlung von Lerntechniken und Lernstrategien.

Die hohen mathematischen Studienanforderungen an die Studierenden führen bereits im ersten Fachsemester zu einer hohen Ausprägung der Wahr-

nehmung der *Gesamtbelastung aufgrund des Studiums* sowohl bei den Physik- als auch bei den Lehramtsstudierenden – Mittelwertsunterschiede herrschen nicht vor.

### 8.1.3 Studier- und Lernverhalten

*Zusammenfassung der empirischen Befunde zum Studier- und Lernverhalten:*

1. *Tendenzielle Unterschiede in den Lernschwierigkeiten werden zwischen den Physik- und Lehramtsstudierenden im ersten Fachsemester ermittelt.*
2. *Während sich die Physikstudierenden durch eine hohe Ausprägung im Studieninteresse und tendenziell in der gegenstandsbezogenen intrinsischen Motivation auszeichnen, weisen die Lehramtsstudierenden eine hohe berufsbezogene extrinsische Motivation im ersten Fachsemester auf.*

Innerhalb des *Studier- und Lernverhaltens* (vgl. Tabelle 11) zeigen die Physik- und Lehramtsstudierenden einen Mittelwertsunterschied in den *Lernschwierigkeiten*, jedoch verfehlt dieses Konstrukt mit  $p = .01$  das adjustierte  $\alpha$ -Niveau von  $\alpha_{\text{adjustiert}} \leq .002$ . Gemäß den empirischen Befunden der vorliegenden Studie kann bei den Lehramtsstudierenden von tendenziell höheren *Lernschwierigkeiten* (beispielsweise beim Behalten des Lernstoffs oder beim Verständnis des Lernstoffs in den Lehrveranstaltungen) ausgegangen werden.

Unterschiedliche Nutzungen der Lernstrategie *Lernen mit anderen* werden nicht ermittelt: Beispielsweise das Bearbeiten von Übungen oder Aufgaben zusammen mit anderen Studierenden oder das in Anspruch nehmen von Unterstützungen anderer (bei Verständnisproblemen) wird sowohl bei den Physik- als auch bei den Lehramtsstudierenden ähnlich genutzt.

Die Studierenden beider Studiengänge zeigen eine ähnliche Ausprägung in der Nutzung der Lernstrategie *Anstrengungsmanagement*. Ein Unterschied in den mittleren Ausprägungen der beiden Studiengänge liegt nicht vor.

Die Lernstrategie *Zeitmanagement* wird nur gering bei den Physik- und Lehramtsstudierenden im ersten Fachsemester eingeschätzt – beispielsweise das Einhalten von Zeitplänen für das Lernen stellt im ersten Fachsemester ei-



nen nur geringen Aspekt dar. Studiengangsspezifische Unterschiede herrschen nicht vor.

Hinsichtlich des *Studieninteresses* weisen Physikstudierende und Lehramtsstudierende einen Gruppenmittelwertsunterschied auf. Die Gruppe der Physikstudierenden charakterisiert sich durch eine höhere Ausprägung.

Des Weiteren unterscheiden sich die Physikstudierenden tendenziell ( $p = .01$ , somit oberhalb von  $\alpha_{\text{adjustiert}} \leq .002$ ) von den Lehramtsstudierenden durch einen höheren Gruppenmittelwert in der *gegenstandsbezogenen intrinsischen Motivation*. Physikstudierende lernen beispielsweise im Studium eher, weil ihnen die Arbeit mit den (physikalischen) Inhalten Spaß bereitet oder weil die Studieninhalte den persönlichen Neigungen entsprechen.

In der *leistungsbezogenen extrinsischen Motivation* sind keine Gruppenmittelwertsunterschiede zwischen Physik- und Lehramtsstudierenden ermittelbar: Für alle Befragten ist das Lernen beispielsweise wichtig, um in Prüfungen gut abzuschneiden oder weil sie gute Leistungen erbringen wollen.

Im Hinblick auf die *berufsbezogene extrinsische Motivation* zeigen die Lehramtsstudierenden eine höhere Ausprägung und unterscheiden sich somit von den Physikstudierenden. Vor allem die Lehramtsstudierenden geben an, sie lernen unter anderem im Studium, um die Einstellungschancen zu erhöhen, in der Zukunft ein finanziell gesichertes Leben führen oder einen gut bezahlten Beruf ausüben zu können. Während zum Beginn des Studiums (Befragungszeitpunkt t1) in den Studienwahlmotiven die extrinsische Motivation *Karrieremotiv* eine ähnliche Ausprägung zwischen den beiden Studiengängen aufweist, zeigen am Ende des ersten Fachsemesters (Befragungszeitpunkt t2) die Lehramtsstudierenden eine höhere Ausprägung in der Lernmotivation *berufsbezogene extrinsische Motivation*. Die Physikstudierenden lernen hingegen eher aufgrund von Interesse und Spaß an den physikalischen Studieninhalten.

Die *Demotivation* ist in den beiden Studiengängen im ersten Fachsemester nur gering ausgeprägt. Es können keine Unterschiede zwischen den Studiengängen ermittelt werden.

In den *intrinsischen Berufszielen* weisen Physik- und Lehramtsstudierende ohne einen Gruppenmittelwertsunterschied eine hohe Ausprägung auf.

### 8.1.4 Kontextbedingungen

*Zusammenfassung der empirischen Befunde zu den Kontextbedingungen:*

1. *Lehramtsstudierende weisen tendenziell eine höhere Schwierigkeit in der Vereinbarkeit zwischen Studium und Familie im ersten Fachsemester auf.*
2. *Erwerbstätigen Lehramtsstudierenden fällt die Vereinbarung zwischen Studium und Erwerbstätigkeit im Vergleich zu erwerbstätigen Physikstudierenden erheblich schwerer.*

Basierend auf der Adjustierung des  $\alpha$ -Niveaus von  $\alpha = .05$  auf  $\alpha_{\text{adjustiert}} \leq .002$  wird ein tendenzieller Unterschied in den Gruppenmittelwerten zwischen den Physik- und Lehramtsstudierenden hinsichtlich der Schwierigkeiten in der *Vereinbarkeit zwischen Studium und Familie* ( $p = .04$ ) festgestellt, wobei die Lehramtsstudierenden eine höhere Ausprägung aufzeigen (vgl. Tabelle 11).

Da lediglich zwei Lehramtsstudierende (sowie drei Physikstudierende) angeben Kinder zu haben, kann die erhöhte Schwierigkeit in der Vereinbarkeit nicht auf die Betreuung eines Kindes per se zurückgeführt werden.

27 Physikstudierende (15 %) und 22 Lehramtsstudierende (33 %) gehen einer Erwerbstätigkeit im Studium nach. Dabei zeichnen sich die Lehramtsstudierenden durch eine stärkere Schwierigkeit auf deskriptiver Basis in der *Vereinbarkeit zwischen Studium und Erwerbstätigkeit* gegenüber den Physikstudierenden ( $M_{\text{Lehramtsstudierende}} = 4.05$ ,  $SD = 1.50$ ;  $M_{\text{Physikstudierende}} = 2.85$ ,  $SD = 1.56$ ) aus. Den Physikstudierenden fällt die Vereinbarkeit auf Grundlage der Mittelwerte erheblich leichter.

Durch *Krankheit* fühlen sich sowohl die Physik- als auch die Lehramtsstudierenden nicht beeinträchtigt. Es werden keine Gruppenmittelwerte zwischen den beiden Studienfächern ermittelt.

### 8.1.5 Studienerfolg

Auf der Basis des der Studie zugrunde liegenden adjustierten  $\alpha$ -Niveaus von  $\alpha_{\text{adjustiert}} \leq .002$  herrscht ein tendenzieller Unterschied zwischen den beiden Studiengängen vor. Nach der Bonferroni-Adjustierung verfehlt das Konstrukt

*Studienzufriedenheit* mit  $p = .03$  das adjustierte Niveau, wobei die Physikstudierenden eine höhere Ausprägung aufweisen.

### **8.1.6 Analyse des Aufklärungsbeitrages zur Studienzufriedenheit auf Grundlage der Eingangsvoraussetzungen und Studienbedingungen, des Studier- und Lernverhaltens sowie der Kontextbedingungen im ersten Fachsemester**

*Zusammenfassung der empirischen Befunde zur Vorhersage der Studienzufriedenheit:*

1. *Konstrukte der Studienbedingungen (inhaltliche Ausgestaltung, Studienklima, Lehrqualität) sowie des Studier- und Lernverhaltens (Lernschwierigkeiten, Studieninteresse, gegenstandsbezogene intrinsische Motivation) leisten einen Aufklärungsbeitrag zur Studienzufriedenheit als Bestandteil des Studienerfolgs im ersten Fachsemester.*
2. *Diese Konstrukte klären 61 % der Varianz bezüglich der Studienzufriedenheit auf.*
3. *Studienbedingungen seitens der Hochschule wirken sich auf die Studienzufriedenheit der Studierenden aus.*

Basierend auf dem im Kapitel 7.6.2 vorgestellten statistischen Design für die Analyse der Konstrukte des vereinfachten, modifizierten und erweiterten allgemeinen theoretischen Modells des Studienerfolgs nach Thiel et al. (2008) im Hinblick auf einen möglichen Aufklärungsbeitrag zur *Studienzufriedenheit* im ersten Fachsemester findet eine multiple Regressionsanalyse (vgl. Eid et al., 2010; Field, 2009) für die Beantwortung der *zweiten* Forschungsfrage Anwendung. Die Voraussetzungen für die Durchführung dieser Analyse bei den 244 Studierenden beider physikalischer Fächer sind erfüllt.

Bezüglich der Vorhersage der *Studienzufriedenheit* werden in sechs Schritten sechs Prädiktoren in das Modell aufgenommen (zum Verfahren der Aufnahme sei auf Eid et al., 2010, Kap. 18 verwiesen), die signifikant die *Studienzufriedenheit* vorhersagen ( $F [6, 237] = 62.69, p < .001$ ). Diese Konstrukte sind der Tabelle 12 mit den entsprechenden Mittelwerten zu entnehmen. Mit jedem Schritt, in dem ein weiterer Prädiktor in das Modell aufgenommen wird, findet eine signifikante Steigerung im Hinblick auf die Varianzaufklä-

rung statt ( $\Delta R^2$  vom ersten zum sechsten Modell = .21). Diese sechs Prädiktoren (Konstrukte) sind in der Lage, 61 % der Varianz im Bezug auf die *Studienzufriedenheit* ( $R^2 = .61$ ,  $R^2_{\text{adjustiert}} = .60$ ) aufzuklären.

Tabelle 12. Prädiktoren mit einem Aufklärungsbeitrag bezüglich der Studienzufriedenheit

	<i>b</i>	<i>SE<sub>b</sub></i>	$\beta$
Konstante	0.05	0.49	
<i>Studienbedingungen</i>			
Inhaltliche Ausgestaltung	0.13	0.06	.11*
Studienklima	0.24	0.07	.18**
Lehrqualität	0.19	0.07	.15**
<i>Studier- und Lernverhalten</i>			
Lernschwierigkeiten	-0.21	0.06	-.17**
Studieninteresse	0.32	0.06	.29***
Gegenstandsbezogene intrinsische Motivation	0.29	0.06	.27***

Anmerkungen: *b* = Regressionskoeffizient,  $\beta$  = Beta-Gewicht, *SE<sub>b</sub>* = Standardfehler, \*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$

Im Hinblick auf die Aufklärung beziehungsweise Voraussage der *Studienzufriedenheit* leisten innerhalb der *Studienbedingungen* die *inhaltliche Ausgestaltung*, das *Studienklima* sowie die *Lehrqualität* einen Aufklärungsbeitrag: Beispielsweise der Erwerb fachlicher Grundlagen oder die gute Vorbereitung und das Engagement der Lehrenden sowie die Strukturiertheit der Lehrveranstaltungen leisten einen Beitrag zur Vorhersage der *Studienzufriedenheit*. Das *Studienklima* leistet den stärksten Aufklärungsbeitrag – ein positives *Studienklima* ist also mit einer hohen *Studienzufriedenheit* in Zusammenhang zu bringen.

Im Hinblick auf das *Studier- und Lernverhalten* leisten das *Studieninteresse* sowie die *gegenstandsbezogene intrinsische Motivation* den höchsten Aufklärungsbeitrag hinsichtlich der *Studienzufriedenheit* als Bestandteil des *Studienerfolgs*. Hingegen leisten die extrinsischen Motivationen keinen Beitrag zur Aufklärung der *Studienzufriedenheit*. Beispielsweise leistet die *berufsbe-*

*zogene extrinsische Motivation* keinen Aufklärungsanteil bezüglich der *Studienuzufriedenheit*.

Des Weiteren zeichnen sich die *Lernschwierigkeiten* durch einen signifikanten Aufklärungsbeitrag aus: Je geringer beispielsweise die Schwierigkeiten bei der Erfüllung des Lernpensums oder die Verständnisschwierigkeiten in den Lehrveranstaltungen sind, desto größer ist die *Studienuzufriedenheit* ausgeprägt.

Die Mehrheit der Konstrukte aus der vorliegenden Studie leistet jedoch keinen zusätzlichen Aufklärungsbeitrag zu den sechs Prädiktoren im Modell. Insbesondere die *Eingangsvoraussetzungen*, somit auch die *Note der Hochschulzugangsberechtigung* klären keine zusätzliche Varianz bezüglich der Studienuzufriedenheit im ersten Fachsemester auf. Ebenfalls stellen die Lernstrategien im ersten Semester hinsichtlich der subjektiv wahrgenommenen *Studienuzufriedenheit* als Bestandteil des *Studienerfolgs* keinen zentralen Aspekt für eine Vorhersage dar.

### **8.2 Ergebnisse der Befragung im Längsschnitt über die ersten beiden Fachsemester**

*Zusammenfassung der empirischen Befunde in der Messwiederholung vom ersten und zweiten Semester:*

- 1. Sowohl bei den Physik- als auch bei den Lehramtsstudierenden findet zum zweiten Fachsemester eine Reduktion der wahrgenommenen Gesamtbelastung als Anpassungsleistung statt.*
- 2. In beiden Studiengängen werden sozialisationsbedingte Veränderungen in der Nutzung der Lernstrategien „Lernen mit anderen“ sowie „Zeitmanagement“ ermittelt.*
- 3. Motivationale Ausprägungen bleiben im Verlauf stabil: Physikstudierende weisen hohe intrinsische und Lehramtsstudierende eher hohe extrinsische motivationale Ausprägungen auf.*
- 4. Die studienbedingte Sozialisation hat keinen Einfluss auf die motivationalen Ausprägungen im ersten Studienjahr.*

Für die Beantwortung der *dritten* Forschungsfrage werden die Konstrukte der *Studienbedingungen*, des *Studier- und Lernverhaltens*, der *Kontextbedingungen* (ohne Berücksichtigung des Konstrukts „Schwierigkeiten in der Vereinbarkeit zwischen Studium und Erwerbstätigkeit“) sowie des *Studienerfolgs* aus dem der Studie zugrunde liegenden Modell der aktiven Studierenden beziehungsweise Weiterstudierenden des zweiten Befragungszeitpunkts t2 aus dem ersten Fachsemester mit den Ausprägungen der Konstrukte des dritten Befragungszeitpunkts t3 aus dem zweiten Fachsemesters verglichen. Es handelt sich hierbei um 20 relevante Konstrukte bei den Physik- und Lehramtsstudierenden. Insbesondere der Schwund im Studienfach Physik (vgl. Kapitel 2.7 und 2.10) führt zu einer Reduktion der Gesamtstichprobe auf 140 Physik- und 48 Lehramtsstudierende.

Die Konstrukte, in denen ein signifikanter Unterschied im Vergleich (*t*-Test für abhängige Stichproben,  $\alpha_{\text{adjustiert}} \leq .003$ ) ermittelt werden kann, sind der Tabelle 13 zu entnehmen.

*Tabelle 13.* Signifikante Testergebnisse im *t*-Test für abhängige Stichproben (Messwiederholung) der Befragungszeitpunkte t2 und t3 der Physik- ( $N = 140$ ) und Lehramtsstudierenden ( $N = 48$ )

	Physik ( $df = 139$ )		Lehramt ( $df = 47$ )	
	<i>t</i>	<i>P</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
<i>Studienbedingungen</i>				
Gesamtbelastung	3.07	.003	2.97	.003 <sup>a</sup>
<i>Studier- und Lernverhalten</i>				
Lernen mit anderen	5.06	<.001	3.06	.003 <sup>a</sup>
Zeitmanagement	-9.35	<.001	-4.99	<.001

*Anmerkungen:* <sup>a</sup> abgerundetes Signifikanzniveau

Die statistischen Kennwerte des *t*-Tests für abhängige Stichproben weisen in einigen Konstrukten (siehe Tabelle 13) des vereinfachten, modifizierten und erweiterten allgemeinen theoretischen Modells des Studienerfolgs nach Thiel et al. (2008) bedeutsame Veränderungen in den Konstrukten aufgrund der studienbedingten Sozialisation auf.

Im Hinblick auf die *Studienbedingungen* werden der *Aufbau und die Struktur* in den beiden ersten Fachsemestern ähnlich wahrgenommen, so dass sowohl bei den Physik- als auch bei den Lehramtsstudierenden kein Mittelwertsunterschied in der Messwiederholung festgestellt werden kann. Ebenso zeichnen sich die Beurteilungen der Studierenden beider Studiengänge durch eine ähnliche Einschätzung der *inhaltlichen Ausgestaltung*, der *Studien- und Prüfungsorganisation*, der *Lehrqualität* sowie der *Betreuung und Unterstützung* aus. Unterschiede hinsichtlich der Bewertung dieser *Studienbedingungen* im ersten und zweiten Semester werden zwischen den Physik- und Lehramtsstudierenden nicht ermittelt. Des Weiteren herrscht sowohl im ersten als auch im zweiten Fachsemester bei allen Studierenden im Fach Physik ein positives *Studienklima* vor – studiengangsspezifische Unterschiede (unterschiedliche Entwicklungen in den beiden Studiengängen) werden auch hier nicht ermittelt.

Im Hinblick auf die *Wahrnehmung der Gesamtbelastung durch das Studium* nehmen sowohl die Physik- als auch die Lehramtsstudierenden die Belastung im zweiten Fachsemester weitaus geringer wahr (siehe Tabelle 13). Die Anpassung der Studierenden an die Studienanforderungen des Studienfaches sowie die Modifikation ihres *Studier- und Lernverhaltens* im Laufe des ersten Studienjahres könnten als förderliche Bedingung für die Reduktion der *Wahrnehmung der Gesamtbelastung durch das Studium* interpretiert werden.

Das *Studier- und Lernverhalten* weist im Konstrukt *Lernschwierigkeiten* keine Änderungen im Vergleich der beiden Fachsemester auf – sowohl die Physik- als auch die Lehramtsstudierenden nehmen die Lernschwierigkeiten mit gleichbleibendem Niveau wahr.

Bezüglich der Lernstrategie *Lernen mit anderen* wird eine Veränderung in Form einer Reduktion (siehe Tabelle 13) in der Nutzung jener Strategie bei den Physik- und Lehramtsstudierenden ermittelt.

Zeitgleich ist eine stärkere Zustimmung in der Lernstrategie *Zeitmanagement* zu ermitteln (siehe Tabelle 13). Bei allen Studierenden ist im zweiten Fachsemester beispielsweise eine Steigerung in der Festlegung von bestimmten Zeitlängen für die Lernphasen und dem Planen beziehungsweise Festlegen von Zeiten für das Lernen nachvollziehbar. Die studiengangsbedingten Anfor-

derungen an die Physik- und Lehramtsstudierenden erfordern eine kontinuierliche Auseinandersetzung beziehungsweise Aneignung des studienrelevanten Stoffes. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, nutzen die Physik- und Lehramtsstudierenden die Lernstrategie *Zeitmanagement* nunmehr verstärkt im zweiten Semester.

Im *Anstrengungsmanagement* hingegen wird kein Unterschied zwischen dem ersten und zweiten Fachsemester bei den Physik- und Lehramtsstudierenden ermittelt.

Im Hinblick auf die motivationalen Konstrukte weisen sowohl die Physikstudierenden als auch die Lehramtsstudierenden keine Veränderung in den gemittelten Ausprägungen auf. Dies bedeutet, dass die Physikstudierenden weiterhin eine (tendenziell) höhere motivationale Ausprägung in der *gegenstandsbezogenen intrinsischen Motivation* und im *Studieninteresse* aufweisen als die Lehramtsstudierenden. Letztere Studierende zeigen auch im zweiten Fachsemester eine höhere Ausprägung in der *berufsbezogenen extrinsischen Motivation*. Die studiengangbedingte Sozialisation durch die Universitäten der vorliegenden Studie führt demnach im ersten Studienjahr zu keiner Veränderung der vorhandenen motivationalen Einstellungen.

Basierend auf diesen empirischen Befunden kann von eher „berufsfeldbezogenen“ Motivationen bei den Lehramtsstudierenden und eher intrinsischen Motivationen bei den Physikstudierenden bezüglich des Studiums ausgegangen werden.

Innerhalb der *Kontextbedingungen* werden keine Unterschiede zwischen dem ersten und zweiten Fachsemester ermittelt, wenn es um Schwierigkeiten hinsichtlich der *Vereinbarkeit zwischen Studium und Familie* sowie um *Krankheit* geht.

Die *Studienzufriedenheit* bewerten die Physik- und Lehramtsstudierenden im zweiten Fachsemester insignifikant anders gegenüber dem ersten Fachsemester.



### **8.3 Vergleich der Exmatrikulierten mit den Weiterstudierenden beziehungsweise aktiv Studierenden**

Im Hinblick auf die *vierte* Forschungsfrage in der vorliegenden Studie findet die binäre logistische Regression (vgl. Eid et al., 2010) ausschließlich bei den Physikstudierenden aufgrund der erforderlichen Stichprobengröße Anwendung. Mit dieser Analyseform werden Konstrukte/Prädiktoren aus dem vereinfachten, modifizierten und erweiterten allgemeinen theoretischen Modell des Studienerfolgs nach Thiel et al. (2008) ermittelt, die im Hinblick auf die Kriteriumsvariable „Exmatrikulation: ja/nein“ einen Aufklärungsbeitrag leisten.

Im Folgenden werden die Befunde der binären logistischen Regression bei den 140 aktiven Physikstudierenden des zweiten Fachsemesters sowie 51 exmatrikulierten Physikstudierenden berichtet.

Im Fall der 48 aktiv Studierenden beziehungsweise Weiterstudierenden des Lehramts und der sechs exmatrikulierten Lehramtsstudierenden werden im Anschluss an die binäre logistische Regression bei den Physikstudierenden die gruppenspezifischen Mittelwerte der Lehramtsstudierenden berichtet. Aufgrund nicht erfüllter Voraussetzungen im Datensatz der exmatrikulierten Lehramtsstudierenden wird in der vorliegenden Studie auf eine empirische Mittelwertanalyse zwischen den aktiven und exmatrikulierten Lehramtsstudierenden verzichtet.

#### **8.3.1 Analyse des Exmatrikulationsverhaltens bei den Physikstudierenden**

*Zusammenfassung der empirischen Befunde:*

- 1. Exmatrikulierte weisen häufiger eine Erwerbstätigkeit parallel zum Studium sowie eine höhere Unsicherheit bezüglich des angestrebten Studienabschlusses auf.*
- 2. Die Note der Hochschulzugangsberechtigung sowie die Betreuung und Unterstützung stellen die zentralen Prädiktoren für den Studienmisserfolg dar.*
- 3. Unzureichende Informiertheit sowie geringeres Fachinteresse erhöhen die Chance einer Exmatrikulation.*

In der Gruppe der aktiven Physikstudierenden gibt nur eine Person an, dass Physik nicht das Wunschfach sei. In der Gruppe der exmatrikulierten

Physikstudierenden geben zehn Personen, d. h. in etwa 20 % an, dass Physik nicht das Wunschfach sei.

Ebenfalls werden Unterschiede im Hinblick auf den angestrebten Abschluss ermittelt: 19 % der Weiterstudierenden im zweiten Fachsemester streben nur einen Bachelorabschluss und 77 % einen Masterabschluss an – lediglich 4 % sind sich unsicher.

In der Gruppe der exmatrikulierten Physikstudierenden streben anfangs 63 % einen Bachelorabschluss und nur 18 % einen Masterabschluss an. Ein erheblich höherer Anteil von 19 % ist sich hinsichtlich des angestrebten Abschlusses unsicher. Hinsichtlich der Sicherheit über den anvisierten Studienabschluss sind somit Unterschiede zwischen den Weiterstudierenden und den Exmatrikulierten ermittelbar.

25 aktive Physikstudierende, das sind 18 %, gehen im zweiten Fachsemester studienbegleitend einer Erwerbstätigkeit nach – bei den exmatrikulierten Physikstudierenden sind es 17 Personen, d. h. in der Gruppe der Exmatrikulierten herrscht ein höherer Anteil von 33 % Erwerbstätigen vor. Zwischen den beiden Gruppen sind ebenfalls Unterschiede in der Häufigkeit der Erwerbstätigkeit ermittelbar.

Konstrukte der *Eingangsvoraussetzungen*, der *Studienbedingungen*, des *Studier- und Lernverhaltens* sowie der *Kontextbedingungen* (ohne „Schwierigkeiten in der Vereinbarkeit zwischen Studium und Erwerbstätigkeit“, da nur 17 exmatrikulierte Physikstudierende und 25 Weiterstudierende im Fach Physik des zweiten Fachsemesters eine Nebentätigkeit angeben) fließen als Prädiktoren in die Regressionsanalyse ein. Die deskriptiv gemittelten Konstrukte (teilweise im Umfang reduziert – vgl. Kapitel 7.5.3), die sowohl bei den aktiven Physikstudierenden des zweiten Fachsemesters als auch bei den exmatrikulierten Physikstudierenden erhoben werden, sind der Tabelle 14 zu entnehmen.

Tabelle 14. Mittelwerte der Konstrukte bei den Exmatrikulierten ( $N = 51$ ) und den Weiterstudierenden ( $N = 140$ ) des Faches Mono-Bachelor Physik

	Exmatrikulierte		Weiterstudierende	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
<i>Eingangsvoraussetzungen</i>				
Note - Hochschulzugangsberechtigung	2.40	0.74	1.86	0.60
Studienwahlmotiv: Fachinteresse	4.37	1.00	5.28	0.66
Studienwahlmotiv: Karrieremotiv	4.43	0.97	4.77	1.13
Studienwahlmotiv: Parkstudium	2.00	1.61	1.27	0.97
Informiertheit: Studienanforderungen	2.96	1.06	3.78	1.11
Informiertheit: Berufsperspektiven	4.08	1.29	4.15	1.28
Informiertheit: Lern-/Arbeitsformen	3.14	1.20	3.79	1.15
<i>Studienbedingungen</i>				
Aufbau und Struktur	3.29	1.22	4.30	0.90
Inhaltliche Ausgestaltung	2.91	0.81	3.66	0.78
Studien- und Prüfungsorganisation	3.57	0.90	4.41	0.76
Studienklima <sup>a</sup>	3.80	1.04	4.64	0.72
Betreuung und Unterstützung	2.58	0.84	3.68	0.87
<i>Studier- und Lernverhalten</i>				
Lernschwierigkeiten	3.44	0.93	2.78	0.83
<i>Kontextbedingungen</i>				
Schwierigkeit in der Vereinbarkeit: Studium/Familie	2.18	1.42	3.20	1.43
Beeinträchtigung durch Krankheit	1.82	1.14	1.60	1.05

Anmerkungen: <sup>a</sup> Skala wird umgepolt, d. h. ein geringer Wert weist auf ein negatives Studienklima und ein hoher Wert auf ein positives Studienklima hin

In sechs Schritten werden sechs Prädiktoren in das Modell mittels der binären logistischen Regression statistisch integriert (siehe Tabelle 15) – dabei findet mit jedem Schritt eine signifikante Verbesserung der Vorhersage des Ereignisses „Exmatrikulation (ja/nein)“ im Vergleich zum vorangegangenen Schritt statt. Eine Multikollinearität (vgl. Eid et al., 2010; Field, 2009) zwischen den Prädiktoren kann nicht ermittelt werden (Varianzinflations-Faktoren aller Prädiktoren: 1.17 bis 2.96).

Das Modell mit den sechs Prädiktoren *Note der Hochschulzugangsberechtigung*, *Studienwahlmotive: Fachinteresse* und *Parkstudium*, *Informiertheit über die Studienanforderungen*, *Betreuung und Unterstützung* sowie *Schwie-*

rigkeiten in der Vereinbarkeit zwischen Studium und Familie klassifiziert 92.4 % der befragten Studierenden korrekt und leistet eine Varianzaufklärung von 79 % bezüglich der abhängigen Variable „Exmatrikulation“ (*Nagelkerkes*  $R^2 = .79$ , *Cox & Snell*  $R^2 = .55$ , Modell:  $\chi^2 = 147.64$ ,  $df = 6$ ,  $p < .001$ ). Auf Basis dieser empirischen Befunde eignet sich das Modell mit den sechs Prädiktoren sehr gut zur Aufklärung des Exmatrikulationsverhaltens.

In der folgenden Tabelle 15 sind die Konstrukte aus der Tabelle 14 ersichtlich, die in der Lage sind einen Aufklärungsbeitrag zum Exmatrikulationsverhalten „ja/nein“ zu leisten.

Tabelle 15. Konstrukte mit einem Aufklärungsbeitrag hinsichtlich des Kriteriums Exmatrikulationsverhalten „ja/nein“ im Fach Mono-Bachelor Physik

	<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>Sig.</i>	$e^b$
Konstante	12.80	2.86		
<i>Eingangsvoraussetzungen</i>				
Note - Hochschulzugangsberechtigung	2.17	0.58	<.001	8.75
Studienwahlmotiv: Fachinteresse	-1.29	0.39	.001	0.27
Studienwahlmotiv: Parkstudium	0.87	0.38	.021	2.40
Informiertheit: Studienanforderungen	-0.85	0.32	.008	0.43
<i>Studienbedingungen</i>				
Betreuung und Unterstützung	-2.51	0.53	<.001	0.08
<i>Kontextbedingungen</i>				
Schwierigkeit in der Vereinbarkeit zwischen Studium und Familie	-1.09	0.27	<.001	0.34

Anmerkungen: *b* = Regressionskoeffizient,  $e^b$  = Effektkoeffizient/„Odds Ratio“, *SE* = Standardfehler, *Sig.* = Signifikanz

Auf Grundlage der binären logistischen Regression *steigern* folgende Konstrukte beziehungsweise Prädiktoren die Chance einer Exmatrikulation im Vergleich zur Nicht-Exmatrikulation, wenn der jeweilige Prädiktor um eine Einheit erhöht wird und die anderen fünf Prädiktoren (aus der Tabelle 15) *statistisch konstant* gehalten werden: die *Note der Hochschulzugangsberechtigung* und das *Studienwahlmotiv „Parkstudium“*.

Die *Note der Hochschulzugangsberechtigung* stellt einen wichtigen Prädiktor dar. Jene Note um eine ganze Einheit schlechter, erhöht die Chance der Exmatrikulation im Vergleich zur Nicht-Exmatrikulation um den Faktor 8.75 ( $e^b = 8.75$ ) im Fach Physik<sup>7</sup>. In Übereinstimmung mit anderen Untersuchungen hinsichtlich der *Note der Hochschulzugangsberechtigung* (Schiefele et al., 2007; Trapmann et al., 2007), stellt diese Note einen wichtigen Aspekt hinsichtlich des erfolgreichen Absolvierens des Studiums dar. Eine um eine ganze Einheit *schlechtere Note der Hochschulzugangsberechtigung* erhöht das Exmatrikulationsrisiko erheblich.

Wird das *Parkstudienmotiv* („Ich habe keine Zulassung in meinem Wunschfach erhalten.“) um eine ganze Einheit zustimmender bewertet, so steigt die Chance der Exmatrikulation im Vergleich zur Nicht-Exmatrikulation um den Faktor 2.40 ( $e^b = 2.40$ ). Physikstudierende, die das Studium der Physik aufgrund dieses Motivs anwählen, zeichnen sich durch ein höheres Exmatrikulationsrisiko aus.

Neben diesen beiden Prädiktoren, die bei einer Erhöhung die Chance einer Exmatrikulation vergrößern, werden im Folgenden die Prädiktoren berichtet, die die Chance für eine Exmatrikulation im Vergleich zur Nicht-Exmatrikulation im Fach Physik *senken*, wenn der im Mittelpunkt stehende Prädiktor um eine Einheit (einer Ausprägung auf der sechsstufigen Skala) erhöht wird und die anderen fünf Prädiktoren *statistisch konstant* gehalten werden.

Es handelt sich um folgende Prädiktoren: *Fachinteresse*, *Informiertheit über die Studienanforderungen*, *Betreuung und Unterstützung* sowie *Schwierigkeiten in der Vereinbarkeit zwischen Studium und Familie*.

Im Studienwahlmotiv *Fachinteresse* führt eine um eine Einheit höhere Ausprägung dazu, dass die Chance einer Exmatrikulation in etwa um den Faktor 4 ( $e^b = 0.27$ ) sinkt. Das bereits vor Studienbeginn bestehende *Fachinteresse*, beispielsweise in Form des Interesses an Physik schon zur Schulzeit, wirkt sich reduzierend auf eine Exmatrikulationschance aus.

---

<sup>7</sup> Fach Physik = Physikstudierende, s. o.

Bereits vergangene empirische Befunde (z. B. Heublein et al., 2003, 2010) betonen die Bedeutsamkeit von intrinsisch orientierten Motivationen (also auch *Fachinteresse*) für das erfolgreiche Absolvieren des Studiums. Im Physikstudium stellt nach den Befunden der vorliegenden Studie ein ausgeprägtes *Fachinteresse* ebenfalls einen förderlichen und wichtigen Aspekt für die Reduktion einer Exmatrikulationschance dar.

Die um eine Einheit höher eingeschätzte *Informiertheit hinsichtlich der Studienanforderungen* führt dazu, dass sich die Chance der Exmatrikulation in etwa um den Faktor 2 ( $e^b = 0.43$ ) reduziert. Im Hinblick auf das Physikstudium besagt dies, dass eine intensive *Informierung* vor Beginn des Studiums insbesondere im Hinblick auf die mathematisch-theoretischen Anforderungen des Studiums zu einer Reduktion einer Exmatrikulationschance führt. Dieser empirische Befund ist darauf zurückzuführen, dass durch eine *Informierung* (vor Studienbeginn) eine persönliche Auseinandersetzung mit den studienfachspezifischen Anforderungen stattfindet, wobei die individuellen Interessen und fachspezifischen Neigungen mit den tatsächlichen Anforderungen im Studienfach Physik überprüft beziehungsweise abgeglichen werden können.

Den größten Aufklärungsbeitrag (unter Konstanthaltung der anderen Prädiktoren) leistet das Konstrukt *Betreuung und Unterstützung*. Erhöht sich die Ausprägung in der Zufriedenheit mit der *Betreuung und Unterstützung*, beispielsweise in der ‚Unterstützung bei Lern- und Arbeitsschwierigkeiten‘ oder bei der ‚Vermittlung von Lerntechniken und -strategien‘, um eine Ausprägung, so sinkt die Chance einer Exmatrikulation in etwa um den Faktor 10 ( $e^b = 0.08$ ).

Auf Grundlage dieses empirischen Befundes stellt die *Betreuung und Unterstützung* seitens der Universitäten einen zentralen Aspekt dar. Bezüglich dieses Konstrukts sind zudem in der Tabelle 14 unterschiedlich starke Ausprägungen bei aktiven sowie exmatrikulierten Physikstudierenden angegeben. Dieser Befund ist darauf zurückzuführen, dass die aktiv Studierenden aufgrund der besseren *Informiertheit* sowie des höheren *Fachinteresses* eine höhere Passung zwischen den Studienanforderungen und den individuellen (fachspezifischen) Interessen/Neigungen aufweisen, welche sich in der höheren Zufriedenheit mit der *Betreuung und Unterstützung* widerspiegelt. Die

Gruppe der Exmatrikulierten zeichnet sich durch eine erheblich geringere Zufriedenheit mit der *Betreuung und Unterstützung* (vgl. Tabelle 14) aus.

Die aktiven Physikstudierenden weisen des Weiteren eine höhere Ausprägung in den *Schwierigkeiten in der Vereinbarkeit zwischen Studium und Familie* im Vergleich zu den exmatrikulierten Physikstudierenden auf. Steigt die wahrgenommene *Schwierigkeit in der Vereinbarkeit zwischen Studium und Familie* um eine Einheit, so sinkt die Chance der Exmatrikulation in etwa um den Faktor 3 ( $e^b = 0.34$ ). Dieser an sich widersprüchlich wirkende Befund kann jedoch plausibel dargelegt werden: Die Studieneingangsphase im Fach Physik ist typisch für eine hohe Investition kognitiver sowie zeitlicher Ressourcen, um sich die studienfachspezifischen Arbeitsweisen im Fach Physik aneignen zu können. Aus diesem Grund führen die aufzuwendende Zeit für die Vor- und Nachbereitung von Lehrveranstaltungen sowie das Besuchen dieser Veranstaltungen schnell zu einem hohen Workload für die Bewältigung der Studienanforderungen. Dies kann zu einer erhöhten *Schwierigkeit in der Vereinbarkeit zwischen Studium und Familie* führen (Kinderbetreuung marginal, da nur ein aktiver Physikstudierender im zweiten Fachsemester mit Kind studiert).

Möglicherweise investieren die exmatrikulierten Physikstudierenden bei Studienaufnahme weitaus weniger Ressourcen in die Auseinandersetzung mit studienrelevanten Inhalten aufgrund eines geringer ausgeprägten *Fachinteresses* sowie stärkerer Probleme bezüglich der mathematischen und physikalischen Verfahren (aufgrund einer schlechteren *Note der Hochschulzugangsberechtigung*), so dass eine aktive und intensive Auseinandersetzung wie bei den aktiven Physikstudierenden nicht stattfindet.

### 8.3.2 Analyse des Exmatrikulationsverhaltens bei den Lehramtsstudierenden

*Zusammenfassung der empirischen Befunde bei den Lehramtsstudierenden:*

1. *Exmatrikulierte zeichnen sich durch eine geringere Informiertheit, eine schlechtere schulische Abschlussnote und eine hohe Ausprägung im Studienwahlmotiv Parkstudium (keine Zulassung im Wunschfach erhalten) aus.*

2. Exmatrikulierte Lehramtsstudierende weisen eine geringere Zufriedenheit mit den Studienbedingungen auf.
3. Lernschwierigkeiten sind bei den Exmatrikulierten erheblich stärker ausgeprägt.

Tabelle 16. Mittelwerte der Konstrukte bei den Exmatrikulierten ( $N = 6$ ) und den Weiterstudierenden ( $N = 48$ ) des Lehramts Physik

	Exmatrikulierte		Weiterstudierende	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
<i>Eingangsvoraussetzungen</i>				
Note - Hochschulzugangsberechtigung	2.68	0.41	2.27	0.57
Studienwahlmotiv: Fachinteresse	3.67	1.15	4.99	0.66
Studienwahlmotiv: Karrieremotiv	4.87	0.54	4.63	1.03
Studienwahlmotiv: Parkstudium	2.67	1.37	1.18	0.81
Informiertheit: Studienanforderungen	2.83	1.33	3.81	1.10
Informiertheit: Berufsperspektiven	4.17	1.33	4.48	1.04
Informiertheit: Lern-/Arbeitsformen	2.83	0.98	3.83	1.17
<i>Studienbedingungen</i>				
Aufbau und Struktur	2.83	1.17	4.30	0.95
Inhaltliche Ausgestaltung	2.60	0.44	3.93	0.76
Studien- und Prüfungsorganisation	2.75	0.60	4.24	0.84
Studienklima <sup>a</sup>	2.77	1.25	4.48	0.76
Betreuung und Unterstützung	2.08	0.66	3.57	0.88
<i>Studier- und Lernverhalten</i>				
Lernschwierigkeiten	4.50	0.53	3.08	0.88
<i>Kontextbedingungen</i>				
Schwierigkeit in der Vereinbarkeit: Studium/Familie	2.00	1.10	3.69	1.40
Beeinträchtigung durch Krankheit	2.33	1.21	1.92	1.16

Anmerkungen: <sup>a</sup> Skala wird umgepolt, d. h. ein geringer Wert weist auf ein negatives Studienklima und ein hoher Wert auf ein positives Studienklima hin

Der Tabelle 16 sind die gemittelten Ausprägungen von den Weiterstudierenden ( $N = 48$ ) sowie von den exmatrikulierten Lehramtsstudierenden ( $N = 6$ ) zu entnehmen. Die Analyse beschränkt sich aufgrund der geringen Stichprobengröße bei den Exmatrikulierten auf die Angabe der Mittelwerte.



In den *Eingangsvoraussetzungen* geben die exmatrikulierten Lehramtsstudierenden in der *Informiertheit* über die *Studienanforderungen* und über die *Lern-/Arbeitsformen* eine erheblich geringere Ausprägung an.

Parallel zum Vergleich zwischen den aktiven und exmatrikulierten Physikstudierenden weisen die exmatrikulierten Lehramtsstudierenden eine schlechtere schulische Abschlussnote (*Note der Hochschulzugangsberechtigung*) gegenüber den Weiterstudierenden des Lehramts auf. Des Weiteren zeigen die exmatrikulierten Lehramtsstudierenden eine höhere Ausprägung (sogar höher als die der exmatrikulierten Physikstudierenden) im Studienwahlmotiv *Parkstudium*: Sie stimmen weitaus häufiger zu, dass sie keine Zulassung in ihrem Wunschfach erhalten haben. Das Studienwahlmotiv *Fachinteresse* ist bei den exmatrikulierten Lehramtsstudierenden geringer ausgeprägt.

In der Beurteilung der *Studienbedingungen* lassen sich geringere Ausprägungen bei den exmatrikulierten Lehramtsstudierenden auf deskriptiver Basis ermitteln. Der *Aufbau und die Struktur*, die *inhaltliche Ausgestaltung*, die *Studien- und Prüfungsorganisation*, das *Studienklima* sowie die *Betreuung und Unterstützung* werden von den Exmatrikulierten mit einer geringeren Zufriedenheit bewertet. Diese geringe Zufriedenheit mit den *Studienbedingungen* geht mit einer geringeren *Informiertheit* einher (vgl. Tabelle 16).

Des Weiteren lässt sich bei den exmatrikulierten Lehramtsstudierenden eine höhere Ausprägung in den *Lernschwierigkeiten* beobachten: Exmatrikulierte haben demnach beispielsweise mehr Probleme beim Verständnis des Lernstoffes in den physikalischen Lehrveranstaltungen.

Im Hinblick auf die *Kontextbedingungen* zeigen die exmatrikulierten Lehramtsstudierenden eine geringere Ausprägung in der *Schwierigkeit in der Vereinbarkeit zwischen Studium und Familie*. Dieser Befund wird ebenfalls bei den exmatrikulierten Physikstudierenden ermittelt.

## 8.4 Exmatrikulationsmotive

Im Hinblick auf die *fünfte* Forschungsfrage bewerteten die Exmatrikulierten beider Fächer im Rahmen des für die vorliegende Studie modifizierten Erhebungsinstruments für die Befragung der Exmatrikulierten (nach Thiel et al., 2007 mit Erweiterung nach Schecker et al., 2006) die Studienabbruchmotive. In den folgenden Abschnitten werden die gemittelten Exmatrikulationsmotive berichtet.

### 8.4.1 Exmatrikulationsmotive bei den Physikstudierenden

*Zusammenfassung der empirischen Befunde bei den Physikstudierenden:*

1. *Exmatrikulierte Physikstudierende bewerten das Abbruchmotiv der inhaltlichen Anforderungen (beispielsweise Mangel an mathematischen/physikalischen Vorkenntnissen) am höchsten.*
2. *Eine Exmatrikulation aufgrund beruflicher beziehungsweise finanzieller Gründe stellt nur einen marginalen Aspekt dar.*

*Tabelle 17.* Mittelwerte der Faktoren des Studienabbruchs/-wechsels bei den exmatrikulierten Physikstudierenden ( $N = 51$ )

	<i>M</i>	<i>SD</i>
Inhaltliche Anforderungen	4.02	1.07
Mangelnde Studienmotivation	3.21	1.03
Studienbedingungen	3.02	0.92
Berufliche Neuorientierung	2.78	1.27
Berufliche/finanzielle Gründe	1.50	0.73

Hinsichtlich der Ausprägungen in den verschiedenen Motiven für eine Exmatrikulation zeigen die exmatrikulierten Physikstudierenden im Motiv *inhaltliche Anforderungen* die höchste Ausprägung: Demnach bewerten diese Personen beispielsweise die schwere Nachvollziehbarkeit der in den Lehrveranstaltungen genutzten mathematischen Verfahren als zutreffend. Des Weiteren stimmen die Exmatrikulierten zu, dass ihre physikalischen und ihre mathematischen Vorkenntnisse für die Studienanforderungen nicht ausreichen. Zudem fehlt diesen ehemaligen Studierenden die Zeit beziehungsweise Gele-

genheit, um die fehlenden Kenntnisse nachzuholen. Die exmatrikulierten Physikstudierenden, bei denen zugleich eine schlechtere *Note der Hochschulzugangsberechtigung* ermittelt wird, bewerten den Faktor der *inhaltlichen Anforderungen* folglich als zutreffend.

Der Faktor *mangelnde Studienmotivation* zeichnet sich durch die zweithöchste gemittelte Ausprägung aus: Die exmatrikulierten Physikstudierenden zeigen beispielsweise kein Interesse am Fach Physik (mehr auf). Des Weiteren wird dieser Faktor unter anderem dadurch charakterisiert, dass das Physikstudium allzu theoretisch eingeschätzt wird – die Studierenden wollen in diesem Zusammenhang eher praktisch tätig sein. Zwar weist dieser Faktor eine geringere Ausprägung als das Exmatrikulationsmotiv der *inhaltlichen Anforderungen* auf, jedoch ist die Ausprägung in der *mangelnden Studienmotivation* ein interessanter Befund für zukünftige Interventionsmaßnahmen, da das Physikstudium in den ersten Fachsemestern durch die Vermittlung von theoretischen mathematisch-physikalischen Grundlagen charakterisiert ist.

Das Exmatrikulationsmotiv *Studienbedingungen* wird im Vergleich zu den beiden oben genannten Faktoren geringer eingeschätzt: Beispielsweise wird die unzureichende Organisation des Physikstudiums oder ein unbefriedigendes fachliches Niveau der Lehrveranstaltungen als eher nicht zutreffend bewertet. Zwar weisen die exmatrikulierten Physikstudierenden eine geringere Zufriedenheit mit den *Studienbedingungen* im Vergleich zu den Weiterstudierenden auf (vgl. Tabelle 14), jedoch stellen die *Studienbedingungen* in den Exmatrikulationsmotiven einen weniger relevanten Aspekt dar. Dieser Befund kann auf die gute Organisation des Physikstudiums als Bestandteil der naturwissenschaftlichen Studiengänge zurückgeführt werden (vgl. Ramm, 2008).

Das Motiv der *beruflichen Neuorientierung* wird als eher nicht zutreffend bewertet. Die Feststellung, dass beispielsweise die Berufe, zu denen das Studium hinführt, nicht den Vorstellungen der exmatrikulierten Physikstudierenden entsprechen, trifft (eher) nicht zu.

Die geringste Ausprägung weist das Exmatrikulationsmotiv *berufliche/finanzielle* Gründe auf: Das Studium beispielsweise aufgrund finanzieller Engpässe zu beenden, stellt bei den exmatrikulierten Physikstudierenden einen

marginalen Aspekt zum Exmatrikulationszeitpunkt in der Studieneingangsphase im Fach Physik dar.

#### 8.4.2 Exmatrikulationsmotive bei den Lehramtsstudierenden

*Zusammenfassung der empirischen Befunde bei den Lehramtsstudierenden:*

1. *Exmatrikulierte Lehramtsstudierende bewerten das Abbruchmotiv der inhaltlichen Anforderungen (beispielsweise Mangel an mathematischen/physikalischen Vorkenntnissen) am höchsten.*
2. *Die Abbruchmotive der mangelnden Studienmotivation und Studienbedingungen stellen ebenfalls zentrale Aspekte dar.*

Tabelle 18. Mittelwerte der Faktoren des Studienabbruchs/-wechsels bei den exmatrikulierten Lehramtsstudierenden ( $N = 6$ )

	<i>M</i>	<i>SD</i>
Inhaltliche Anforderungen	4.78	1.14
Mangelnde Studienmotivation	3.67	0.88
Studienbedingungen	3.63	0.71
Berufliche Neuorientierung	3.17	1.12
Berufliche/finanzielle Gründe	1.94	0.88

In den verschiedenen Abbruchmotiven zeigen die exmatrikulierten Lehramtsstudierenden im Motiv *inhaltliche Anforderungen* eine sehr hohe Ausprägung. Beispielsweise stellen unzureichende mathematische und physikalische Vorkenntnisse neben dem Mangel an Zeit zum Erarbeiten der fehlenden Kenntnisse einen zentralen Exmatrikulationsgrund dar.

Das Abbruchmotiv *mangelnde Studienmotivation* zeichnet sich durch die zweithöchste Ausprägung im Mittelwert aus.

Das Exmatrikulationsmotiv *Studienbedingungen* wird im Vergleich zu dem Motiv der *mangelnden Studienmotivation* fast identisch bewertet.

Das Abbruchmotiv der *beruflichen Neuorientierung* wird als eher nicht zutreffend eingeschätzt. Die Feststellung, dass beispielsweise der Beruf, zu dem das Studium hinführt, nicht den Vorstellungen der exmatrikulierten Lehramtsstudierenden entspricht, trifft eher nicht zu.

Die geringste Ausprägung weist das Exmatrikulationsmotiv *berufliche/finanzielle Gründe* nicht nur bei den Physikstudierenden, sondern auch bei den ehemaligen Lehramtsstudierenden auf.

#### 8.4.3 Ausschlaggebender Exmatrikulationsgrund bei den ehemaligen Physikstudierenden und dessen Zusammenhang zur Informiertheit

*Zusammenfassung der empirischen Befunde bei den Physikstudierenden:*

1. *Exmatrikulierte Physikstudierende geben am häufigsten die inhaltlichen Anforderungen als den ausschlaggebenden Grund für die Exmatrikulation an. Beispielsweise führen unzureichende mathematische/physikalische Vorkenntnisse, Probleme mit mathematischen Verfahren in den Lehrveranstaltungen sowie der Zeitmangel zur Behebung dieser Defizite am häufigsten zur Exmatrikulation.*
2. *Rund 63 % der Exmatrikulierten hätten sich mehr Informationen hinsichtlich des Physikstudiums gewünscht.*
3. *Eine unzureichende Informiertheit (vorab) erhöht im Physikstudium das Exmatrikulationsrisiko.*

Um *den* ausschlaggebenden Exmatrikulationsgrund nachvollziehen zu können, haben die Studierenden diesen separat aus den Items der verschiedenen Exmatrikulationsmotive des Befragungsinstruments für die Exmatrikulierten benannt. Der Tabelle 19 sind die Häufigkeiten des ausschlaggebenden Grundes zu entnehmen.

*Tabelle 19. Ausschlaggebender Exmatrikulationsgrund bei den exmatrikulierten Physikstudierenden (N = 51)*

	<i>N</i>
Inhaltliche Anforderungen	24
Mangelnde Studienmotivation	12
Berufliche Neuorientierung	10
Studienbedingungen	3
Berufliche/finanzielle Gründe	2

Anhand der Häufigkeitsangaben der exmatrikulierten Physikstudierenden ist ersichtlich, dass die *inhaltlichen Anforderungen* am häufigsten – fast von der Hälfte – angegeben werden.

Für das Physikstudium stellen daher, entsprechend den studienfachspezifischen Anforderungen, ausreichend vorhandene mathematische/physikalische Vorkenntnisse eine wichtige Bedingung für einen erfolgreichen Studieneinstieg dar. Die Notwendigkeit des Erwerbens erforderlicher Vorkenntnisse für das Physikstudium *im Laufe* der Studieneingangsphase stellt eher ein Risikofaktor dar.

Die exmatrikulierten Physikstudierenden weisen eine geringere *Informiertheit* hinsichtlich der *Studienanforderungen* auf (vgl. Tabelle 14 und 15), so dass diese Personen nur ungenügendes Wissen zum einen über die mathematischen/physikalischen Anforderungen beziehungsweise Vorkenntnisse und zum anderen über den inhaltlichen Aspekt des Studiums aufweisen.

Zwölf Exmatrikulierte geben die *mangelnde Studienmotivation* als den ausschlaggebenden Grund an, da diese Personen unter anderem nicht theoretische sondern eher praktische bezogene Studieninhalte vermittelt bekommen wollen.

Eine unzureichende *Informiertheit* kann zu Fehlvorstellungen hinsichtlich des Physikstudiums führen, welches sich durch einen hohen Theoretisierungsgrad kennzeichnet.

Des Weiteren wirkt sich eine unzureichende *Informiertheit* auf die mit dem Physikstudium verbundene berufliche Vorstellung aus, d. h. zehn Exmatrikulierte stellen fest, dass das Physikstudium nicht zu den Berufen hinführt, die sich diese Personen vorstellen, so dass sie als ausschlaggebenden Grund die *berufliche Neuorientierung* angeben.

Die geringsten Häufigkeiten als ausschlaggebendes Abbruchmotiv weisen die *Studienbedingungen* sowie die *beruflichen/finanziellen Gründe* auf.

In den vorangegangenen Abschnitten wird mehrmals Bezug auf eine unzureichende *Informiertheit* in den Eingangsvoraussetzungen bei den exmatrikulierten Physikstudierenden genommen. Die Exmatrikulierten wurden daher des Weiteren in der Befragung gebeten im Zusammenhang mit dem Physikstudium anzugeben, zu welchen Bereichen sie sich mehr Informationen vor dem Studienbeginn gewünscht hätten, insofern sie mehr Informationen erwün-

schen. 32 Exmatrikulierte, also rund 63 % geben an, dass sie sich mehr Informationen zum Studium (*Inhalt, Ziel, erforderliche Kenntnisse zum Studienbeginn*) gewünscht hätten.

Eine unzureichende Informiertheit vor dem Studienbeginn stellt also einen Risikofaktor hinsichtlich eines erfolgreichen Studieneinstiegs dar.

Im Rahmen der Exmatrikuliertenbefragung geben 19 Exmatrikulierte das Studienmodul „Theoretische Physik“ als ausschlaggebendes Modul für die Exmatrikulationsentscheidung an. Dieses Modul zeichnet sich durch einen sehr hohen Grad an Mathematisierung aus.

#### **8.4.4 Ausschlaggebender Exmatrikulationsgrund bei den ehemaligen Lehramtsstudierenden und dessen Zusammenhang zur Informiertheit**

*Zusammenfassung der empirischen Befunde bei den Lehramtsstudierenden:*

1. *Exmatrikulierte Lehramtsstudierende geben fast ausschließlich die inhaltlichen Anforderungen als den ausschlaggebenden Grund für die Exmatrikulation an.*

Fünf von sechs exmatrikulieren Lehramtsstudierenden geben die *inhaltlichen Anforderungen* als ausschlaggebenden Grund an.

Das nur geringe Nachvollziehen der mathematischen Verfahren in den Lehrveranstaltungen und die unzureichenden Vorkenntnisse in Mathematik und Physik stellen auch im Lehramtsstudiengang *den* zentralen Grund für eine Exmatrikulation dar.

Für das Lehramtsstudium sind daher entsprechend den studienfachspezifischen Anforderungen ausreichend vorhandene mathematische/physikalische Vorkenntnisse eine wichtige Bedingung für einen erfolgreichen Studieneinstieg.

Nur eine exmatrikulierte Person im Lehramtsstudium gibt als ausschlaggebenden Grund die *berufliche Neuorientierung* an, d. h. diese Person stellt fest, dass das Lehramtsstudium im Fach Physik nicht zum dem Beruf hinführte, welcher den individuellen Vorstellungen entspricht.

Im Hinblick auf die Frage des Informationsbedarfs bei den exmatrikulierten Lehramtsstudierenden vor der Aufnahme des Studiums geben fünf ehema-

lige Lehramtsstudierende an, dass sie sich mehr Informationen zum Studium (*Inhalt, Ziel, erforderliche Kenntnisse zum Studienbeginn*) gewünscht hätten.

### 8.5 Zukunftspläne der Exmatrikulierten

Im Rahmen der *sechsten* Forschungsfrage werden die Exmatrikulierten beider Fächer in der Befragung gebeten, die derzeitige Tätigkeit sowie die zukünftigen Pläne anzugeben. Den folgenden Abschnitten sind die Zukunftspläne zu entnehmen.

#### 8.5.1 Zukunftspläne der exmatrikulierten Physikstudierenden

*Zusammenfassung der empirischen Befunde bei den Physikstudierenden:*

1. *Nur acht von 51 exmatrikulierten Physikstudierenden stellen Studienabbrecher im eigentlichen Sinne dar, d. h. sie nehmen kein weiteres Studium auf.*
2. *Die Mehrheit der Studienfachwechsler nimmt ein Studium in einem praktisch orientierten physikaffinen Studienfach auf.*
3. *Fachspezifische Studienberatungen werden kaum in Anspruch genommen.*

Von den 51 exmatrikulierten Physikstudierenden stellen nur acht Personen Studienabbrecher im eigentlichen Sinne dar – diese Personen nehmen kein weiteres Studium auf (vgl. Definition des Studienabbruchs in Heublein et al., 2008).

Die verbleibenden Studienfachwechsler nehmen ein Studium in folgenden Fächern auf: Elektrotechnik:  $N = 10$ , Physikalische Ingenieurwissenschaft:  $N = 8$ , Maschinenbau/Mechatronik:  $N = 4$ , Mathematik/Informatik:  $N = 4$ , Bauingenieurwesen:  $N = 2$ , Verfahrenstechnik:  $N = 1$  sowie zwölf Personen in weiteren wenig physikaffinen Studiengängen.

Ein Wechsel der Universität mit der erneuten Aufnahme des Physikstudiums findet bei nur wenigen Personen statt:  $N = 2$ .

Infolge des Physikstudiums findet bei den Exmatrikulierten, die einen Studienfachwechsel vollziehen, eine Neuorientierung mit einer begleitenden Information über die anderen Studiengänge statt.



Im Zusammenhang mit den Fachwechslern, die nach der Exmatrikulation im Fach Physik ein anderes (physikaffines) Studium aufnehmen, kann die Studienzeit im Fach Physik als Orientierungsphase verstanden werden, in der sich die exmatrikulierten Physikstudierenden aktiv informierten und die individuellen Interessen und fachspezifischen Neigungen mit den Studienanforderungen des neuen Studienfachs abgleichen. Insofern dient das Physikstudium bei diesen Fachwechslern als „Sprungbrett“ für die weitere Ausbildungslaufbahn.

Die Nutzung der Beratungsangebote der Exmatrikulierten (Studienabbrecher und Studienfach- beziehungsweise Hochschulwechsler) im Fach Physik sind der Tabelle 20 zu entnehmen.

*Tabelle 20.* Wahrnehmung der Beratungsangebote bei den exmatrikulierten Physikstudierenden ( $N = 51$ )

	<i>N</i>
Allgemeine Studienberatung	17
Psychologische Beratungsstelle	3
Studienfachberatung des Fachbereichs Physik	2
Studentische Studienberatung des Fachbereichs Physik	3
Sprechstunde der Lehrenden	2
Keine Beratungsstelle	8
Sonstige: multimediale Informationsangebote	16

Die ehemaligen Studierenden, die eine Beratung in Anspruch nehmen, wenden sich am häufigsten an die allgemeine Studienberatung, gefolgt von multimedialen Informationen (beispielsweise Internet). Die fachspezifischen Beratungen beispielsweise durch ein Gespräch mit Lehrkräften des Fachbereichs Physik werden kaum in Anspruch genommen. Parallel zu den Informationsquellen vor der Studienaufnahme der Weiterstudierenden im Fach Physik (vgl. Kapitel 8.1.1) nimmt nur ein geringer Teil der exmatrikulierten Physikstudierenden eine fachspezifische Beratung, beispielsweise bei Dozierenden in Anspruch.

### **8.5.2 Zukunftspläne der exmatrikulierten Lehramtsstudierenden**

*Zusammenfassung der empirischen Befunde bei den Lehramtsstudierenden:*

- 1. Nur zwei von sechs exmatrikulierten Lehramtsstudierenden nehmen ein Studium in einem anderen Fach auf.*
- 2. Fachspezifische Beratungen werden nicht in Anspruch genommen.*

Von den sechs exmatrikulierten Lehramtsstudierenden stellen vier ehemalige Lehramtsstudierende Studienabbrecher im eigentlichen Sinne dar, d. h. sie nehmen kein weiteres Studium auf.

Die zwei Studienfachwechsler beabsichtigen wieder zu studierenden – sind sich hinsichtlich des Faches beziehungsweise der Fächerkombination zum Zeitpunkt der Befragung aber noch nicht schlüssig.

Interessanterweise nehmen nur die zwei Personen mit einem Fachwechselwunsch die allgemeine Studienberatung in Anspruch, die anderen vier exmatrikulierten Lehramtsstudierenden nehmen keine Beratung in Anspruch. Fachspezifische Beratungen durch Lehrende werden ebenfalls nicht in Anspruch genommen.

## 9 Zusammenfassung

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurden Physik- und Lehramtsstudierende sowie Exmatrikulierte beider Studiengänge an der Freien Universität Berlin und der Universität Kassel hinsichtlich einer Reihe relevanter Konstrukte für einen erfolgreichen Studieneinstieg in das Fach Physik in den ersten beiden Semestern befragt.

Für die Befragung der aktiven Studierenden beziehungsweise Weiterstudierenden fand ein Befragungsinstrument auf Grundlage eines vereinfachten, modifizierten allgemeinen theoretischen Modells des Studienerfolgs nach Thiel et al. (2008) Anwendung. Dieses vereinfachte und modifizierte Modell wurde um für die vorliegende Studie als relevant erachtete Konstrukte erweitert (vgl. Kapitel 7.1 und 7.2).

Zur Untersuchung der exmatrikulierten Physik- und Lehramtsstudierenden fand das Erhebungsinstrument für die Befragung der exmatrikulierten Bachelorstudierenden in vereinfachter und modifizierter Form nach Thiel et al. (2007; vgl. Blüthmann et al., 2008 mit Erweiterung nach Schecker et al., 2006) Anwendung. Dieses Erhebungsinstrument basiert ebenfalls auf dem allgemeinen theoretischen Modell des Studienerfolgs (vgl. Blüthmann et al., 2008).

Die befragten Lehramtsstudierenden weisen im Rahmen der *Eingangsvoraussetzungen* häufiger eine berufliche Ausbildung oder Studienerfahrung vor der Aufnahme des Physikstudiums auf und gehen häufiger einer *Erwerbstätigkeit im Studium* nach. Des Weiteren besuchten die Lehramtsstudierenden weniger häufig in der Schule einen mathematischen/physikalischen Leistungskurs und nahmen weniger häufig den mathematischen Brückenkurs beziehungsweise Vorkurs zum Studienbeginn wahr. Zudem zeichnet sich die Stichprobe der Lehramtsstudierenden im Vergleich zu den Physikstudierenden bereits zum Studienbeginn durch ein geringeres *Fachinteresse* sowie eine schlechtere *Note der Hochschulzugangsberechtigung* aus.

Eher hohe Ausprägungen im *Studieninteresse* sowie in der *gegenstandsbezogenen intrinsischen Motivation* charakterisieren die Gruppe der Physikstudierenden – Lehramtsstudierende weisen hingegen eine eher hohe *berufsbezogene extrinsische Motivation* auf.

Zudem fällt den erwerbstätigen Lehramtsstudierenden die *Vereinbarung zwischen Studium und Erwerbstätigkeit* schwerer als der Gruppe der Physikstudierenden. Des Weiteren wird für die Lehramtsstudierenden eine tendenziell geringere Ausprägung der *Studienzufriedenheit* ermittelt.

Im Hinblick auf die Vorhersage der *Studienzufriedenheit* im ersten Fachsemester leisten die Konstrukte der *Studienbedingungen: inhaltliche Ausgestaltung, Studienklima, Lehrqualität* sowie die Konstrukte *Lernschwierigkeiten, Studieninteresse, gegenstandsbezogene intrinsische Motivation des Studier- und Lernverhaltens* einen Aufklärungsbeitrag.

Im zeitlichen Verlauf vom ersten zum zweiten Fachsemester wird bei allen Studierenden in den Konstrukten des der Studie zugrunde liegenden Modells eine Reduktion der *wahrgenommenen Gesamtbelastung* ermittelt. Des Weiteren werden Änderungen in der Nutzung der Lernstrategien *Lernen mit anderen* sowie *Zeitmanagement* ermittelt.

Motivationale Ausprägungen bleiben im zeitlichen Verlauf hingegen stabil: Physikstudierende weisen eher hohe *intrinsische* und Lehramtsstudierende eher hohe *extrinsische motivationale Ausprägungen* auf. Studienbedingte Sozialisationseffekte wirken sich nicht auf die motivationalen Ausprägungen in den beiden ersten Fachsemestern aus.

Ferner wurde der Frage nachgegangen, welche Konstrukte einen Aufklärungsbeitrag zur Exmatrikulation leisten und welche Abbruchmotive einer Exmatrikulation zugrunde liegen.

Die *Note der Hochschulzugangsberechtigung* sowie die *Betreuung und Unterstützung* stellen zentrale Prädiktoren für die Vorhersage einer Exmatrikulation bei den Physikstudierenden dar – unzureichende *Informiertheit* sowie geringeres *Fachinteresse* erhöhen die Chance einer Exmatrikulation im Fach Physik.

Exmatrikulierte Lehramtsstudierende zeichnen sich durch eine geringere *Informiertheit*, ein schlechtere *Note der Hochschulzugangsberechtigung* und eine geringere Zufriedenheit mit den *Studienbedingungen aus. Lernschwierigkeiten* sind bei diesen Exmatrikulierten ebenfalls stark ausgeprägt.

Exmatrikulierte beider Studienfächer geben am häufigsten die *inhaltlichen Anforderungen* als den ausschlaggebenden Grund für die Exmatrikulation an, d. h. beispielsweise unzureichende mathematische/physikalische Vorkenntnisse, Probleme mit mathematischen Verfahren sowie der Zeitmangel zur Behebung dieser Defizite führen am häufigsten zur Exmatrikulation.

Mehrheitlich wünschen sich die Exmatrikulierten mehr Informationen hinsichtlich des Physikstudiums. Eine unzureichende *Informiertheit* kann das Exmatrikulationsrisiko im Physikstudium erheblich erhöhen.

## 10 Befundorientierte Interventionsmöglichkeiten

Im Folgenden werden die Möglichkeiten von Interventionen diskutiert, deren Umsetzungen einen Beitrag zur Reduktion des Schwundes im Studienfach Physik leisten könnten.

### 10.1 Interventionsmöglichkeit 1: Modifikation der Ausbildung

Auf Basis der vorliegenden empirischen Befunde wird bereits die folgende Interventionsmöglichkeit an den teilnehmenden Universitäten implementiert: Um den unterschiedlichen stabilen motivationalen Orientierungen bei den Physik- und Lehramtsstudierenden gerecht zu werden, bietet die Freien Universität Berlin seit dem Wintersemester 2010/2011 in Teilen unterschiedliche und stärker berufsfeldbezogene Studienmodule für die Lehramtsstudierenden an. An der Universität Kassel wird der Anteil der Vorlesungen zur Experimentalphysik für die Lehramtsstudierenden „halbiert“ und damit auf vier Semester ausgeweitet (vgl. Universität Kassel, 2010). Dafür werden dann bereits ab dem ersten Fachsemester fachdidaktische Studienanteile in diese universitäre Ausbildung der Lehramtsstudierenden integriert (Universität Kassel, 2010).

Des Weiteren ist die Ausweitung des Mentorenprogramms an der Freien Universität Berlin geplant, in dem insbesondere den Neuimmatrikulierten Bewältigungsstrategien der hohen Studienanforderungen vermittelt werden soll. Bereits 2009 berichtet Nienhaus (2009, S. 31) von Mentoring- und Tutoringprogrammen als Betreuungs- und Unterstützungsmöglichkeit, welche bereits an verschiedenen physikalischen Fachbereichen in Deutschland angeboten werden.

Die Teilnahme an einem Mentorenprogramm ist für Neuimmatrikulierte an der Freien Universität Berlin bislang freiwillig, daher ist es sehr fraglich, ob alle Studierenden, die ein solches Programm für einen erfolgreichen Studieneinstieg benötigen, auch daran teilnehmen. Die Befunde der vorliegenden Arbeit bekräftigen aber die Notwendigkeit eines solchen Programms. Eine verbindliche Integration in das Physikstudium scheint daher besonders zweckdienlich.

## 10.2 Interventionsmöglichkeit 2: Orientierungsveranstaltungen

Des Weiteren legen die Befunde der vorliegenden Studie nahe, bei zukünftigen Informationsangeboten, beispielsweise bei Studieninformationstagen oder multimedialen Informationsangeboten rund um das Physikstudium die Notwendigkeit eines intrinsisch ausgeprägten Fachinteresses sehr deutlich zu betonen – extrinsische Motivationen reichen für einen erfolgreichen Studieneinstieg nicht aus.

Seitens der Universitäten bestünde die Möglichkeit der Förderung der sozialen Interaktion zwischen den Studierenden sowie zwischen den Studierenden und den Lehrenden durch Veranstaltungen, beispielsweise in Form von Orientierungseinheiten (nicht nur zum Studienbeginn), in denen die Studierenden ausreichend Möglichkeiten besitzen in Kontakt mit den anderen zu treten und studienrelevante (individuelle) Fragen zu erörtern. Dadurch könnten beispielsweise Schwierigkeiten in der Kontaktaufnahme (bei Problemen) mit Dozierenden oder Kommilitonen vermieden werden, die sich negativ auf das *Studienklima* auswirken.

## 10.3 Interventionsmöglichkeit 3: Informiertheit/multimediale Beratung

Basierend auf den Ergebnissen der vorliegenden Studie wird eine Ausweitung der gegenwärtigen Informationsangebote sehr empfohlen. Vielen angehenden Physikstudierenden sind der hohe mathematisch-theoretische Grad eines Physikstudiums, die erforderlichen mathematischen beziehungsweise physikalischen Kenntnisse und Fähigkeiten sowie der hohe Workload beziehungsweise zeitliche Arbeitsaufwand nicht bewusst. Das Erwerben dieser grundlegenden Kenntnisse als Grundvoraussetzung für das Studium erst parallel zum Studium stellt jedoch einen Risikofaktor (aufgrund von Zeitmangel) dar.

Da die Mehrheit der Studierenden die multimedialen Informationsangebote zur Informierung über das Physikstudium vor der eigentlichen Studienaufnahme nutzt, sollte der Ausbau von informationsbedarfsgerechten multimedialen Informationsquellen stattfinden. Fachbezogene Beratungsangebote an den Fachbereichen Physik werden hingegen kaum wahrgenommen.

In diesem Zusammenhang stellen beispielsweise Online-Self-Assessments eine Informationsmöglichkeit dar, in der ein Abgleich der Erwartungen mit den tatsächlichen Anforderungen des Studiums vor der eigentlichen Aufnahme des Physikstudiums stattfinden kann.

Heukamp, Putz, Milbradt und Hornke (2009) beschreiben solch ein Assessment als „ein internetbasiertes Beratungs- und Informationsinstrument, das sich an Studieninteressierte richtet. Es dient der Erkundung von studienbezogenen Eignungen, Neigungen und Erwartungen sowie der Auseinandersetzung mit den Anforderungen, die ein Hochschulstudium an künftige Studierende stellt“ (S. 3).

Die Vorteile des Nutzens solcher Online-Self-Assessments liegen unter anderem in der temporären und räumlich Unabhängigkeit, in einer ausführlichen Informierung über das Studium vor einer möglichen Studienaufnahme, im Abgleich der persönlichen Erwartungen mit den studienfachspezifischen Anforderungen und Studieninhalten sowie in einer Ergebnisrückmeldung nach Durchführung (Heukamp et al., 2009, S. 3).

Ein solches webgestütztes Beratungsinstrument (vgl. Heukamp et al., 2009) würde den Studieninteressierten im Fach Physik die Überprüfung der eigenen fachspezifischen Interessen und Neigungen mit den Anforderungen des Physikstudiums ermöglichen. Das Ziel hierbei sollte sein, Wissenslücken und falsche Erwartungen über das Physikstudium sowie über das Lehramtsstudium im Fach Physik aufzudecken.

Die Notwendigkeit eines Online-Self-Assessments mit dem Ziel die Exmatrikuliertenquote zu reduzieren, wird durch die hohe Anzahl von exmatrikulierten Physik- und Lehramtsstudierenden untermauert, die nach der Exmatrikulation im Fach Physik ein Studium in einem anderen (physikaffinen) Studienfach aufnehmen.



## 11 Ausblick

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden erste Erkenntnisse hinsichtlich verschiedener Risikofaktoren und förderlicher Bedingungen für einen erfolgreichen Studieneinstieg für Physik- beziehungsweise Lehramtsstudierende in Form einer zweisemestrigen Längsschnittstudie ermittelt.

Fehlvorstellungen aufgrund einer unzureichenden Informiertheit (die Mehrheit der exmatrikulierten Studierenden wünschten sich im Nachhinein mehr studiengangsrelevante Informationen), ein gering ausgeprägtes intrinsisches Studienwahlmotiv *Fachinteresse*, unzureichende mathematische/physikalische Vorkenntnisse sowie eine ungünstigere *Note der Hochschulzugangsberechtigung* stellen einige zentrale Risikofaktoren dar, die in weiteren empirischen Untersuchungen bei Physikstudierenden verschiedener Hochschulstandorte erhoben werden könnten und hinsichtlich der Aufklärung eines Studienabschlusses oder Studienabbruches, beispielsweise in Form einer Regressionsanalyse analysiert werden könnten.

## 12 Verzeichnisse

### 12.1 Literaturverzeichnis

- Bargel, T., Multrus, F. & Ramm, M. (2005). *Studiensituation und studentische Orientierungen. 9. Studierendensurvey an Universitäten und Fachhochschulen* (Kurzbericht). Bonn, Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung.
- Bean, J.P. (1980). Dropouts and Turnover: The Synthesis and Test of a Causal Model of Student Attrition. *Research in Higher Education*, 12, 155-187.
- Blüthmann, I., Lepa, S. & Thiel, F. (2008). Studienabbruch und -wechsel in den neuen Bachelorstudiengängen. Untersuchung und Analyse von Abbruchgründen. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 11, 406-429.
- Bornmann, L. & Daniel, H.-D. (1999). Der Wechsel des Studienganges an der Universität Gesamthochschule Kassel - Ausmaß und Bedingungen: Ausgewählte Ergebnisse einer schriftlichen, retrospektiven Befragung von Magisteranfängerkohorten. In M. Schröder-Gronostay & H.-D. Daniel (Hrsg.), *Studienerfolg und Studienabbruch. Beiträge aus Forschung und Praxis* (S. 195-207). Neuwied: Luchterhand.
- Bortz, J. (1999). *Statistik für Sozialwissenschaftler* (5., vollst. überarbeitete und aktualisierte Aufl.). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Brandstätter, H., Grillich, L. & Farthofer, A. (2006). Prognose des Studienabbruchs. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 38, 121-131.
- Brower, A.M. (1992). The "Second Half" of Student Integration. The Effects of Life Task Predominance on Student Persistence. *Journal of Higher Education*, 63, 441-462.

- Deutsche Physikalische Gesellschaft (2009). *Gemeinsame Pressemitteilung der Konferenz der Fachbereiche Physik und der Deutschen Physikalischen Gesellschaft. Physiker zum Stand des Bologna-Prozesses* (35/2009). Bonn: Deutsche Physikalische Gesellschaft. Zugriff am 17.01.2011 unter <http://www.dpg-physik.de/presse/pressemit/2009/pdf/dpg-pm-2009-35.pdf>
- Eid, M., Gollwitzer, M. & Schmitt, M. (2010). *Statistik und Forschungsmethoden*. Weinheim, Basel: Beltz.
- Fellenberg, F. & Hannover, B. (2006). Kaum begonnen, schon zerronnen? Psychologische Ursachenfaktoren für die Neigung von Studienanfängern, das Studium abzubrechen oder das Fach zu wechseln. *Empirische Pädagogik*, 20, 381-399.
- Field, A. (2009). *Discovering Statistics Using SPSS* (3<sup>rd</sup> ed.). London: Sage Publications.
- Gold, A. (1999). Studienabbruch und Studienerfolg. Ergebnisse aus den Längsschnittuntersuchungen der Frankfurter Arbeitsgruppe Bildungslebensläufe. In M. Schröder-Gronostay & H.-D. Daniel (Hrsg.), *Studienerfolg und Studienabbruch. Beiträge aus Forschung und Praxis* (S. 51-65). Neuwied: Luchterhand.
- Gold, A. & Souvignier, E. (2005). Prognose der Studierfähigkeit. Ergebnisse aus Längsschnittanalysen. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 37, 214-222.
- Haase, A. (2003). Steigende Anfängerzahlen, aber erheblicher Rückgang bei Abschlüssen. Statistiken zum Physikstudium in Deutschland 2003. *Physik Journal*, 2 (9), 25-29.
- Haase, A. (2004). Anfängerzahlen im Physikstudium auf hohem Niveau stabil. Statistiken zum Physikstudium in Deutschland 2004. *Physik Journal*, 3 (8/9), 31-35.
- Haase, A. (2005). Trendwende(n) im Physikstudium? Statistiken zum Physikstudium an den Universitäten in Deutschland 2005. *Physik Journal*, 4 (8/9), 25-30.

- Haase, A. (2006). Physikstudium in Deutschland weiterhin attraktiv. Statistiken zum Physikstudium an den Universitäten in Deutschland 2006. *Physik Journal*, 5 (8/9), 23-25.
- Hartwig, J. (1986). *Dropout im Universitätsstudium. Untersuchung der Zugangsweisen bei der Analyse des Studienabbruchs und Entwicklung wie Überprüfung eines kausalanalytischen Modells* (Europäische Hochschulschriften Reihe 11, 292). Frankfurt am Main: Lang.
- Helmke, A. & Schrader, F.-W. (1994). *Hochschulprojekt QUALM: Qualität der Lehre, Lernverhalten und Motivation*. Unveröffentlichtes Manuskript, Universität Landau, FB Psychologie.
- Heublein, U., Hutzsch, Ch., Schreiber, J., Sommer, D. & Besuch, G. (2010). *Ursachen des Studienabbruchs in Bachelor- und in herkömmlichen Studiengängen. Ergebnisse einer bundesweiten Befragung von Exmatrikulierten des Studienjahres 2007/08* (HIS: Forum Hochschule 2, 2010). Hannover: Hochschul-Informationssystem.
- Heublein, U., Schmelzer, R., Sommer, D. & Wank, J. (2008). *Die Entwicklung der Schwund- und Studienabbruchquoten an den deutschen Hochschulen. Statistische Berechnungen auf der Basis des Absolventenjahrgangs 2006* (HIS: Projektbericht Mai 2008). Hannover: Hochschul-Informationssystem.
- Heublein, U., Spangenberg, H. & Sommer, D. (2003). *Ursachen des Studienabbruchs. Analyse 2002*. Hannover: Hochschul-Informationssystem.
- Heukamp, V., Putz, D., Milbradt, A. & Hornke, L.F. (2009). Internetbasierte Self-Assessments zur Unterstützung der Studienentscheidung. *Zeitschrift für Beratung und Studium*, 4, 2-8.
- Isserstedt, W., Middendorff, E., Fabian, G. & Wolter, A. (2007). *Die wirtschaftliche und soziale Lage der Studierenden in der Bundesrepublik Deutschland 2006. 18. Sozialerhebung des Deutschen Studentenwerks durchgeführt durch HIS Hochschul-Informationssystem*. Bonn, Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung.

- Kassing, R. (2000). Die Anfängerzahl steigt, die Abbrecherquote auch. Statistiken zum Physikstudium in Deutschland 2000. *Physikalische Blätter*, 56 (9), 30-35.
- Kassing, R. (2001). Mehr Anfänger, aber weniger Abschlüsse. Statistiken zum Physikstudium in Deutschland 2001. *Physikalische Blätter*, 57 (9), 30-35.
- Kassing, R. (2002). Deutlich mehr Anfänger, aber immer noch weniger Abschlüsse. Statistiken zum Physikstudium in Deutschland 2002. *Physik Journal*, 1 (9), 58-63.
- Kleinknecht, K. (1999). Statistiken zum Physikstudium in Deutschland 1999. *Physikalische Blätter*, 55 (9), 28-31.
- Kolland, F. (2002). *Studienabbruch: Zwischen Kontinuität und Krise. Eine empirische Untersuchung an Österreichs Universitäten*. Wien: Braumüller.
- Meinefeld, W. (1999). Studienabbruch an der Technischen Fakultät der Universität Erlangen-Nürnberg. In M. Schröder-Gronostay & H.-D. Daniel (Hrsg.), *Studienerfolg und Studienabbruch. Beiträge aus Forschung und Praxis* (S. 83-104). Neuwied: Luchterhand.
- Nienhaus, G.U. (2007). Physikstudium im Wandel. Statistiken zum Physikstudium an den Universitäten in Deutschland 2007. *Physik Journal*, 6 (8/9), 29-31.
- Nienhaus, G.U. (2008). Stark ansteigende Absolventenzahlen. Statistiken zum Physikstudium an den Universitäten in Deutschland 2008. *Physik Journal*, 7 (8/9), 1-4.
- Nienhaus, G.U. (2009). Studierendenzahlen weiter angestiegen. Statistiken zum Physikstudium an den Universitäten in Deutschland 2009. *Physik Journal*, 8 (8/9), 30-33.
- Nienhaus, G.U. (2010). Fast 10 000 Neueinschreibungen. Statistiken zum Physikstudium an den Universitäten in Deutschland 2010. *Physik Journal*, 9 (8/9), 26-29.
- Pintrich, P.R. (1989). The dynamic interplay of student motivation and cognition in the college classroom. In C. Ames & M.L. Maehr (Eds.), *Advances in motivation and achievement: Motivation enhancing environments* (Vol. 6, pp. 117-160). Greenwich, CT: JAI Press.

- Pintrich, P.R. & Garcia, T. (1994). Self-regulated learning in college students: Knowledge, strategies, and motivation. In P.R. Pintrich, D.R. Brown, & C.E. Weinstein (Eds.), *Student motivation, cognition, and learning* (pp. 113-133). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Pohlenz, P. & Tinsner, K. (2004). *Bestimmungsgrößen des Studienabbruchs. Eine empirische Untersuchung zu Ursachen und Verantwortlichkeiten*. Potsdam: Universitätsverlag Potsdam.
- Ramm, M. (2008). *Das Studium der Naturwissenschaften. Eine Fachmonographie aus studentischer Sicht*. Bonn, Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung.
- Rost, J. (2004). *Lehrbuch Testtheorie - Testkonstruktion* (2., vollst. überarbeitete und erweiterte Aufl.). Bern: Hans Huber.
- Schecker, H., Ziemer, T. & Pawlak, E. (2006). *Empirische Untersuchungen zu Studienverläufen, Studienprofilen und Studienqualität. Abschlussbericht des Projekts „Qualitätsentwicklung für das Studium der Physik und Elektrotechnik“*. Unveröffentlichtes Manuskript, Universität Bremen, FB 1.
- Schiefele, U., Krapp, A., Wild, K.-P. & Winteler, A. (1993). Der "Fragebogen zum Studieninteresse" (FSI). *Diagnostica*, 39, 335-351.
- Schiefele, U., Moschner, B. & Husstegge, R. (2002). *Skalenhandbuch SMILE-Projekt*. Unveröffentlichtes Manuskript, Universität Bielefeld, Abteilung für Psychologie.
- Schiefele, U., Streblow, L. & Brinkmann, J. (2007). Aussteigen oder Durchhalten. Was unterscheidet Studienabbrecher von anderen Studierenden? *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 39, 127-140.
- Schiefele, U., Streblow, L., Ermgassen, U. & Moschner, B. (2003). Lernmotivation und Lernstrategien als Bedingungen der Studienleistung. Ergebnisse einer Längsschnittstudie. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 17, 185-198.
- Schmidt-Atzert, L. (2005). Prädiktion von Studienerfolg bei Psychologiestudenten. *Psychologische Rundschau*, 56, 131-133.

- Schröder-Gronostay, M. (1999). Studienabbruch - Zusammenfassung des Forschungsstandes. In M. Schröder-Gronostay & H.-D. Daniel (Hrsg.), *Studienerfolg und Studienabbruch. Beiträge aus Forschung und Praxis* (S. 209-240). Neuwied: Luchterhand.
- Schröder-Gronostay, M. & Daniel, H.-D. (1999). Vorwort. In M. Schröder-Gronostay & H.-D. Daniel (Hrsg.), *Studienerfolg und Studienabbruch. Beiträge aus Forschung und Praxis* (S. VII-XI). Neuwied: Luchterhand.
- Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (2003). *10 Thesen zur Bachelor- und Masterstruktur in Deutschland. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 12.06.2003*. Zugriff am 17.01.2011 unter [http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2003/2003\\_06\\_12-10-Thesen-Bachelor-Master-in-D.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2003/2003_06_12-10-Thesen-Bachelor-Master-in-D.pdf)
- Spady, W.G. (1970). Dropouts from Higher Education: An Interdisciplinary Review and Synthesis. *Interchange, 1*, 64-85.
- Ströhlein, G. (1983). *Bedingungen des Studienabbruchs. Eine Längsschnittuntersuchung bei Studenten ingenieurwissenschaftlicher Fakultäten* (Europäische Hochschulschriften, Reihe 11, 141). Frankfurt am Main: Lang.
- Thiel, F., Blüthmann, I., Lepa, S. & Ficzko, M. (2007). *Ergebnisse der Befragung der exmatrikulierten Bachelorstudierenden an der Freien Universität Berlin - Sommersemester 2007*. Zugriff am 22.07.2011 unter [http://www.ewi-psy.fu-berlin.de/einrichtungen/arbeitsbereiche/schulentwicklungsforschung/downloads/Exmatrikuliertenbefragung\\_2007.pdf?1310986825](http://www.ewi-psy.fu-berlin.de/einrichtungen/arbeitsbereiche/schulentwicklungsforschung/downloads/Exmatrikuliertenbefragung_2007.pdf?1310986825)
- Thiel, F., Veit, S., Blüthmann, I., Lepa, S. & Ficzko, M. (2008). *Ergebnisse der Befragung der Studierenden in den Bachelorstudiengängen an der Freien Universität Berlin - Sommersemester 2008*. Zugriff am 04.07.2011 unter <http://www.fu-berlin.de/universitaet/entwicklung/qualitaetsmanagement/bachelorbefragung/bachelorbefragung-2008.pdf?1304061426>

- Tinto, V. (1975). Dropout from Higher Education: A Theoretical Synthesis of Recent Research. *Review of Educational Research*, 45, 89-125.
- Trapmann, S., Hell, B., Weigand, S. & Schuler, H. (2007). Die Validität von Schulnoten zur Vorhersage des Studienerfolgs - eine Metaanalyse. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 21, 11-27.
- Universität Kassel (2010). *Die neue Prüfungsordnung für das Lehramt Physik*. Zugriff am 21.11.2010 unter [http://www.physik.uni-kassel.de/uploads/media/MPO\\_Lehramt\\_Physik\\_NEU.pdf](http://www.physik.uni-kassel.de/uploads/media/MPO_Lehramt_Physik_NEU.pdf)
- Wild, K.-P. (2006). Lernstrategien und Lernstile. In D.H. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (3., überarbeitete und erweiterte Aufl., S. 427-432). Weinheim: Beltz.
- Wild, K.-P., Krapp, A., Schiefele, U., Lewalter, D. & Schreyer, I. (1995). *Dokumentation und Analyse der Fragebogenverfahren und Tests* (Berichte aus dem DFG-Projekt „Bedingungen und Auswirkungen berufsspezifischer Lernmotivation“, Nr. 2). München: Universität der Bundeswehr, Institut für Erziehungswissenschaft und Pädagogische Psychologie.
- Wild, K.-P. & Schiefele, U. (1994). Lernstrategien im Studium: Ergebnisse zur Faktorenstruktur und Reliabilität eines neuen Fragebogens. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 15, 185-200.
- Winteler, A. (1984). *Pfadanalytische Validierung eines konzeptionellen Schemas zum Studienabbruch* (Arbeiten zur empirischen Pädagogik und pädagogischen Psychologie, Gelbe Reihe, Nr. 8). München: Hochschule der Bundeswehr, Fachbereich Sozialwissenschaften; Universität München, Institut für Empirische Pädagogik, Pädagogische Psychologie und Bildungsforschung.



## 12.2 Veröffentlichungen im Rahmen der Dissertation

Albrecht, A. & Nordmeier, V. (2010). Studienerfolg im Fach Physik. In V. Nordmeier & H. Grötzebauch (Hrsg.), *PhyDid B, Didaktik der Physik, Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung*. Zugriff am 24.01.2011 unter <http://www.phydid.de/index.php/phydid-b/article/view/121/287>

Albrecht, A. & Nordmeier, V. (2011). Studium der Physik - kaum begonnen, schon zerronnen? In D. Höttecke (Hrsg.), *Naturwissenschaftliche Bildung als Beitrag zur Gestaltung partizipativer Demokratie* (S. 396-398). Münster: LIT-Verlag.

Albrecht, A. & Nordmeier, V. (eingereicht). Ursachen des Studienabbruchs in Physik - eine explorative Studie. *Die Hochschule*.

Albrecht, A. & Nordmeier, V. (in Vorbereitung). Erfolgreicher Studieneinstieg in Physik - alles eine Frage der Motivation? In V. Nordmeier & H. Grötzebauch (Hrsg.), *PhyDid B, Didaktik der Physik, Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung*.

### **12.3 Abbildungsverzeichnis**

<i>Abbildung 1.</i> Allgemeines theoretisches Modell des Studienerfolgs (Thiel et al., 2008, S. 4)	47
<i>Abbildung 2.</i> Für die vorliegende Studie vereinfachtes, modifiziertes allgemeines theoretisches Modell des Studienerfolgs nach Thiel et al. (2008)	53
<i>Abbildung 3.</i> Für die vorliegende Studie vereinfachtes, modifiziertes und erweitertes allgemeines theoretisches Modell des Studienerfolgs nach Thiel et al. (2008)	57

## 12.4 Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1.</i> Erhebungsinstrumente der Eingangsvoraussetzungen mit Beispielitems und Reliabilität des Befragungszeitpunkts t1	62
<i>Tabelle 2.</i> Erhebungsinstrumente der Studienbedingungen mit Beispielitems und Reliabilität der Befragungszeitpunkte t2 und t3	63
<i>Tabelle 3.</i> Erhebungsinstrumente des Studier- und Lernverhaltens mit Beispielitems und Reliabilität der Befragungszeitpunkte t2 und t3	65
<i>Tabelle 4.</i> Erhebungsinstrumente der Kontextbedingungen mit Beispielitems der Befragungszeitpunkte t2 und t3	66
<i>Tabelle 5.</i> Erhebungsinstrument des Studienerfolgs mit Beispielitems und Reliabilität der Befragungszeitpunkte t2 und t3	67
<i>Tabelle 6.</i> Faktoren des Studienabbruchs/-fachwechsels mit Beispielitems und Reliabilität der Exmatrikulierten ( $N = 57$ )	70
<i>Tabelle 7.</i> Erhebungsinstrumente der Eingangsvoraussetzungen mit Beispielitems und Reliabilität bei den exmatrikulierten Studierenden ( $N = 57$ ) und Weiterstudierenden des 2. Fachsemesters ( $N = 188$ )	72
<i>Tabelle 8.</i> Erhebungsinstrumente der Studienbedingungen mit Beispielitems und Reliabilität bei den exmatrikulierten Studierenden ( $N = 57$ ) und Weiterstudierenden des 2. Fachsemesters ( $N = 188$ )	73
<i>Tabelle 9.</i> Erhebungsinstrumente der Kontextbedingungen mit Beispielitems bei den exmatrikulierten Studierenden ( $N = 57$ ) und aktiven Studierenden des 2. Fachsemesters ( $N = 188$ )	74
<i>Tabelle 10.</i> Häufigkeiten der Inanspruchnahme von Informationsquellen vor der Studienaufnahme bei den Studierenden in Prozent	83
<i>Tabelle 11.</i> Mittlere Ausprägung der Variablen sowie Testergebnisse im $t$ -Test	85
<i>Tabelle 12.</i> Prädiktoren mit einem Aufklärungsbeitrag bezüglich der Studienzufriedenheit	92
<i>Tabelle 13.</i> Signifikante Testergebnisse im $t$ -Test für abhängige Stichproben (Messwiederholung) der Befragungszeitpunkte t2 und t3 der Physik- ( $N = 140$ ) und Lehramtsstudierenden ( $N = 48$ )	94

<i>Tabelle 14.</i> Mittelwerte der Konstrukte bei den Exmatrikulierten ( $N = 51$ ) und den Weiterstudierenden ( $N = 140$ ) des Faches Mono-Bachelor Physik	99
<i>Tabelle 15.</i> Konstrukte mit einem Aufklärungsbeitrag hinsichtlich des Kriteriums Exmatrikulationsverhalten „ja/nein“ im Fach Mono-Bachelor Physik	100
<i>Tabelle 16.</i> Mittelwerte der Konstrukte bei den Exmatrikulierten ( $N = 6$ ) und den Weiterstudierenden ( $N = 48$ ) des Lehramts Physik	104
<i>Tabelle 17.</i> Mittelwerte der Faktoren des Studienabbruchs/-wechsels bei den exmatrikulierten Physikstudierenden ( $N = 51$ )	106
<i>Tabelle 18.</i> Mittelwerte der Faktoren des Studienabbruchs/-wechsels bei den exmatrikulierten Lehramtsstudierenden ( $N = 6$ )	108
<i>Tabelle 19.</i> Ausschlaggebender Exmatrikulationsgrund bei den exmatrikulierten Physikstudierenden ( $N = 51$ )	109
<i>Tabelle 20.</i> Wahrnehmung der Beratungsangebote bei den exmatrikulierten Physikstudierenden ( $N = 51$ )	113

## **12.5 Anhang – Erhebungsinstrumente**

Im Folgenden werden die Skalen des Erhebungsinstruments, die in der vorliegenden Studie Anwendungen finden (teilweise modifiziert), dargestellt, die publiziert worden sind. Erhebungsinstrumente/Fragebogenanhänge aus unveröffentlichten Manuskripten werden hingegen nicht aufgeführt. Im Hinblick auf diese unveröffentlichten Manuskripte wird auf die Quellen im Literaturverzeichnis verwiesen. Die Skalen für die Befragung der Exmatrikulierten können dem Bericht von Thiel et al. (2007) entnommen werden. Die in der vorliegenden Studie getroffene Auswahl der Exmatrikulationsgründe hinsichtlich der im Kapitel 7 angeführten Exmatrikulationsmotive richtet sich nach Blüthmann et al. (2008, S. 420, Abb. 2; mit Ausnahme der „Inhaltlichen Anforderungen“ – modifiziert sowie im Umfang reduziert nach Schecker et al., 2006).

Im Folgenden sind die ausgewählten und eingesetzten Skalen (zum Teil abwandelt) aus dem für die vorliegende Studie modifizierten allgemeinen theoretischen Modell des Studienerfolgs nach Thiel et al. (2008) ersichtlich. Alle Fragen (mit Ausnahme der soziodemographischen Erhebung) werden auf einer sechstufigen Skala von Eins bis Sechs bewertet, wobei die Eins immer für die geringste und die Sechs für die höchste Ausprägung/Zustimmung steht.

### **12.5.1 Fragebogen: Soziodemographie nach Thiel et al. (2008)**

Die Studierenden der vorliegenden Studie werden hinsichtlich des Alters, des Geschlechts, der Kinder, der Studienwunschtsprechung, des angestrebten Abschlusses, der Tätigkeiten vor der Studienaufnahme, der Note der Hochschulzugangsberechtigung, der Leistungskurswahl (zusätzliche Erhebung), eines Auslandssemesters sowie der Studienfinanzierung befragt.

### **12.5.2 Fragebogen: Studienwahlmotiv „Fachinteresse“ nach Thiel et al. (2008)**

„Ich hatte großes Interesse für dieses Fach (Physik).“

„Dass ich studieren wollte, war klar, die Wahl des Studienfachs kam aber eher zufällig zustande.“ (Umpolung erforderlich)

„Ich hatte keine bessere Idee.“ (Umpolung erforderlich)

„Ich schätzte meine Begabung/meine Fähigkeiten für Physik hoch ein.“

„Mich hat Physik schon zu meiner Schulzeit sehr interessiert.“

### **12.5.3 Fragebogen: Studienwahlmotiv „Karriere“ nach Thiel et al. (2008)**

„Mit dem Studium dieses Faches schienen gute Aussichten auf einen Arbeitsplatz verbunden.“

„Mit dem Studium dieses Faches schienen mir gute Aufstiegsmöglichkeiten verbunden.“

„Mit dem Studium dieses Faches schienen mir gute Verdienstmöglichkeiten verbunden.“

„Das Studium dieses Faches erschien mir eine Vielzahl beruflicher Möglichkeiten zu eröffnen.“

### **12.5.4 Fragebogen: Studienwahlmotiv „Parkstudium“ nach Thiel et al. (2008)**

Nur eine von drei Fragen findet im Vergleich der Weiterstudierenden mit den Exmatrikulierten Anwendung:

„Ich habe keine Zulassung in meinem Wunschfach erhalten.“

### **12.5.5 Fragebogen: Informiertheit nach Thiel et al. (2008)**

„Informiertheit über Studienanforderungen.“

„Informiertheit über Berufsperspektiven, die mit dem Studium verbunden sind.“

Des Weiteren wird aus dem Erhebungsinstrument der Exmatrikuliertenbefragung (Thiel et al., 2007) in das Erhebungsinstrument der Weiterstudierenden nach Thiel et al. (2008) eingefügt: „Informiertheit über Lern- und Arbeitsformen.“ Die ursprüngliche „Informiertheit über Übergangsmöglichkeiten in Masterstudiengänge“ (Thiel et al., 2008) wird nicht mit erhoben.

**12.5.6 Fragebogen: Studienbedingung „Aufbau und Struktur“ nach Thiel et al. (2008)**

„Aufbau und Struktur.“

**12.5.7 Fragebogen: Studienbedingung „Inhaltliche Ausgestaltung“ nach Thiel et al. (2008)**

„Inhaltliche Breite des Lehrangebots.“

„Erwerb fachlicher Grundlagen.“

„Einbezug aktueller Forschungsergebnisse.“

„Verknüpfung von Theorie- und Praxisanteilen.“

„Erwerb berufsrelevanter Qualifikationen.“

**12.5.8 Fragebogen: Studienbedingung „Studien- und Prüfungsorganisation“ nach Thiel et al. (2008)**

„Die Lehrveranstaltungen eines Moduls sind inhaltlich aufeinander abgestimmt.“

„Die Qualifikationsziele in den Modulbeschreibungen sind verständlich.“

„Qualifikationsziele und Lehrinhalte stimmen überein.“

„Die Lehrveranstaltungsformen (z. B. Vorlesungen, Seminare, Übungen ...) sind den Qualifikationszielen angemessen.“

„Die Prüfungsanforderungen entsprechen den Modulinhalten.“

„Die Prüfungstermine sind im Allgemeinen gut organisiert.“

„Nach den Prüfungen erfolgt im Allgemeinen durch die Lehrenden ein Feedback.“

**12.5.9 Fragebogen: Studienbedingung „Studienklima“ nach Thiel et al. (2008)**

„Es herrscht keine angenehme Arbeitsatmosphäre in den Lerngruppen.“  
(Umpolung erforderlich)

„Es ist schwierig, Kontakte zu Kommilitonen zu finden.“ (Umpolung erforderlich)

„Es herrscht ein großer Wettbewerb zwischen den Studierenden.“ (Umpolung erforderlich)

„Ich finde bei Problemen oft keinen Ansprechpartner.“ (Umpolung erforderlich)

„Es ist schwierig, mit Lehrenden in Kontakt zu treten.“ (Umpolung erforderlich)

„Es herrscht ein großer Leistungsdruck im Studium.“ (Umpolung erforderlich)

„Ich hatte am Anfang große Orientierungsprobleme im Studium.“ (Umpolung erforderlich)

„Ich habe oft das Gefühl, mit meinen Fragen nicht ernst genommen zu werden.“ (Umpolung erforderlich)

### **12.5.10 Fragebogen: Studienbedingung „Lehrqualität“ nach Thiel et al. (2008)**

„Im Allgemeinen sind die Lehrenden gut vorbereitet.“

„Im Allgemeinen sind die Lehrveranstaltungen gut strukturiert.“

„Im Allgemeinen ist das Anspruchsniveau angemessen.“

„Im Allgemeinen sind die Lehrinhalte interessant.“

„Im Allgemeinen sind die Lehrveranstaltungen abwechslungsreich gestaltet.“

„Im Allgemeinen sind die Lehrenden engagiert.“

„Im Allgemeinen sind die erforderlichen Lernmaterialien (Skripte etc.) leicht verfügbar.“

### **12.5.11 Fragebogen: Studienbedingung „Betreuung und Unterstützung“ nach Thiel et al. (2008)**

„Vermittlung von Lerntechniken und Lernstrategien.“



„Vermittlung von Grundkompetenzen wissenschaftlichen Arbeitens (z. B. Recherche...).“

„Unterstützung bei Lern- und Arbeitsschwierigkeiten.“

„Betreuung bei der Vorbereitung von Referaten/Präsentationen.“

„Nachbesprechung von Übungsblättern.“ (Austausch des ursprünglichen Items „Betreuung beim Abfassen von Hausarbeiten.“)

„Die Prüfungsvorbereitung durch die Lehrenden ist ausreichend.“

### **12.5.12 Fragebogen: Studier- und Lernverhalten**

**„Lernschwierigkeiten“ nach Thiel et al. (2008)**

„Ich habe oft Probleme beim Verständnis des Lernstoffs in Lehrveranstaltungen.“

„Die Vorbereitung auf Prüfungen fällt mir schwer.“

„Ich habe Schwierigkeiten, mich zum Lernen zu motivieren.“

„Ich habe Schwierigkeiten bei der Erfüllung des Lernstoffs.“

„Ich lasse mich oft durch andere Dinge vom Lernen abbringen.“

„Es fällt mir schwer, den Lernstoff zu behalten.“

„Ich habe Schwierigkeiten, bspw. aus einem Text die Kernaussagen herauszuarbeiten.“

„Ich habe Probleme beim Halten von Referaten.“

„Ich habe Probleme beim Verfassen schriftlicher Arbeiten.“

„Ich leide unter Prüfungsangst.“

### **12.5.13 Fragebogen: Kontextbedingungen nach Thiel et al. (2008)**

„Es ist für mich sehr schwierig, Studium und Familie zu vereinbaren.“

„Es ist für mich sehr schwierig, Studium und Erwerbstätigkeit zu vereinbaren.“ (im Falle einer Erwerbstätigkeit)

„Ich bin häufig krank.“ (Modifikation beziehungsweise gekürzt)

**12.5.14 Fragebogen: Studienerfolg „Studienzufriedenheit“ nach Thiel et al. (2008)**

„Wenn ich eine gute Alternative hätte, würde ich das Studium abbrechen.“  
(Umpolung erforderlich)

„Im Allgemeinen bin ich mit meinem Studiengang zufrieden.“

„Ich würde das gleiche Fach wieder wählen.“

„Ich würde wieder an der Freien Universität Berlin/Universität Kassel studieren.“

„Mein Interesse am Studienfach ist im Verlauf meines Studiums weitgehend verloren gegangen.“ (Umpolung erforderlich)

## **12.6 Erklärung**

Ich versichere, dass die vorliegende Arbeit von mir selbständig verfasst wurde und ich keine anderen als die angegebenen Hilfen sowie Quellen verwendet habe.

Berlin, den 29.09.2011

Unterschrift

## **12.7 Danksagung**

Im Hinblick auf die vorliegende Studie möchte ich mich im Allgemeinen bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Arbeitsgruppe Nordmeier der Didaktik der Physik der Freien Universität Berlin sowie im Speziellen bei Herrn Prof. V. Nordmeier sowie bei Frau Prof. F. Thiel für die Ermöglichung dieser vorliegenden Studie sowie für die Betreuung und Unterstützung bedanken.

Des Weiteren danke ich Frau Prof. R. Wodzinski sowie Herrn Prof. R. Matzdorf vom Institut für Physik der Universität Kassel für die Ermöglichung der Befragung der Studierenden des Faches Physik sowie für das Engagement und die begleitende Unterstützung im Zusammenhang mit der Datenerhebung.

Allen beteiligten Studierenden der Freien Universität Berlin sowie der Universität Kassel danke ich für die Teilnahme an der Befragung.

Nicht zuletzt möchte ich mich bei Herrn B. Albrecht für dessen tatkräftige Unterstützung bedanken.