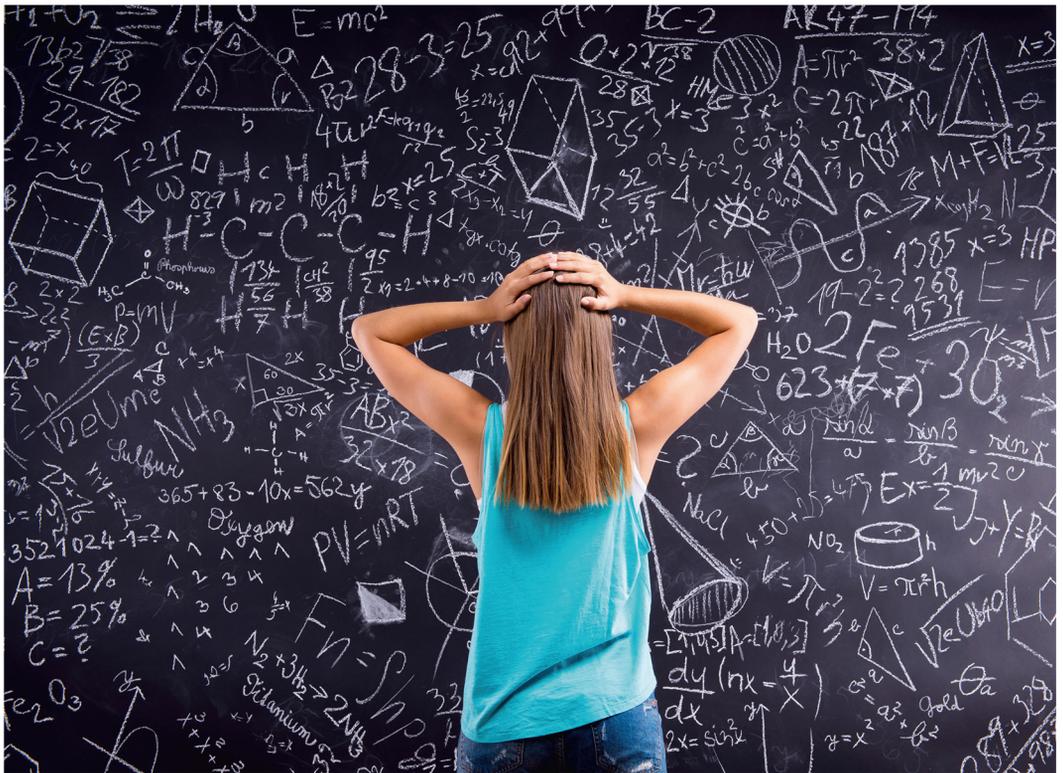


Stefanie Schwedler

Analyse des Studienstarts im Fach Chemie – Lernen mit Simulationen als fachdidaktischer Weg aus der Überforderung



Cuvillier Verlag Göttingen
Internationaler wissenschaftlicher Fachverlag



Analyse des Studienstarts im Fach Chemie –
Lernen mit Simulationen als fachdidaktischer Weg aus der Überforderung





Dr. Stefanie Schwedler

**Analyse des Studienstarts im Fach Chemie -
Lernen mit Simulationen als fachdidaktischer Weg aus
der Überforderung**



Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

1. Aufl. - Göttingen: Cuvillier, 2020

Zugl.: Bielefeld, Univ., Habil., 2019

Habilitationsschrift, Universität Bielefeld, ursprünglich unter dem Titel:

Analyse des Studienstarts im Fach Chemie – fachdidaktische Wege aus der Überforderung

© CUVILLIER VERLAG, Göttingen 2020

Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen

Telefon: 0551-54724-0

Telefax: 0551-54724-21

www.cuvillier.de

Alle Rechte vorbehalten. Ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages ist es nicht gestattet, das Buch oder Teile daraus auf fotomechanischem Weg (Fotokopie, Mikrokopie) zu vervielfältigen.

1. Auflage 2020

Gedruckt auf umweltfreundlichem, säurefreiem Papier aus nachhaltiger Forstwirtschaft.

ISBN 978-3-7369-7153-0

eISBN 978-3-7369-6153-1



Für Martin





Danksagung

Zunächst möchte ich den Menschen danken, die mich beim Verfassen dieser Habilitationsschrift, die zwischen November 2013 und Mai 2019 an der Universität Bielefeld entstanden ist, auf ganz unterschiedliche Weise unterstützt haben.

Der erste, herzliche Dank gebührt Frau Prof. Gisela Lück, die mir die Chance zur Habilitation unverhofft eröffnet hat. Ihr Zuspruch und die gewährte Unabhängigkeit in der Forschung haben diese Arbeit beflügelt. Mein Dank gilt darüber hinaus allen Gutachterinnen und Gutachtern, die ihre wertvolle Zeit dafür aufwenden, das Resultat meiner Bemühungen zu beurteilen.

Ich danke allen kooperierenden Dozierenden der Physikalischen Chemie, insbesondere Prof. Thomas Hellweg, Dr. Stefan Hopp und Dr. Sergej Kakorin für die konstruktive und vertrauensvolle Zusammenarbeit. Ich weiß es zu schätzen, dass die Dozierenden der Fakultäten für Chemie an den Universitäten Bielefeld und Paderborn meine Forschung nicht nur geduldet, sondern aktiv unterstützt haben.

Den Koordinierenden und Mitarbeitenden des Programms *Richtig Einsteigen* sei herzlich gedankt für den regen Austausch, die interessanten Veranstaltungen und die finanzielle Unterstützung. Letzteres gilt auch für den Fonds der chemischen Industrie, dessen unbürokratische Förderung meine Forschung möglich gemacht hat. Den IT-Experten Kevin Eulenberg, Eric Schlottke und Janneck Wullschleger danke ich für ihre Experimentierfreude und die geduldige Diskussion technischer Sonderwünsche aller Art.



In den letzten fünfeinhalb Jahren hat das offene und fürsorgliche Miteinander der Arbeitsgruppe Didaktik der Chemie mit dazu beigetragen, dass ich (fast) jeden Tag gerne zur Arbeit gekommen bin. Allen Mitgliedern, die mich ein Stück auf meinem Weg begleitet haben, danke ich für den anregenden zwischenmenschlichen Austausch, für Rücksichtnahme und Aufmunterung sowie für die freundliche Unterstützung bei der manchmal nervenaufreibenden Bewältigung des alltäglichen Kleinkrams.

Zu der in dieser Arbeit dokumentierten Forschung haben zahlreiche Hilfskräfte und Absolvent*Innen inhaltlich und/oder organisatorisch beigetragen. Habt dank für euer Engagement. Es war mir eine Freude, mit euch gemeinsam die intellektuellen Messer zu wetzen, um einen gangbaren Weg durch den Dschungel des Wissens zu schaffen.

Ein besonderer Dank gilt Larissa Zahn für ihre wunderbare Fähigkeit, mich und meinen Ehrgeiz mit verblüffender Leichtigkeit auf den Boden der Tatsachen zurückzuholen und meine Perspektive auf das Wichtige im Leben gerade zu rücken. Auf Goofy!

Weil Dank alleine nicht ausreicht, schließe ich mit einer Liebeserklärung an die Fixsterne und Rettungsanker meines Lebens: Momme, Nora, Jonte, Reiner, Christa, Martin, Christiane und Beate. Danke, dass ihr meine Welt erleuchtet.



Abstract

Tertiary education of broad levels of the population constitutes a top priority in modern knowledge societies, ensuring the social and economic welfare of individuals and communities. In Germany, tertiary education rates have risen to 31% in 2017, but still remain below the OECD average of 44% (see OECD, 2018, p. 55). Increasing these rates further - especially considering the predicted decline in overall population - without reducing educational standards poses a challenge to universities, since they have to deal with increasingly heterogeneous students with respect to cognitive abilities as well as many social and economic factors (see Pasternack & Wielepp, 2013).

Transitioning from school to university is a complex task. First year students of STEM courses struggle to meet the requirements (see Heublein et al., 2017, p. 27). Universities and educational researchers have identified this problem and started a variety of activities and interventions to support first year students. The subject-specific innovation of learning and teaching practices, however, proves to be a long-term task, which increasingly draws attention, but is far from being realized.

Studying chemistry demands a broad set of skills, including abstract thinking, as well as manual competencies and dropout rates are counted among the highest at German universities. Furthermore, every second dropout chemistry student named excessive demand as the main reason for leaving university (see Heublein et al., 2010, p. 156). Prior research in chemistry education has identified major predictors of study success as well as characteristics of chemistry students compared to other groups (see Freyer et al., 2014; Klostermann et al., 2014). However, in order to specifically tailor learning activities to chemistry students' needs, more information on their perception of excessive demand as a demotivating stressor is required.



The first part of this book features a study on the emotional intensity, situational triggers and underlying reasons for performance-related stress, surveying data via single-case-interviews and monthly online-questionnaires for a broader sample (see Schwedler, 2017b). Roughly 25 % of first-term chemistry students do not experience emotionally challenging stress due to excessive course requirements, another 26% report on very serious stress. Stress classification proves to be a valid and reliable indicator for performance-related dropout. In contrast to other subjects, most students perceive mathematics and physical chemistry as qualitatively challenging during lectures as well as learning at home. Students with relatively little prior knowledge but high performance expectations struggle to fit all tasks into their time schedule. Analysis of single-case-studies identified four different types of seriously overtaxed students.

The second part of this work reports on the design and evaluation of a made-to-measure teaching method (BIRC, *Bridging Imagination and Representation in Chemistry*) to address the needs of first-year chemistry students during learning at home in physical chemistry (see Schwedler, 2019b). It comprises web-based self-learning activities centred around molecular dynamics simulation. The activities are designed to meet students' interest on the submicroscopic level (see Johnstone, 2000a), build appropriate conceptions, connect them with mathematical representations such as equations and diagrams, foster students' conceptual understanding and hence reduce the perceived overtaxing as well as demotivation.

Eight activities have been designed and employed as voluntary tasks in regular first-term courses. In order to analyse their use and affective reception by students as well as their impact on learning, single-case studies (interviews, think-aloud) have been combined with questionnaires (online, paper & pencil). Results indicate that BIRC is regularly used by 60 % of the active student body and is described as being more emotionally engaging than other learning strategies. Think-aloud studies proved students' submicroscopic conceptions may often be flawed before working on BIRC, revealing hitherto unknown misconceptions. Results support the hypotheses, that BIRC fosters conceptual understanding in physical chemistry and helps students deal with course requirements, thereby acting as a valuable resource against excessive demands.



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Studienstart und Stresserleben	5
2.1	Studienerfolg und Studienabbruch	5
2.1.1	Studienabbruch: Definition, Erhebung und Umfang	7
2.1.2	Ursachen des Studienabbruchs	15
2.1.3	Maßnahmen zur Optimierung der Studieneingangsphase	23
2.2	Motivation und Interesse	28
2.2.1	Motivation	28
2.2.2	Interesse	31
2.3	Leistungsprobleme im Kontext von Überbeanspruchung und Stresstheorie	33
2.3.1	Leistungsprobleme als kumulierte Überbeanspruchung	33
2.3.2	Leistungsprobleme als Stressauslöser	36
2.4	Zusammenfassung	42
3	Erhebung von Stresserleben und Überforderungsursachen	45
3.1	Fragestellung und Hypothesen	45
3.2	Forschungsdesign und Erhebungsmethoden	53
3.2.1	Quantitative und qualitative Sozialforschung	53
3.2.2	Das Forschungsdesign	55
3.2.3	Die Erhebungsmethoden und -instrumente	57
3.2.4	Standorte und Stichprobe	60
3.3	Datenauswertung	64
3.4	Diskussion des Erhebungsdesigns	66
4	Intensität, Ursachen und Folgen der Überbeanspruchung	71
4.1	Einstufung der Überbeanspruchung anhand des Stresserlebens	71
4.1.1	Vergleich der beiden Einstufungsmethoden	77



4.2	Intensität des Stresserlebens durch Überbeanspruchung	82
4.2.1	Stresserleben der Interviewproband*Innen	82
4.2.2	Überbeanspruchung der Online-Proband*innen	92
4.2.3	Diskussion der Ergebnisse	96
4.3	Auslöser, Ursachen und motivationale Folgen der Überbeanspruchung	102
4.3.1	Grundlegende Art der Überbeanspruchung	102
4.3.2	Teildisziplinen und Fächer	105
4.3.3	Lernformen	110
4.3.4	Schulbildung	111
4.3.5	Das Geschlecht	116
4.3.6	Studienmotivation und Fachinteresse	117
4.3.7	Qualitative und Quantitative Überbeanspruchung im Profil	122
4.3.8	Diskussion und Rückbezug zu F3	124
4.4	Wen trifft es? Eine Typologie	128
4.4.1	Die Fleißigen	128
4.4.2	Die Praktiker	134
4.4.3	Die Desinteressierten	139
4.4.4	Die Doppelt Belasteten	142
4.4.5	Die übrigen Studierenden	145
4.4.6	Diskussion	145
4.5	Zusammenfassung	148
5	Physikochemie - Analyse eines Stolpersteins	155
5.1	Was ist Physikochemie?	156
5.1.1	Grundlegende Charakteristika der Physikalischen Chemie	156
5.1.2	Eine kurze Geschichte der Physikalischen Chemie	159
5.2	Curriculare Analyse der Physikochemie im ersten Studienjahr	167
5.3	Verstehen als <i>conceptual change</i>	175
5.3.1	Vom allgemeinen Verstehensbegriff zu <i>conceptual change</i>	175
5.3.2	Lernervorstellungen in der Naturwissenschaftsdidaktik	183
5.3.3	Lehrstrategien zu <i>conceptual change</i>	185



5.4	Fachdidaktische Konzepte zum Verstehen	189
5.4.1	Die submikroskopische Ebene: Eine chemiedidaktische Besonderheit	190
5.4.2	Mathematische Modellierung und Problemlösen	199
5.5	Fachdidaktischer Forschungsstand	203
5.6	Lehrwerksanalyse zum chemischen Dreieck	211
5.7	Zusammenfassung	219
6	Lernen mit Simulationen	223
6.1	Lernen mit Simulationen	223
6.1.1	Was sind Simulationen?	223
6.1.2	Moleküldynamiksimulationen	227
6.1.3	Kognitive Grundlagen	229
6.1.4	Simulationen in der (Physikalischen) Chemie	236
6.2	Gestaltung multimedialer Lernumgebungen	242
6.2.1	Theorien zum Multimedialernen	242
6.2.2	Gestaltung multimedialer Lernumgebungen	244
7	Das Konzept BIRC	253
7.1	Aufgabenstellung	253
7.2	Einbettung in die universitäre Lehre	256
7.3	Die Lernumgebung	260
7.3.1	Die Geschwindigkeitsverteilung nach Maxwell	260
7.3.2	Das didaktische Konzept	265
7.3.3	Weitere Gestaltung der Lernumgebung	272
7.4	Die Simulationen	274
7.4.1	Merkmale der gestalteten Simulationen	274
7.4.2	Technische Umsetzung von Simulation und Lerneinheit	276
8	Erhebung der Unterstützung durch BIRC	281
8.1	Fragestellung und Hypothesen	281
8.2	Forschungsdesign und Erhebungsmethoden	286
8.2.1	Das Forschungsdesign	286
8.2.2	Die Erhebungsmethoden und -instrumente	289



8.2.3	Strategien zur Erhebung des Lernerfolgs	292
8.2.4	Stichprobe	299
8.3	Datenauswertung	302
8.4	Diskussion des Erhebungsdesigns	305
8.4.1	Erhebungen während oder direkt nach der Bearbeitung	305
8.4.2	Erhebung des Lernerfolgs	307
9	Nutzung, Lernerfolg und Unterstützung durch BIRC	311
9.1	Nützung der Lerneinheiten	311
9.1.1	Hinderungsgründe	314
9.1.2	Diskussion und Rückbezug zur Forschungsfrage	315
9.2	Affektive und kognitive Aktivierung	318
9.2.1	Affektive Aktivierung	318
9.2.2	Aktivierung der studentischen Vorstellungen	325
9.2.3	Diskussion und Rückbezug zur Forschungsfrage	329
9.3	Themenspezifische Vorstellungen und Lernerfolge	332
9.3.1	Grundlagen zur Lerneinheit <i>Reale Gase</i>	332
9.3.2	Vorstellungen zum Thema <i>Reale Gase</i>	336
9.3.3	Lernerfolg zum Thema <i>Reale Gase</i>	338
9.3.4	Diskussion und Rückbezug zur Fragestellung	345
9.4	Themenübergreifender Lernerfolg	349
9.4.1	Selbsteinschätzung zu allen Lerneinheiten	349
9.4.2	Lernerfolg zu Semesterende	353
9.4.3	Diskussion und Rückbezug zur Fragestellung	356
9.5	BIRC als unterstützende Ressource	360
9.5.1	Wahrgenommene Unterstützung	360
9.5.2	Diskussion und Rückbezug zur Fragestellung	364
9.6	Zusammenfassung	366
10	Zusammenfassung und Ausblick	369
10.1	Das Stresserleben der Studienanfänger*Innen	369
10.2	BIRC als Unterstützungsstrategie	370



10.3 Anknüpfungspunkte für weitere Forschungen	371
A Anhang	375
A.1 Stresserleben in der Studieneingangsphase	375
A.2 Analyse der Physikalischen Chemie	377
A.3 Das Konzept BIRC	382
A.4 Erhebung der Unterstützung von BIRC	384
A.5 Nutzung, Lernerfolg und Unterstützung	397
Literaturverzeichnis	405
Abkürzungsverzeichnis	429



*Und plötzlich weißt Du es:
Es ist Zeit, etwas Neues zu beginnen
und dem Zauber des Anfangs zu vertrauen.*

Meister Eckhart



1 Einleitung

Die tertiäre Bildung großer Bevölkerungsschichten zählt zu den vordringlichen Aufgaben moderner Wissensgesellschaften. Das hohe Bildungsniveau vergrößert nicht nur die individuellen Chancen auf lebenslang ausreichende Erwerbseinkünfte, es ist zudem ein entscheidender Prädiktor für die ökonomische und soziale Wohlfahrt eines Landes (vgl. OECD, 2018, S.11). Deutschland hat seine tertiäre Ausbildungsquote der 25-34-jährigen Bevölkerung zwar von 23 % in 2007 auf 31 % in 2017 gesteigert, bleibt aber international hinter dem OECD-Durchschnitt von 44 % deutlich zurück (vgl. OECD, 2018, S. 55).

Parallel dazu steht Deutschland vermutlich ein langfristiger, demographischer Schrumpfungsprozess bevor, dessen Folgen sich exemplarisch in den von Landflucht betroffenen Regionen Ostdeutschlands untersuchen lassen (vgl. Pasternack, 2015). Die Perspektive einer kompensatorisch notwendigen Anhebung des Bildungsniveaus muss laut Pasternack (2015, S. 11) aber nicht zwangsweise alarmistisch konnotiert werden, liefert sie doch gesellschaftliche Anreize, das bisher ungenutzte Bildungspotential in der Bevölkerung zu heben. Damit geht allerdings eine zunehmende Heterogenität der Studierendenschaft hinsichtlich kognitiver Fähigkeiten sowie sozialer, ethnischer, ökonomischer und (berufs-)biografischer Hintergründe einher (vgl. Pasternack & Wielepp, 2013).

Herausforderungen der Hochschulen

Angesichts der gesellschaftlichen und demographischen Veränderungen befinden sich die deutschen Hochschulen in einer Phase des Wandels. Bisherige Reformen berührten im Kern die Organisation, Steuerung und Finanzierung der Hochschulen; selbst die inhaltlich veranlagte Bologna-Idee wurde im Wesentlichen im Bereich der Lehrorganisation umgesetzt (vgl. Pasternack & Kreckel, 2011, S. 143). Obschon die Hochschullandschaft die Probleme identifiziert hat und vielfältige Reformanstrengungen unternimmt, ist eine flächendeckende, fachspezifische Auseinandersetzung mit den Lerninhalten und Lehrmethoden bisher ausgeblieben.



Gerade in der für den Studienerfolg essentiellen Phase des Studieneinstiegs werden die Herausforderungen deutlich, vor denen Hochschulen und Studierende stehen. In dieser Zeit des Übergangs von der Schule an die Hochschule treffen etwa die Hälfte aller Abbrechenden ihre Abbruchentscheidung (vgl. Heublein et al., 2017, S. 48). Die Hochschulen haben die Relevanz dieses Studienabschnitts inzwischen erkannt und extensive Programme zur Beforschung und Bewältigung der Übergangsproblematik aufgelegt.

Der Studienstart im Fach Chemie

Die Absolventen des (handwerklich-experimentell orientierten und daher kostenintensiven) Studienfachs Chemie tragen, ebenso wie die anderer MINT-Fächer, stark zum gesellschaftlichen Wohlstand bei. Doch der Kumulation unterschiedlichster Anforderungen sehen sich viele Studierende nicht gewachsen. Daher zählt der Studiengang Chemie zur Fächergruppe mit der höchsten Abbruchquote, 2014 waren es 42% (vgl. Heublein et al., 2017, S. 264). In einer Studie von Heublein et al. (2010) gab knapp jeder zweite Abbrechende des Chemiestudiengangs Leistungsprobleme oder Prüfungsversagen als ausschlaggebendes Hauptabbruchmotiv an. Es liegt also eine klare Überbeanspruchung vieler Chemiestudierender vor, die vermutlich besonders den Studienstart prägt.

Allerdings steht die Situation der Studienanfänger*Innen der Chemie nur vereinzelt im Fokus der Untersuchungen und Interventionen zum Studienstart. Bisherige Ergebnisse identifizieren Prädiktoren für den Studienerfolg und charakterisieren typische Merkmale der Studierenden (Freyer et al., 2014; Klostermann et al., 2014). Das studentische Stresserleben in dieser kritischen Phase, insbesondere hinsichtlich der auftretenden Überbeanspruchung, ihrer Ursachen und motivationalen Folgen, ist bisher aber nicht systematisch untersucht worden. Darüber hinaus sind viele hochschuldidaktische Ansätze zur Unterstützung der Studierenden allgemeindidaktischer Natur. Daher wird die fachdidaktische Dimension, die sich mit der disziplinspezifischen, fach- und adressatengerechten Weiterentwicklung von Lehr- und Lernmethoden beschäftigt, in der Tendenz vernachlässigt.

Zielsetzung

Es ist das Ziel der vorliegenden Arbeit, anhand einer systematischen Analyse des studentischen Stresserlebens die Auslöser, Ursachen und Folgen der Überbeanspruchung zu Studienbeginn zu erfassen. Auf dieser Wissensbasis sollen genuin fachdidaktische Lehrstrategien entwickelt werden, die den Bedarfen der Studierenden, der inhärenten Fachstruktur und den didaktischen Spezifika des Fachs Chemie Rechnung tragen. Dabei sollen diese Strategien Studierende in ihren individuellen Bedarfen unterstützen ohne das Niveau des Studiums zu senken.

Aufbau der Arbeit

Diese Arbeit ist thematisch zweigeteilt. Im ersten Teil wird die Analyse des studentischen Stresserlebens und der Überbeanspruchungsursachen zu Beginn des Chemiestudiums vorgestellt. Zunächst wird der Forschungsstand zur Transition von der Schule an die Hochschule dargelegt und aufgezeigt, wie sich *Leistungsprobleme* als Kumulation von Misserfolgserlebnissen im Rahmen psychologischer Stresstheorien konzeptualisieren lassen (Kapitel 2). Anschließend wird die zugrunde liegende Erhebungsmethodik erörtert (Kapitel 3); es folgt die Darlegung und Interpretation der erhaltenen Ergebnisse (Kapitel 4).

Auf Basis der im ersten Teil erhaltenen Erkenntnisse wird im zweiten Teil das webbasierte Lernkonzept BIRC entwickelt, welches die Erstsemesterstudierenden beim häuslichen Selbstlernen im Fach Physikalischer Chemie individuell unterstützen soll. Dazu erfolgt zunächst eine umfassende Analyse der Fachstruktur und Lernschwierigkeiten in Physikalischer Chemie (Kapitel 5). Anschließend werden die didaktischen Grundlagen des multimedialen und simulationsbasierten Lernens dargelegt (Kapitel 6), bevor die fachdidaktische Konzeption von BIRC erörtert wird (Kapitel 7). Es folgt die Vorstellung der Erhebungsmethodik zur Optimierung und Evaluation der simulationsbasierten BIRC-Lerneinheiten (Kapitel 8) und die Darlegung und Interpretation der Ergebnisse (Kapitel 9). Die Arbeit schließt mit einer kurzen Zusammenfassung (Kapitel 10).



*Stärke resultiert nicht aus deinen Siegen.
Sie entwickelt sich in deinen schweren Zeiten.*

Arnold Schwarzenegger



2 Studienstart und Stresserleben

In diesem Kapitel wird die fachbezogene Überbeanspruchung und ihre Rolle am Übergang von der Schule zur Hochschule beleuchtet. Im ersten Teil (Abschnitt 2.1) wird zunächst der Forschungsstand zu Studienerfolg und Studienabbruch (inkl. Definitionen, Ausmaß und Ursachen) erörtert, bevor genauer auf die Rolle der Studieneingangsphase eingegangen wird. Da der Studienabbruchprozess aufgrund der ihm inhärenten Komplexität vielfältige sozialwissenschaftliche und psychologische Konstrukte tangiert, ist eine tiefer gehende Auseinandersetzung mit allen Konzepten im Rahmen dieser Arbeit nicht ziel führend. Stattdessen werden zunächst die lernpsychologischen Konstrukte zu Motivation und Interesse, die für jede Studienentscheidung zentral sind, kurz dargestellt (Abschnitt 2.2). Anschließend erfolgt eine theoretische Einordnung der fachlichen Überforderung im Kontext verschiedener psychologischer Stresstheorien (Abschnitt 2.3).

2.1 Studienerfolg und Studienabbruch

Angesichts des zukünftig steigenden Bedarfs an hochqualifizierten Arbeitnehmern in Kombination mit dem demografischen Wandel ist eine hohe Akademisierungsquote laut Bildungsbericht der Organisation für Sicherheit und Zusammenarbeit in Europa (vgl. OECD, 2018, S. 11) mitentscheidend für die zukünftige wirtschaftliche und soziale Entwicklung Deutschlands. In diesem Sinne empfahl der deutsche Wissenschaftsrat eine Erhöhung der jahrgangsbezogenen Studienanfängerquote auf 40 % bei gleichzeitiger Absenkung der Abbruchquote auf deutlich unter 20 % (vgl. Wissenschaftsrat, 2006, S. 65). Während die Studienanfängerquote in den vergangenen Jahrzehnten bereits angehoben werden konnte und nahezu das OECD-Mittel erreicht hat (vgl. Autorengruppe Bildungsberichtserstattung, 2018, S. 157), steht eine erfolgreiche Senkung der Studienabbruchquoten weiterhin aus.

Auch die Umstellung der universitären Studiengänge auf ein gestuftes Bachelor-Master-System am Übergang vom 20. in das 21. Jahrhundert hat die Effektivität des Hochschulsektors nicht wesentlich gesteigert - obwohl mit dem Bachelor der erste berufsbefähigende Abschluss nun deutlich schneller zu erreichen ist. Zwar wurden mit der Bologna-Reform neben besser studierbaren Studiengängen, einer erhöhten Mobilität der Studierenden und einer Verringerung der sozialen Ungleichheit auch verringerte Abbruchquoten angestrebt (vgl. Bargel et al., 2009, S. 11; Klomfaß, 2011, S. 74), doch viele dieser Hoffnungen haben sich nicht oder nur teilweise erfüllt (vgl. Klomfaß, 2011, S. 111 ff.).

Studienerfolg - Hauptsache Abschluss?

Die Nutzung entsprechender Kennzahlen (wie der Studienanfängerquote oder Abbruchquote) ruft häufig die Befürchtung hervor, dass die tertiäre Bildung allein unter dem Gesichtspunkt der Effizienz betrachtet und damit zu einer „industriellen Zertifikatsfabrik“ reduziert wird. Dabei ist zu beachten, dass der Begriff des Studienerfolgs weder in der Hochschulforschung noch unter den ausbildenden Hochschulen ausschließlich auf den reinen Graduierungsakt verengt wird. Stattdessen erfordert seine Konzeptualisierung eine intensive Auseinandersetzung mit den multiperspektivischen Zielen des Studiums zur Entwicklung angemessener Indikatoren für ein (im Sinne dieser Ziele) gelungenes Studium. Entsprechend der Differenzierung und Diversität tertiär ausbildender Institutionen zeigt sich ein breites Spektrum unterschiedlicher, über die inhaltlichen Curricula hinausgehender Gelingensindikatoren hochschulischer Bildung (vgl. Berthold et al., 2015, S. 16 f.). Dabei nutzen die Hochschulen vielfältige, locker aggregierte Faktoren in den Bereichen Studienverlauf, Persönlichkeitsentwicklung, Bürgerschaftlichkeit, Integration und Berufsfähigkeit (siehe Tabelle 2.1).

Studienerfolg lässt sich also keinesfalls auf das Erlangen eines entsprechenden Abschlusses reduzieren, ebenso wenig wie sich die Qualität des Bildungssystems ausschließlich an Graduiertenquoten festmachen lässt. Gleichwohl bleibt der eigentliche Studienabschluss das mit deutlichem Abstand wichtigste Kriterium für den Studienerfolg. Insofern bieten sich entsprechende Absolventen- bzw. Abbruchquoten als pragmatische Kennzahlen zur Aufdeckung von Fehlentwicklungen und Missständen im deutschen Hochschulsystem an.

Tabelle 2.1: Aspekte des Studienerfolgs, Anzahl der Nennungen durch 88 Hochschulen

Studienverlauf	N	Persönlichkeitsentw.	N	Bürgerschaftlichkeit	N
Zufriedenheit	12	Intellektuelle Fähigkeiten	8	Soziale Verantwortung	6
Motivation	3	Sozialkompetenz	6	Gestaltungsfähigkeit	1
Leistung	18	Selbststeuerung	10	Offenheit	2
Abschluss	48	Bildung	7	Wissenschaftl. Orientierung	3
Dauer	23	Gesundheit	1		
Berufsfähigkeit	N	Integration	N		
Fachwissen	12	Hochschulzugang	4		
Kompetenzen	15	Identifikation mit HS	2		
Verantwortung	6	Engagement	1		
Arbeitsmarktchancen	25	Förderung	10		
Fortbildungsfähigkeit	5	Absolventenbindung	2		

2.1.1 Studienabbruch: Definition, Erhebung und Umfang

Definition des Studienabbruchs

In der Hochschullandschaft ist der Begriff *Studienabbruch* nicht einheitlich definiert. Zumeist wird darunter verstanden, dass Studierende den tertiären Ausbildungssektor ohne Abschluss endgültig verlassen (vgl. Heublein & Wolter, 2011, S. 216). Die Abbruchquote definiert den Anteil dieser Studierenden an einer Bezugskohorte. Deutlich weiter gefasst ist dagegen die *Schwundquote*: Darunter werden alle Studierenden subsummiert, die einen bestimmten Studiengang, eine bestimmte Hochschule o.ä. ohne Abschluss verlassen. Sie beinhaltet daher auch fach- und ortswechselnde Personen, pausierende Studierende und doppelt Eingeschriebene, die sich nun für eines ihrer Fächer entschieden haben.

Die Studienabbruchquote ist im Gegensatz zur Schwundquote ein weithin anerkanntes Maß für die Effektivität der akademischen Ausbildung. Allerdings wird sie in Deutschland nicht verlässlich erfasst, weil die Hochschulen zur Zeit keine Studienverlaufsstatistiken im Längsschnitt führen (vgl. Klöpping et al. (Hrsg.), 2017, S. 13). Es ist daher im Einzelfall unklar, ob exmatrikulierte Studierende ihre tertiäre Ausbildung an anderen Hochschulen oder in einem anderen Studiengang fortsetzen. Zudem benötigen Studierende unterschiedlich lange für ihren Abschluss, so dass sich auch die Ermittlung der Bezugskohorten für einen Studienanfängerjahrgang bzw. Absolventenjahrgang als nicht trivial erweist.

Erhebung und Umfang des Studienabbruchs

Es existieren in der deutschen Forschungslandschaft drei große, quantitative Forschungslinien, die verschiedene methodische Ansätze zur Abschätzung der Abbruchquote verfolgen. Alle drei Methoden gehen von den Zahlen zu Studienanfängenden, Absolvierenden und Exmatrikulierenden des Statistischen Bundesamtes (destatis) aus, doch sie unterscheiden sich in ihren grundlegenden Bezugskohorten, Referenzmethoden zur Bestimmung der Erfolgs- bzw. Abbruchquoten und der ergänzenden Verwendung weiterer Daten, wie in Tabelle 2.2 angedeutet.

	Zentrum für Europäische Wirtschaftsf.	Das Statistische Bundesamt	Dt. Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsf.
Grundkohorte	Studienanfänger*Innen	Studienanfänger*Innen	Absolvent*Innen
Referenz	Schwund in den ersten zwei Studienjahren	Absolvent*Innen in Folgejahren	virtuelle Kohorte von Anfänger*Innen
weitere Differenzierung	-	Simulation der Studienverläufe	Differenzierung der Schwundursachen, eigene Erhebung

Tabelle 2.2: Ansätze zur Abschätzung der Abbruchquote verschiedener Institute

Sowohl das Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) als auch das Statistische Bundesamt beziehen sich in ihren Betrachtungen auf eine bestimmte Kohorte von Studienanfänger*Innen, gehen dann aber unterschiedlich mit der Abschätzung der Zahl der zu dieser Kohorte gehörenden Abbrechenden bzw. später erfolgreichen Absolvent*innen um. Das Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) verwendet eine gesamte Jahreskohorte als Bezugsgruppe und erfasst die zugehörigen Schwundquoten innerhalb der ersten beiden Studienjahre (vgl. Mühlenweg et al., 2010, S.35). Abbrechende nach dem zweiten Studienjahr bleiben unberücksichtigt, eine Differenzierung nach Abbruch und anderen Arten des Schwunds, wie Hochschul- oder Fachwechsel, erfolgt nicht. Das Statistische Bundesamt (destatis) dagegen schätzt Studienabbruchquoten als Pendant zu Studienerfolgsquoten in Bezug auf die jeweiligen Studienanfängerjahrgänge und simuliert dazu auch den Studienverlauf aufgrund bisheriger Erfahrungen (vgl. Das Statistische Bundesamt, 2018, S. 3 ff.). Diese Methode bezieht also längere Studienverläufe und spätere Abbruchentscheidungen mit ein.

Die Studien des deutschen Zentrums für Hochschul- und Wissenschaftsforschung (DZHW) beziehen sich nicht auf einen bestimmten Studienanfängerjahrgang, sondern auf einen Absolventenjahrgang. Die Zahl der erfolgreichen Abschlüsse ist dadurch klar festgelegt. Als Referenz wird eine virtuelle Studienanfängerkohorte konstruiert, in die die Stärken der zugehörigen Anfängerjahrgänge nach Häufigkeit gewichtet eingehen. Das DZHW arbeitet zusätzlich mit retrospektiven Absolventenbefragungen, aus denen auch die Quoten der pausierenden, wechselnden, im Zweitstudiengang eingeschriebenen und nur das sogenannte „Semesterticket“ nutzenden Studierenden abgeschätzt werden (vgl. Heublein et al., 2005, S. 10 ff.).

In der Literatur wird insbesondere durch die Autoren der Acatech-Studien (vgl. Klöpping et al. (Hrsg.), 2017, S. 13) auf sehr unterschiedliche Abbruchquoten je nach Erhebungsmethode verwiesen. Angesichts der unterschiedlichen Abschätzungsmethoden, Referenzgrößen (Schwund oder Abbruch, Verbleib oder Absolventenzahlen) und Bezugskohorten (Studienanfängerjahrgang versus Absolventenjahrgang) ist eine gewisse Disparität nicht verwunderlich. Für die Gesamtheit der Studierendenschaft (alle Fächer an Universität und Fachhochschule) ergeben die drei Erhebungsmethoden für den Zeitraum der Hochschulreform zwischen 1999 und 2008 aber insgesamt sehr ähnliche Werte, wie Abbildung 2.1 oben belegt. Für den Vergleich wurden die Abbruchquoten des ZEW und des statistischen Bundesamts auf einen virtuellen Absolventenjahrgang vier Jahre nach Beginn des Studiums referenziert, also eine mittlere Studiendauer von vier Jahren angenommen.

Erst die Betrachtung verschiedener Subgruppen (unterschiedliche Fachrichtungen, Differenzierung zwischen Diplom und Master etc.) führt zu stärkeren Diskrepanzen in den Abbruchquoten, wie in Abbildung 2.1 unten für die Gruppe der MINT-Fächer dargestellt. Während das statistische Bundesamt eine gleichbleibend hohe Abbruchquote um etwa 33 % zwischen 2003 und 2009 ermittelt, steigen die Quoten des DZHW und ZEW von etwa 25 % in 1998 auf 32 % in 2008 (ZEW) bzw. weit über 30 % in 2010 (DZHW). An dieser Stelle zeigt sich ein besonderes Vergleichsergebnis: Ab dem Absolventenjahrgang 2008 gibt das DZHW nur noch nach Hochschulart (Fachhochschule/Universität) getrennte Quoten an. Dadurch können beträchtliche Abweichungen auftreten. So lag die Abbruchquote der MINT-Bachelorstudiengänge im Jahr 2010 laut Heublein et al. (2012, S. 16 und 22) an den Universitäten bei 39 % und an den Fachhochschulen nur bei 30 %.

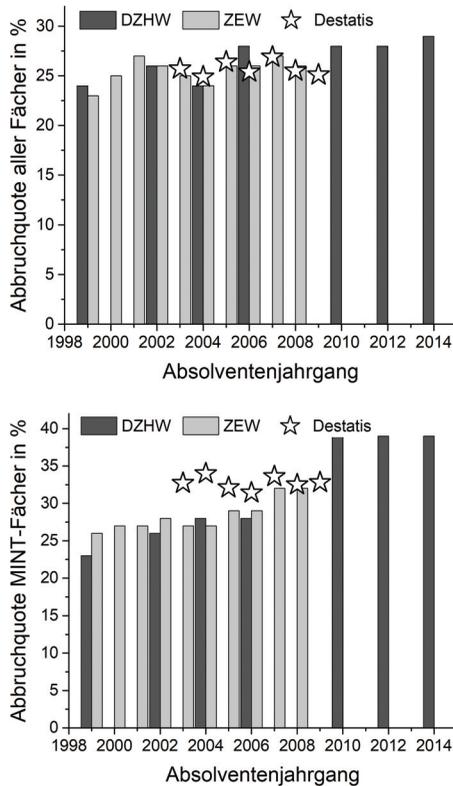


Abbildung 2.1: Abbruchquoten aller Studiengänge (oben) und der MINT-Studiengänge (unten) laut DZHW (vgl. Heublein et al., 2005, 2008, 2017), ZEW (vgl. Mühlenweg et al., 2010) und statistischem Bundesamt (destatis, vgl. Das Statistische Bundesamt, 2012, 2014a, 2015, 2016, 2017, 2018) für die Absolventenjahrgänge 1999 bis 2008.

Es ist dieser starke Anstieg der DZHW-Abbruchquoten in Bachelorstudiengängen der universitären MINT-Fächer auf ca. 40 % in den 2010er-Jahren, der im Diskurs immer wieder auf Skepsis trifft. In dieser Zeit fand zudem die Umstellung von Diplom auf Bachelor statt, so dass in der Übergangszeit auf die Angabe einer allgemeinen Quote verzichtet wurde. Doch die Daten des ZEW weisen in dieselbe Richtung: In Bezug auf die Studienanfängerjahrgang 2004 (Absolventenjahrgang 2008) lag die Abbruchquote für Bachelorstudierende

der Mathematik bei 44%, der Naturwissenschaften bei 34% (vgl. Mühlenweg et al., 2010, S. 43). Da sich die Daten des ZEW auf Studierende an Universität und Fachhochschule beziehen, sind sie ebenfalls nicht direkt mit denen des DZHW vergleichbar. Sie sprechen aber dafür, dass der beobachtete Anstieg nicht rein methodischer Natur ist.

Insgesamt erweist sich die Ermittlung von Quoten für unterschiedlich gewählte Subgruppen als ein Faktor, der die Vergleichbarkeit der Daten und damit auch die Verifizierung der Quoten durch methodische Triangulation deutlich erschwert. Bei der Betrachtung einzelner Subgruppen spielen Fach- und Hochschulwechsel eine größere Rolle, daher äußert sich die schwierige Differenzierung zwischen Schwund und Abbruch vermutlich stärker.

Studienanfänger, Studienabschlüsse und Studienabbruch in der Chemie

In Bezug auf universitäre Chemiestudiengänge ist die Datenlage noch dürtiger als für die gesamte Gruppe der MINT-Studiengänge. Nur in den Studien des DZHW wird Chemie losgelöst vom MINT-Bereich betrachtet, wobei die Studienabbruchquoten eine vergleichbare Tendenz indizieren: Die Abbruchquote hat sich zwischen 1999 und 2010 von 23% (vgl. Heublein et al., 2005, S. 19) auf 43% (vgl. Heublein et al., 2012, S. 18) nahezu verdoppelt und verweilt seitdem auf hohem Niveau (siehe Abbildung 2.2). Eine Verifizierung dieses Befundes ist mangels triangulierender Vergleichsquoten nicht möglich.

Um diese Abbruchquoten besser im Kontext der Gesamtsituation interpretieren zu können, sind in Abbildung 2.3 oben die Zahlen der Studienanfänger*Innen und der erreichten Abschlüsse in den universitären Fächern Chemie und Wirtschaftschemie zwischen 1970 und 2017 dargestellt. Die Daten wurden der jährlich veröffentlichten Studierendenstatistik der Gesellschaft deutscher Chemiker (GDCh) entnommen¹ und über je vier angrenzende Jahrgänge gemittelt, um mittel- und längerfristige Trends in Relation zu jährlichen Schwankungen zu betonen. Dabei fällt insbesondere der Einbruch der Studierendenzahlen im Laufe der 1990er Jahre und die anschließende Erholung im ersten Jahrzehnt des neuen Jahrtausends ins Auge. Interessanterweise gehen die aktuellen Studienanfängerzahlen nur vergleichsweise wenig über die Zahlen Anfang der 1980er Jahre hinaus. Ebenso ist die

¹Um den Textfluss nicht zu stören, wird die Quellenangabe ausnahmsweise in die Fußnote ausgelagert: vgl. GDCh, 1973, 1977, 1978, 1980, 1981, 1982, 1983, 1984, 1985, 1991, 1992, 1993, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2017, 2018.

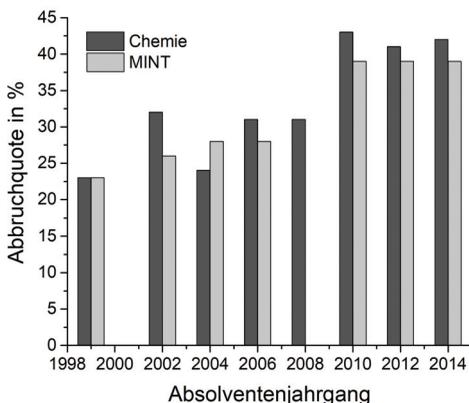


Abbildung 2.2: Abbruchquoten des DZHW für universitäre Chemiestudiengänge (schwarz) und universitäre MINT-Fächer (grau) (vgl. Heublein et al., 2005, 2008, 2010, 2012, 2017)

Zahl der Abschlüsse nach wie vor geringer als in den 80er und 90er Jahren. Von übermäßig vielen Chemiestudierenden durch die in den vergangenen Jahrzehnten gestiegenen Übergangsquoten kann also kaum gesprochen werden.

Im Folgenden wird der eigene Versuch unternommen, grobe Erfolgsquoten für den Abschluss des Vordiploms/Bachelors bzw. Diploms/Masters aus den Daten der GDCh abzuschätzen. Es handelt sich dabei nicht um eine seriöse, wissenschaftliche Quantifizierung, sondern um eine vergleichsweise undifferenzierte Betrachtung von Größenordnungen. Dazu erfolgt keinerlei Korrektur hinsichtlich der Kohorten, des Fachwechsels, der Standorte, des Zuzugs internationaler Studierender oder ähnlicher Faktoren. Einzig das reziproke Verhältnis eines (über vier Jahre gemittelten) Studienanfängerjahrgangs zur (ebenfalls über vier Jahre gemittelten) Zahl der drei Jahre später erreichten Vordiplom/Bachelorabschlüsse, bzw. sechs Jahre später erreichten Diplom/Masterabschlüsse wird hier betrachtet. Die Abbildung 2.3 unten zeigt, dass sich die so abgeschätzten Erfolgsquoten für Vordiplom/Bachelor seit Mitte der 1990er Jahre mit Werten zwischen 35 und 45 % auf niedrigem Niveau bewegen.

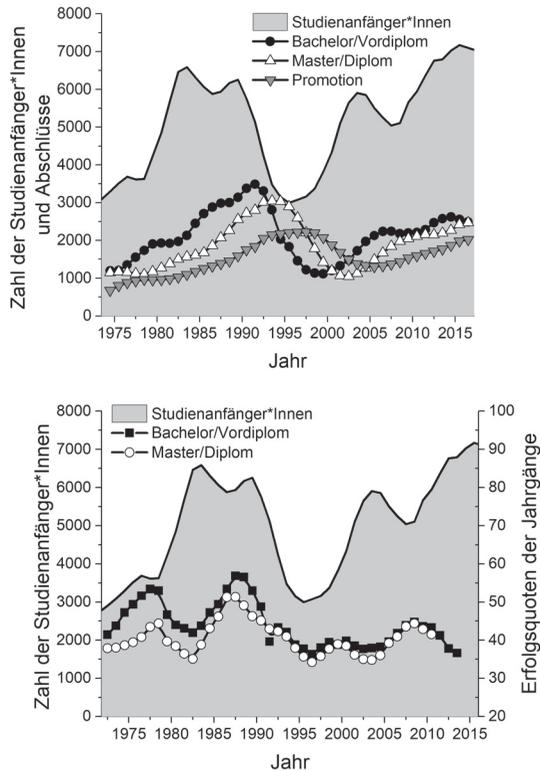


Abbildung 2.3: *Oben: Zahl der Studienanfänger*Innen und Abschlüsse in Chemie und Wirtschaftschemie der GDCh, Mittelung über jeweils vier angrenzende Jahrgänge*
Unten: Grobe Abschätzung der Erfolgsquoten der gemittelten Jahrgänge für eine mittlere Studiendauer von drei Jahren (Bachelor/Vordiplom) und sechs Jahren (Master/Diplom)

Diese grobe Analyse kann keine verlässlichen Daten liefern, aber sie deutet ebenso wie die Quoten des DZHW auf eine vergleichsweise geringe Effektivität der aktuellen universitären Ausbildung in Chemie hin.

Insgesamt erscheint die Datenlage zum Umfang des Studienabbruchs nur für die Gesamtheit der Studierenden kohärent und valide. Die Analyse bestimmter Subgruppen führt

mangels längsschnittlicher Studienverlaufsstatistik jedoch zu uneindeutigen und nicht immer vergleichbaren Ergebnissen. Für einen signifikanten Anstieg der Studienabbruchquote im universitären MINT-Bereich zwischen 1998 und 2010 sprechen die Studien des ZEW und DZHW, die des statistischen Bundesamtes sprechen dagegen. Den Anstieg im Fach Chemie zeichnen ausschließlich die Daten des DZHW, Vergleichswerte liegen nicht vor. Unumstritten ist allerdings, dass die Umsetzung der Hochschulreform im Rahmen des Bolognaprozesses zwischen 1998 und 2011 keine signifikante Verringerung der Abbruchquoten erreicht hat (vgl. Klomfaß, 2011, S. 111 ff.).

Studienabbruch - ein Schreckgespenst?

Die gesellschaftliche Sichtweise konnotiert den Studienabbruch im Kontext augenscheinlicher Ressourcenverschwendung überwiegend negativ. Dabei ist das Ziel, die Abbruchquoten im tertiären Bildungssektor zu verringern, nicht nur angesichts befürchteter Qualitätsverluste unter den Hochschullehrenden umstritten. Auch aus der Perspektive der Betroffenen erscheint ein Abbruch oder Wechsels nicht zwangsweise negativ. Die Zeit des Studiums, insbesondere aber die Studieneingangsphase mit ihren häufigen Wechsels und Abbrüchen, zählt zur Phase des *Moratoriums* - dies ist nach Erikson (1988, S. 152) eine Aufschubperiode, die Jugendlichen und jungen Erwachsenen der Ausbildung der eigenen Ich-Identität dient. Es ist eine Phase der Suche und des Ausprobierens, in der es zu persönlicher Erkenntnis und eben auch zu einer (u. A. beruflichen) Neuausrichtung kommen kann. Ein Abbruch oder Wechsel ist daher nicht notwendigerweise mit individuellem Versagen oder einer beruflichen Katastrophe gleichzusetzen. Er kann auch eine sinnvolle, selbstreflektierte und damit zielführende Entscheidung auf dem Weg zu einer den individuellen Interessen und Fähigkeiten angemessenen beruflichen Zukunft sein.

Die Bewertung eines Studienabbruchs und auch der Studienabbruchquoten stellt daher eine Gratwanderung zwischen dem gesellschaftlichen Wunsch nach einer reibungslosen, ressourceneffizienten und zielorientierten Massenausbildung aller Studienanfänger (und damit zukünftig Steuerzahlenden), dem Ruf der Hochschullehrenden nach möglichst qualifizierten Studierenden und wissenschaftlichem Nachwuchs, und der Suche der Studierenden nach einer für sie interessanten, ertragreichen und mit ihrem Kompetenzprofil erreichbaren Zukunftsperspektive dar.

Nichtsdestotrotz werfen die vergleichsweise hohen Abbruchquoten und die insbesondere in Studieneingangsphasen der MINT-Fächer häufig auftretende Klage über zu hohe Anforderungen die Frage auf, ob an dieser Stelle doch ein strukturelles Problem vorliegt, welches auch Studierenden mit entsprechenden Interessen und Potentialen den Studieneinstieg erschwert. Insofern sollte der Fokus weniger auf der Quantität der Abbrüche, als vielmehr auf den Beweggründen und Ursachen hinter den individuellen Entscheidungen liegen. Eine Analyse des Problems ist jedoch nicht nur bezüglich der gesellschaftlichen und individuellen Bewertung anspruchsvoll, sondern auch hinsichtlich der Komplexität des zu analysierenden Wirkgeflechts aus unterschiedlichen Bedingungsfaktoren und den daraus abzuleitenden Gegenmaßnahmen.

2.1.2 Ursachen des Studienabbruchs

Die Rolle der Studieneingangsphase

Bezüglich des Studienerfolgs bzw. -misserfolgs spielt die Studieneingangsphase² eine zentrale Rolle. In dieser Phase treffen schulische Voraussetzungen und Studierenerwartungen auf die Realität an der Hochschule. Die Studierenden haben nicht nur die Aufgabe, sich an ein anderes Lernmilieu mit veränderten Anforderungen und Vermittlungsmethoden anzupassen, sie müssen sich auch sozial im hochschulischen Umfeld orientieren und ggf. zum ersten Mal eine selbständige Lebensführung organisieren (eigenes Wohnen, eigene Finanzierung etc., vgl. Bornkessel & Asdonk, 2011; Heine, 2010; Fabian & Hornung, 2001). Insofern wirken in dieser entscheidenden Phase bereits alle Bedingungsfaktoren für Studienerfolg und Studienabbruch.

Die empirische Analyse des Studienstarts als anforderungsreiche und erfolgskritische Transitionsphase ist in der anglo-amerikanischen Hochschulforschung (besonders in Australien, den USA und Großbritannien, vgl. Coertjens et al., 2017; Noyens et al., 2017; Baik et al., 2015 und Yorke & Longden, 2008) seit Jahrzehnten etabliert und wird unter dem Stichwort *first year experience* als eigene Forschungsrichtung betrachtet. Demgegenüber

²Der Begriff *Studieneingangsphase* ist in der Literatur nicht scharf definiert. In der Regel bezieht er sich aber auf den Zeitraum unmittelbar vor Hochschuleintritt und inkludiert das erste oder auch die ersten beiden Studiensemester (vgl. Key et al., 2018, S. 5 und 8).

hat die deutsche Hochschulforschung traditionell eher die Situation aller Studierenden im Blick. Doch seit einigen Jahren mehrten sich Arbeiten, welche die Studieneingangsphase in Deutschland angesichts ihrer besonderen Rolle als eigenständige Phase empirisch analysieren und theoretisch unterfüttern (vgl. Kossack, 2012; Bosse & Trautwein, 2014; Trautwein & Bosse, 2017 und Hanft et al., 2016).

Zentrale Aufgabe von und Herausforderung an Studienanfänger*Innen ist die Entwicklung von *Studierfähigkeit* unter diesen ungewohnten Bedingungen. Diese stellt nach Huber (2009) aber eben keine reine Ansammlung individueller Kompetenzen und Studierendenmerkmale dar. Stattdessen beschreibt der Begriff Studierfähigkeit eine Kompetenz- und Persönlichkeitsentwicklung, die sich anhand einer komplexen Mensch-Umwelt-Interaktion vollzieht (vgl. Merkt, 2013, S. 27 f.). Aus Sicht der Transitionsforschung (vgl. Welzer, 1993) ergibt sich somit ein multifaktorieller, nichtlinearer, in der Gewichtung der einzelnen Anforderungen subjektiver Transformationsprozess, der nicht nur durch das Individuum gestaltet, sondern auch durch entsprechende hochschulische Rahmenbedingungen ermöglicht werden muss (vgl. Bosse & Trautwein, 2014, S. 44). Entsprechend weisen Gale & Parker (2012, S. 737) den Hochschulen die Aufgabe zu, sich den Lebenslagen der Studierenden anzupassen und sie in ihrem Bewältigungspotential zu unterstützen.

Es zeigt sich, dass die Bewältigung fachlicher Anforderungen (wie Stofffülle, Leistungsanforderungen und Prüfungen; vgl. Bargel, 2015b, S. 25 und Grütmacher & Willige, 2016, S. 23) zu Studienbeginn eine entscheidende Rolle spielen, insbesondere in den MINT-Fächern. Fachliche Anforderungen stellen dort eine besondere Hürde dar und erschweren vielen Studienanfänger*Innen den ohnehin komplizierten Studienstart (vgl. Heublein et al., 2017, S. 124).

Insofern verwundert es nicht, dass viele Studienabbrüche gerade in diese Phase fallen: In den Bachelorstudiengängen verließen 47 % aller Abbrechenden der Absolventenkohorte 2014 das Studium bereits im ersten Studienjahr (vgl. Heublein et al., 2017, S. 49). Dieser frühe Abbruch hängt auch mit dem Übergang zum Bachelorsystem zusammen: Vor diesem Übergang traten die meisten Studienabbrüche erst im vierten Studienjahr auf. Mit einem steigendem Anteil von Bachelorstudierenden sank die mittlere Verweilzeit Abbrechender im Studium von 7,6 Semestern in der Absolventenkohorte 2000 (vgl. Heublein et al., 2010,

S. 47) über 6,3 Semester in der Absolventenkohorte 2008 (ebd.) auf 4,7 Semester in der Absolventenkohorte 2014 (vgl. Heublein et al., 2017, S. 46). Dies betrifft die Abbrechenden aus Leistungsgründen stark: In der Absolventenkohorte 2008 beendeten sie das Bachelorstudium im Schnitt nach 2,1 Fachsemestern, herkömmliche Studiengänge wurden dagegen erst nach durchschnittlich 4,5 Semestern abgebrochen (vgl. Heublein et al., 2010, S. 49).

Heublein et al. (2017, S. 47) führen diesen Umstand darauf zurück, dass es durch die Einführung der Bachelorstudiengänge zu einer Anforderungsverdichtung in der Studieneingangsphase gekommen sei. So würden bestimmte Anforderungen im Studienverlauf deutlich früher von den Studierenden gefordert, während gleichzeitig die Verschiebung dieser Anforderungen auf einen späteren Zeitpunkt durch die Modularisierung wesentlich erschwert wird. Auch in der Studieneingangsforschung herrscht Konsens darüber, dass mit der Einführung gestufter Studiengänge die zu Beginn des Studiums zu bewältigenden Anforderungen durch Studierende, Lehrende und Hochschulen gestiegen sind (vgl. Banscherus, 2009; Middendorf, 2015).

Politisch ist ein früherer Abbruchzeitpunkt durchaus gewollt, und er muss im Einzelfall auch nicht *per se* negativ sein. Studierende sollen nicht so viele individuelle und gesellschaftliche Ressourcen in einem Studium verschwenden, welches sie im Endeffekt nicht zu Ende bringen. Allerdings wird dadurch ein gelungener Studienstart in Bezug auf den Studienerfolg immer wichtiger.

Modell des Studienabbruchprozesses

Die besondere Bedeutung der Studieneingangsphase spiegelt sich auch in den Forschungsansätzen zur Analyse der Ursachen von Studienerfolg und -abbruch: Die Studienerfolgsforschung identifiziert und quantifiziert den Einfluss verschiedenster Bedingungsfaktoren und Studierendenmerkmale auf den Studienerfolg, indem sie den Studienerfolg einer Kohorte mithilfe relevanter Erfolgsprädiktoren zu rekonstruieren versucht. Damit ist die Studienerfolgsforschung einerseits auf die Analyse der Studierendenmerkmale beschränkt, da sich insbesondere institutionelle Faktoren einer entsprechenden Quantifizierung entziehen. Andererseits liefert sie Zahlen, die an der empirischen Realität gemessen worden sind. Bevorzugter Erhebungszeitraum ist die Studieneingangsphase, die sowohl eine Erfassung

der Studierendenmerkmale zu Beginn des Studiums (also nahezu in der Studienvorphase), als auch die Erfassung der Entwicklung im weiteren Studienverlauf ermöglicht.

Im Gegensatz dazu setzt die Studienabbruchforschung im Kern auf die retrospektive Befragung von exmatrikulierten Studierenden und Abbrechenden, ohne dass die Ergebnisse durch quantitativ-prädiktive Modelle verifiziert werden müssen. Daher beinhalten die Modelle der Studienabbruchforschung auch weniger leicht zu quantifizierende, institutionelle Aspekte. Entsprechend zeigt das Modell des Studienabbruchprozesses von Heublein et al. (2017, S. 12) in Abbildung 2.4 ein sehr komplexes Wechselspiel zwischen individuellen Studierendenmerkmalen einerseits und institutionellen, studiengangsbezogenen und sozialen Wirkfaktoren andererseits auf.

Das Modell nach Heublein gliedert den Studienabbruchprozess und die in die Abbruchentscheidung einfließenden Bedingungsfaktoren in drei Phasen. Noch vor dem eigentlichen Studium, in der Studienvorphase, werden die Studierenden durch Aspekte der sozialen, akademischen und ggf. migratorischen Herkunft (vgl. Bornkessel & Asdonk, 2011; Heine, 2010), der eigenen Persönlichkeit und der Bildungssozialisation geprägt. Diese Erfahrungen kumulieren in einer mehr oder weniger informierten Studienentscheidung, die mit sehr unterschiedlichen Erwartungen an das Studium einhergeht.

Die aktuelle Studiensituation stellt ein komplexes Zusammenspiel aus internen und externen Bedingungsfaktoren dar. Kern der internen Bedingungsfaktoren bilden das Studienverhalten, die Studienmotivation, Studienleistungen sowie psychische und physische Ressourcen der Studierenden. Ebenso wie die kognitive-fachlichen Kompetenzen beeinflussen auch diverse affektive Studierendenmerkmale (z. B. hinsichtlich der Studienmotivation und psychischen Ressourcen) die Wahrscheinlichkeit eines Studienerfolgs maßgeblich. Der Einfluss dieser Merkmale wurde bereits durch diverse z. T. längsschnittliche Studien für Fachwissenschaftsstudierende und Lehramtsstudierende allgemein belegt (Fellenberg & Hannover, 2006; Schiefele et al., 2003; Bauer et al., 2010).

Neben den individuellen Ressourcen und Merkmalen der Studierenden, die im Fokus der Studienerfolgsvorschung stehen, weitet die Studienabbruchforschung den Blick für institutionelle und soziale Faktoren, welche viele der internen Bedingungsfaktoren komplementär ergänzen.

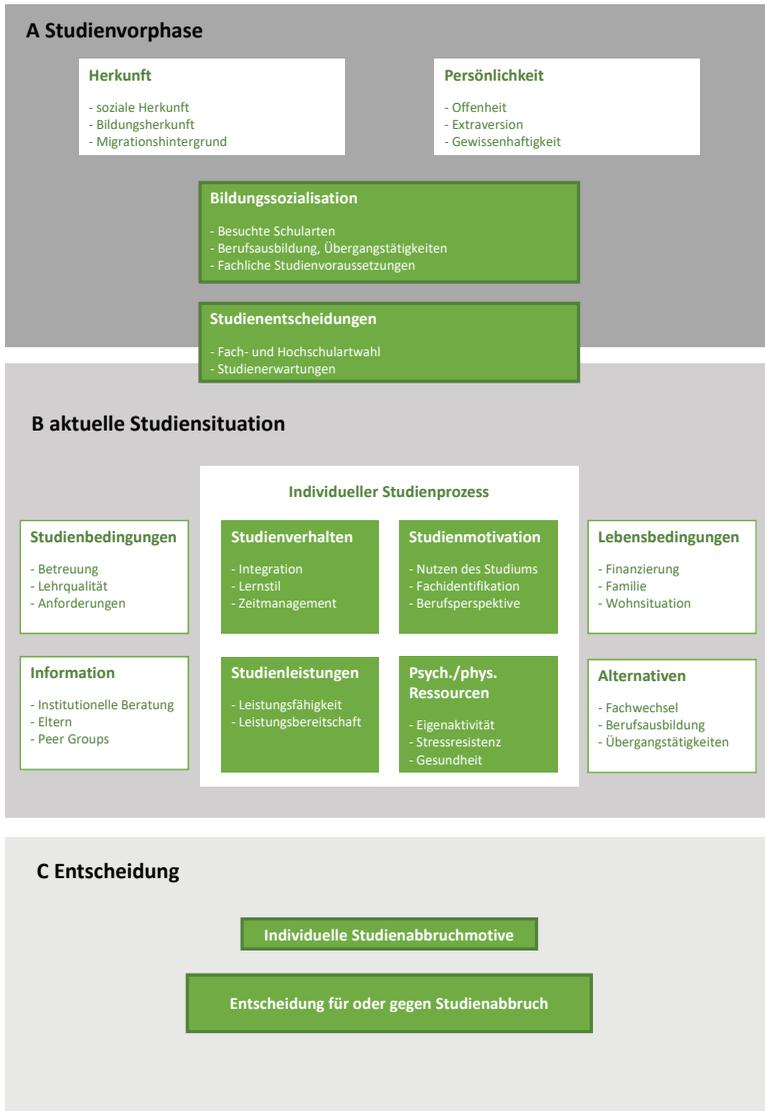


Abbildung 2.4: Modell des Studienabbruchprozesses, eigene Gestaltung nach Heublein et al. (2017, S.12).

Dazu zählen unter anderem die Studienbedingungen, der Zugang zu relevanter Information und mögliche Alternativen zum Studium. Denn inwieweit beispielsweise ein *mismatch* zwischen studentischer Fähigkeit und institutioneller Anforderung auf studentische Kompetenzmängel oder überzogene Leistungsanforderungen zurückzuführen ist, lässt sich nicht klar differenzieren.

Eine im fachdidaktischen Diskurs häufig vernachlässigte Rolle spielen die Lebensbedingungen der Studierenden sowie ihre soziale und akademische Integration. Zwar ist aus anderen Kontexten (anderen Fächern, Nationalitäten etc.) bekannt, dass die Wohnsituation sowie soziale und akademische Integration wesentlich zur Zufriedenheit im Studium beitragen (vgl. Tinto, 1993; Fabian & Hornung, 2001), eine fachspezifische Analyse liegt aber nur selten vor. Während größere Unterschiede bezüglich der Wohnsituation vermutlich eher mit den Universitätsstandorten zusammenhängen, können die soziale und akademische Integration im Rahmen des entsprechenden differenziellen Lernmilieus fachspezifische Unterschiede aufweisen. Gerade die im Fach Chemie verbreitete, kooperative Zusammenarbeit im Labor könnte zur sozialen und akademischen Integration beitragen.

In Bezug auf die eigentliche Abbruchentscheidung wirken sich die verschiedenen Bedingungsfaktoren nicht direkt aus, sondern beeinflussen zunächst „*die Motivlage der Studierenden in Bezug auf die Weiterführung des Studiums*“ (Heublein et al., 2010, S. 16). Das (beispielhafte) Studienabbruchmotiv *Leistungsprobleme* ist also Folge eines subjektiven Bewertungsprozesses, in dem die individuellen Kompetenzen mit den Anforderungen vor dem Hintergrund der eigenen Ansprüche und Werthaltungen abgeglichen werden. Allerdings resultieren Abbruchentscheidungen generell aus einer Kombination mehrerer Abbruchmotive (vgl. Heublein et al., 2010, S. 21), auch wenn die meisten Studierenden ein für sie persönlich besonders relevantes Hauptabbruchmotiv identifizieren. Insofern beruht jede Abbruchentscheidung auf einem komplexen, prozessualen Geflecht aus verschiedenen institutionellen und persönlichen Merkmalen und Bedingungsfaktoren.

Erfolgsprädiktoren und Studierendenmerkmale im Fach Chemie

Die chemiebezogene Ursachenforschung konzentriert sich derzeit auf die Ermittlung von Studienerfolgsprädiktoren (vgl. Freyer et al., 2014; Averbek et al., 2016) und charakteristischen Merkmalen der (erfolgreichen) Chemiestudierenden (vgl. Busker et al., 2010; Klostermann et al., 2014) in der ersten Phase des Studiums. In Bezug auf die Einflussfaktoren der Studienvorphase (siehe Abbildung 2.4) wurden insbesondere die fachlichen Studienvoraussetzungen, aber auch motivationale Merkmale der Studienentscheidung bereits vergleichsweise gut untersucht. Als vier besonders reliable und wirkmächtige Erfolgsprädiktoren für das Abschneiden in der Klausur zum Einführungskurs Allgemeine Chemie haben Freyer et al. (2014) die Abiturgesamtnote, das chemiespezifische Vorwissen, kognitive Fähigkeiten und das Fachinteresse identifiziert. Diese Aspekte beziehen sich nicht nur auf die fachlichen Studienvoraussetzungen und die Hintergründe der Studienentscheidung in der Studienvorphase, sondern wirken sich auch auf die Leistungsfähigkeit und Studienmotivation im laufenden Semester aus. Dabei kann kritisch hinterfragt werden, inwieweit das vergleichsweise schulnahe und grundlegende Fach Allgemeine Chemie für die Studienanforderungen im ersten Semester repräsentativ ist.

Die Rolle des chemiebezogenen Vorwissens als ein Teilaspekt der fachlichen Studienvoraussetzungen und Bildungssozialisation wurde im fachdidaktischen Diskurs bereits genauer untersucht. Busker et al. (2010) betonen die Heterogenität der Studierenden hinsichtlich ihres chemischen Vorwissens, was angesichts sehr unterschiedlicher Kurswahlen in der gymnasialen Oberstufe (Chemie als Leistungskurs, Chemie als Grundkurs, kein Chemie in der Oberstufe) wenig überrascht. Fehlende Vorkenntnisse werden von abbrechenden Studierenden zudem als eine der Hauptursachen von Leistungsproblemen benannt (vgl. Heublein et al., 2010, S. 156), und tragen somit wesentlich zur Erschwerung des Studieneinstiegs bei. Laut einer Pilotstudie des Forscherverbundes ALSTER (vgl. Averbek et al., 2017, S. 83 ff.) erfolgt auch keine Homogenisierung der Kenntnisse im ersten Semester. Averbek weist in einem Vortrag explizit darauf hin³, dass sich die Unterschiede im Laufe des Semesters verstetigen, da Studierendengruppen mit unterschiedlichem Vorwissen im

³schriftlich bisher unveröffentlichte Daten aus einem Vortrag zum Tagungsbandbeitrag Averbek et al. (2017)



Mittel etwa ähnlich viel dazulernen. Zudem erreichen Studierende mit geringen Vorkenntnissen bei einem mittleren Wissenszuwachs am Ende des Semesters trotzdem nicht das geforderte Niveau der Klausur zur Allgemeinen Chemie.

Es ist also festzuhalten, dass der derzeit weit verbreitete Versuch, die Vorkenntnisse der Studierenden durch Vorkurse und/oder geblockte Einführungsveranstaltungen zu homogenisieren, im Kern scheitert. Die implizite Annahme, dass die Studierenden mit dem Vorwissen eines durchschnittlichen Leistungskurses starten bzw. dieses Niveau durch Brückenkurse in der Breite erlangen, hält einer empirischen Verifizierung nicht stand. Ein verbesserter Umgang mit den heterogenen fachlichen Kompetenzen der Studierenden stellt sicherlich einen Schlüsselaspekt im Kampf gegen hohe Studienabbruchquoten in der Studieneingangsphase dar.

In Bezug auf Chemiestudierende haben Klostermann et al. neben kognitiven Kompetenzen (Vorkenntnisse, Wissen zu inhaltsbezogenen Anforderungen und Lernstrategien) auch affektive Merkmale von Studienanfänger*Innen analysiert und Interaktionen zwischen den einzelnen Aspekten aufgezeigt. So zeigte sich ein klarer Zusammenhang des Fachinteresses mit der Freude am chemischen Experiment sowie zwischen der allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung und der Fähigkeit zur Stressbewältigung beim Experimentieren (vgl. Klostermann et al., 2014, S.110). Beide Aspekte betonen das besondere Gewicht, das dem praktischen Experimentieren im Chemiestudium zukommt. Das Interesse der Studienanfänger*Innen an fachbezogenen Inhalten, Kontexten und Tätigkeiten wurde bereits von Busker (2010) genauer analysiert. Dabei zeigte sich unter anderem ein hohes Interesse der fachwissenschaftlichen Studierenden am chemischen Stoff-Teilchen-Konzept und an Struktur-Eigenschaftsbeziehungen (vgl. Busker, 2010, S.146). Beide Inhaltsbereiche greifen im Kern auf molekulare Strukturen zurück, um die Eigenschaften der Materie zu erklären. Darüber hinaus zeigen fachwissenschaftlich Studierende ein im Vergleich zur Lehramtsstudierenden und Nebenfachstudierenden erhöhtes Interesse an Kontexten aus dem Bereich *Forschung, Industrie und Alltag*.

Abbruchmotive im Fach Chemie

Die von Heublein et al. (2010, S. 156) befragten Abbrechenden der Chemie beklagen unter anderem das hohe Niveau der geforderten mathematischen Kompetenzen und berichten von einem anhaltend hohen Leistungsdruck im Semester, der zur Abbruchentscheidung beigetragen habe. Entsprechend dominieren Leistungsprobleme die Motivlage im Fach Chemie: 2008 gaben 49 % der Abbrechenden Schwierigkeiten mit den Anforderungen (Leistungsprobleme allgemein 37 %, Scheitern in den Prüfungen 12 %) als ihr Hauptabbruchmotiv an (vgl. Heublein et al., 2010, S. 156), in keinem anderen Fach waren es mehr. Da die meisten Abbrechenden mehrere Gründe für ihre Abbruchentscheidung angeben, haben die Leistungsprobleme zu deutlich mehr als 49 % der Studienabbrüche beigetragen.

Ob sich die Lage in Chemie seitdem verändert hat, ist nicht bekannt. Doch die fachliche Überforderung im MINT-Bereich scheint sich seitdem nicht signifikant vermindert zu haben: 2008 gaben 40 % der MINT-Abbrecher an Universitäten und Fachhochschulen Leistungsprobleme als Hauptmotiv an (vgl. Heublein et al., 2010, S. 153), 2014 waren es 33 % an den Universitäten und 45 % an den Fachhochschulen. Außerdem wiesen 84 % der universitären MINT-Abbrechenden in 2014 den Leistungsproblemen bezüglich ihrer persönlichen Abbruchentscheidung eine große Rolle zu (vgl. Heublein et al., 2017, S. 27). Wie bereits in Abschnitt 2.1.2 erwähnt trifft diese Überforderung im MINT-Bereich an den Universitäten gerade die Studienanfänger*Innen: Über die Hälfte der aus Leistungsgründen Abbrechenden erlebte die Schwierigkeiten mit den Studienanforderungen bereits in der Studieneingangsphase (vgl. Heublein et al., 2017, S. 124). Laut Heublein et al. verweist die Sachlage auf vergleichsweise hohe Leistungsanforderungen in den Studieneingangsphasen der MINT-Fächer.

2.1.3 Maßnahmen zur Optimierung der Studieneingangsphase

Zwischen 2006 und 2014 ist nicht nur die Zahl der Studienanfängenden von jährlich 344 967 auf 508 621 gestiegen (vgl. Das Statistische Bundesamt, 2014b). Darüber hinaus hat sich auch die Heterogenität der Studienanfänger*Innen bezüglich ihres sozialen Hintergrunds

(Alter, soziale Herkunft, Migrationshintergrund) und ihrer Lebensbedingungen (Erwerbstätigkeit, Familie etc.) deutlich verschärft (vgl. Bargel, 2015b, S. 9 ff.). Die damit verbundenen Herausforderungen, mit denen sich die Hochschulen bei der Gestaltung der tertiären Ausbildung konfrontiert sehen, haben den Reformdruck bezüglich der Studieneingangsphase weiter erhöht.

Inzwischen ist der Diskurs um eine unterstützende, die Diversität der Studierendenschaft als Chance begreifende Ausgestaltung der Studieneingangsphase in vollem Gange und erfasst in diesem Bereich Forschende ebenso wie die weiteren Akteure und Institutionen der Hochschullandschaft. Mit Blick auf das gesamte Studium formuliert Bargel (2015a) generelle Prinzipien für eine Umgestaltung, die die Diversität der Studierenden ernst nimmt. So fordert er die Flexibilisierung der Angebote als oberstes Gestaltungsprinzip, welches autonom gewählte, individuelle Studienwege ermöglicht und dabei nicht nur defizitorientiert sondern auch talentfördernd vorgeht. Dies bedeute auch eine Abkehr von statischen Teilzeitstudiengängen. Bargel betont die Wirksamkeit differenzierender Angebote zu Studienbeginn und fordert eine institutionalisierte Anstrengung zur Ausgestaltung dieser erfolgskritischen Phase (ebenda).

Es stellt sich die Frage, welche Maßnahmen und Rahmenbedingungen tatsächlich zu einer spürbaren Verbesserung der Situation führen können. In diesem Zusammenhang ist unbestritten, dass es kein allgemeingültiges Patentrezept zur Lösung dieses Problems geben wird (vgl. Berthold et al., 2015, S. 15), sondern lokale, auf die individuellen Ziele, Bedürfnisse und Gegebenheiten der Universitäten, Studiengänge und Studierenden zugeschnittene Ansätze gefunden werden müssen. Zu diesem Zweck fördert das Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen des 2010 initiierten *Qualitätspakts Lehre* zahlreiche hochschulische Projekte zur Neugestaltung, Evaluation und empirischen Analyse der Studieneingangsphase (vgl. BMBF, 2014). Auch auf Landes- und Stiftungsebene sind verschiedene Fördermaßnahmen entstanden.

Nach einem Fachgutachten der Hochschulrektorenkonferenz (vgl. Key et al., 2018) können in der aktuellen Hochschullandschaft fünf Typen empirisch erfolgreicher Modellansätze zur Neugestaltung der Studieneingangsphase anhand ihrer inhärenten Hauptzielsetzung identifiziert werden: Studienorientierung, fachliche Orientierung, zeitliche Flexibilisierung,

Defizitausgleich und Kompetenzaufbau (siehe Tabelle 2.3). Viele dieser Interventionen adressieren implizit eine verbesserte soziale Integration, z.B. durch Mentoring oder verstärkten *peer*-Kontakt. Key et al. (2018) nehmen zudem die Kategorie *Studienmotivation* aus der Literatur auf, obwohl diese nicht einem empirisch in der Hochschullandschaft vorgefundenen Modell entspricht. Auf diese Weise wollen sie der Förderung der Studienmotivation der Studierenden als Leitlinie einer neugestalteten Studieneingangsphase besonderes Gewicht verschaffen. Wie eine hochschulorganisatorische Umsetzung dieses Ziels in der Studieneingangsphase aussehen könnte, beleuchten die Autoren jedoch nicht.

Vergleichsweise niederschwellige und ressourcenschonende Interventionen sind nicht neu und an den Hochschulen durchaus weit verbreitet, wobei sie in ihrer Häufigkeit stark vom Angebotstyp abhängig sind. Nach den Befunden des 12. Studierendensurveys (vgl. Bargel, 2015b, S. 32) bestätigen 82 % (MINT: 91 %) der Studienanfängenden zum WS 2012/13, dass studiumsvorbereitende Tage oder Orientierungswochen an ihrer Hochschule angeboten werden. 77 % (MINT: dito) verweisen auf Tutorenprogramme bzw. studentische Arbeitsgemeinschaften, 67 % (MINT: 69 %) auf Mentorenprogramme und 57 % (MINT: 78 %) auf Brückenkurse zur Aufarbeitung fachlicher Wissenslücken. 54 % (MINT: 32 %) der Studierenden nennen Kurse zur Einführung in die Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens, 35 % (MINT: 55 %) berichten von organisatorischer Betreuung bei Studienaufnahme sowie 47 % (MINT: 37 %) von Veranstaltungen zur propädeutischen Einführung in die fachlichen Grundlagen des Studiums. Eingangstests oder ähnlichen Eignungsverfahren nennen dagegen nur 28 % (MINT: 28 %).

Im Sinne Bargels stellen diese Einzelinterventionen an sich jedoch noch keine institutionalisierte Anstrengung zur kohärenten und konsequent flexibilisierenden Ausgestaltung der Studieneingangsphase dar. Stärker institutionalisierte und konzertierend konstruierte *best-practice*-Beispiele sind in den letzten Jahren (auch Dank der erhöhten Aufmerksamkeit und gestiegenen finanziellen Unterstützung) häufiger geworden und adressieren mehrere der von Key et al. vorgestellten Ziele.

Ein prominentes Beispiel aus der Praxis stellt das *studium generale* der Technischen Universität München dar. Dieses zusätzliche Orientierungsjahr vor Beginn des eigentlichen

Tabelle 2.3: *Typologie erfolgreicher Modellansätze nach Key et al. (2018)*

<p>Studienorientierung</p> <p>Am weitesten verbreitet sind Programme zur Orientierung im Studium. Diese sind mehrheitlich als generisch-organisatorische Orientierungshilfe konzeptualisiert (Einführungswochen, Schnuppertage etc.) und umfassen nur dann auch fachliche Bezüge, wenn sie sich an Studienanfänger bestimmter Fachrichtungen und Fakultäten richten. Sie finden vor oder zu Beginn des Semesters statt und sind additive, nicht anrechenbare Angebote. Sie adressieren häufig den MINT-Bereich, aber auch Geisteswissenschaften, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften sowie Medizin-, Pflege und Gesundheitswissenschaften.</p>
<p>Fachliche Orientierung</p> <p>Hierbei handelt es sich oft um Orientierungsstudien, die mit Vorlesungsbeginn starten und ein oder zwei Semester dauern, curricular verankert und damit anrechenbar sind. Die Angebote kombinieren zumeist fachliche und nicht-fachliche Veranstaltungen zur allgemeinen Verbesserung der Studierfähigkeit. Zumeist werden MINT-Studierende adressiert, aber auch Wirtschafts- und Sozialwissenschaften.</p>
<p>Zeitliche Flexibilisierung</p> <p>Programme zur zeitlichen Flexibilisierung sind vergleichsweise selten. Sie strecken die ersten zwei bis drei Semester und sorgen so für eine zeitliche Entlastung. Sie werden häufig mit Programmen zum Defizitausgleich und Kompetenzaufbau kombiniert, die Leistungen sind anrechenbar. Solche Programme adressieren eine sehr spezifische Zielgruppe, Studierende eines bestimmten Studiengangs oder Studierende, bei denen mit Hilfe von Wissens- oder Kompetenztests ein entsprechender Unterstützungsbedarf diagnostiziert wurde. Alle Modelle dieses Typs adressieren MINT-Studiengänge.</p>
<p>Defizit ausgleich</p> <p>Die überwiegende Mehrheit dieser Programme umfasst Vorkurse oder Tutorien zur Verbesserung der fachlichen Kompetenzen und Kenntnisse der Studienanfänger*Innen, um ggf. mangelnde Vorkenntnisse auszugleichen. Diese inhaltlich orientierten Kurse sind nicht anrechenbar, werden also additiv zum eigentlichen Curriculum angeboten und zum Teil mit methodisch und organisatorisch ausgerichteten Angeboten kombiniert. Adressaten sind im Wesentlichen Studierende des MINT-Bereichs, aber auch der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften sowie der Humanmedizin und Gesundheitswissenschaften.</p>
<p>Kompetenzaufbau</p> <p>Programme zum Kompetenzaufbau richten sich an Studierende bestimmter Fachrichtungen und sind klar inhaltlich-fachlich ausgerichtet. Sie sind häufig curricular verankert und werden als Leistung angerechnet. Die Veranstaltungen finden in der Regel semesterbegleitend und überwiegend im Präsenzmodus statt.</p>

Studiums ermöglicht Interessenten für ein MINT-Studium eine fachlich vertiefte Auseinandersetzung mit grundlegenden Inhalten der Biologie, Chemie, Physik und Mathematik (vgl. Muskatewitz et al., 2015). Die Teilnehmenden können nach eigenen Interessen Schwerpunkte setzen und bereits Leistungen erwerben, die auf ein späteres Studium anrechenbar sind. Auf diese Weise wird gleichzeitig das ggf. nachfolgende Studium zeitlich

entzerrt. Damit fließen Aspekte der Orientierung, des Kompetenzaufbaus und der zeitlichen Flexibilisierung in das Konzept des *studium generale* ein. Modellansätze zur fachlichen Orientierung, besonders aber zur zeitlichen Flexibilisierung sind nach wie vor sehr selten. Im Kanon der verschiedenen *best-practice*-Beispiele gehört dieses Projekt zu den vergleichsweise zeit- und ressourcenaufwändigen Modellansätzen.

Trotz aller Bemühungen scheint eine gelungene, systemische Adaption tertiärer Bildungsstrukturen an die sich verändernden Charakteristika und Bedürfnisse der Studierendenschaft noch in weiter Ferne. So monieren Key et al. (2018, S. 54) die sich in vielen Konzepten widerspiegelnde Tendenz, die notwendige Anpassung des Hochschulsystems an die Diversität der Studierenden in parallele oder dem eigentlichen Studium vorausgehende Strukturen auszulagern. Implizit berühren die Autoren damit die Frage, wie eine verbesserte Passung zwischen Hochschule und Studierendenschaft innerhalb der bisherigen Strukturen aussehen könnte. In diesem Sinne fordern sie den Einsatz innovativer, aktivierender und praxisbezogener Lehrformate, die sich positiv auf die Fachmotivation der Studierenden auswirken (vgl. ebendiese, S. 57).

Auf dem Weg zu einer konstruktiv reformierten Studieneingangsphase müssen vielfältige Forschungsaufgaben bewältigt werden, die alle Fachrichtungen tangieren und daher in bildungswissenschaftliche bzw. allgemein hochschuldidaktische Kompetenzbereiche fallen. Doch ebenso, wie eine erfolgreiche Umgestaltung der Studienstruktur an lokale Gegebenheiten angepasst werden muss, bedarf es auch einer Anpassung des didaktischen Vorgehens an den jeweiligen Fachkontext. Denn jenseits der größeren Strukturen ist es die konkrete fachbezogene Konzeption und Umsetzung der einzelnen Veranstaltungen in Relation zu den Bedarfen der Studierendenschaft, die sich als anschlussfähig, motivierend und aktivierend, oder aber überfordernd, langweilig und abschreckend darstellt. Es sollte daher Aufgabe der Fachdidaktiken sein, die Eigenheiten und Bedürfnisse der fachbezogenen Studienanfänger*Innen erstens zu erforschen und diese zweitens ebenso in die Gestaltung und Erprobung innovativer Lehrformate einfließen zu lassen wie fachdidaktische Erkenntnisse zur inhärenten Fachstruktur, zu effizienten Lernwegen und zur fachlich-universitären Lernkultur. Dabei ist, angesichts der Fokussierung der deutschen Chemiedidaktik auf den sekundären Bildungsbereich, ein erheblicher Nachholbedarf bei der Entwicklung solcher genuin hochschulfachdidaktischer Konzepte zu konstatieren.

2.2 Motivation und Interesse

Die beiden psychologischen Konstrukte *Motivation* und *Interesse* beeinflussen die Transition von der Schule an die Hochschule im doppelten Sinne. Zum einen wirken sie sich in der Phase der eigentlichen Entscheidungsfindung für bzw. gegen ein bestimmtes Studium direkt aus. Zum anderen sind sie nach gängigen Lehr-Lerntheorien aber auch wichtige Bedingungsfaktoren gelingenden Lernens und beeinflussen daher die Strategien und Ressourcen der Studierenden bei der Bewältigung von Leistungsproblemen. Darüber hinaus entfalten sie im vermehrt selbstgesteuerten Lernmilieu der Hochschulen vermutlich eine stärkere Wirkmächtigkeit als in den festgefügtten und angeleiteten schulischen Strukturen. Daher sollen die theoretischen Grundlagen dieser beiden Konstrukte anhand aktueller und etablierter Theorien in den nachfolgenden Abschnitten kurz vorgestellt werden.

2.2.1 Motivation

Rolf Oerter bezeichnet Motivation als „*Erklärung und Beschreibung dafür, warum wir uns bewegen, ‚bewegt‘ werden und bewegen lassen*“ (Oerter, 1995, S. 758, Hervorhebungen im Original). Insofern umfasst der Begriff alle Motive, die zu einer Handlungsbereitschaft führen. So wird *Studienmotivation* als eine Subsummierung der konkreten Beweggründe für die Verfolgung eines bestimmten Studiums interpretiert. Dazu zählen beispielsweise die Identifikation mit dem Studienfach (inkl. Fachinteresse), der erwartete Nutzen des Studiums und die durch das Studium erreichbare Berufsperspektive. Die Studienmotivation ist für den Studienerfolg von entscheidender Bedeutung und nimmt daher eine zentrale Stellung im Modell des Studienabbruchprozesses nach Heublein et al. (2010, S. 13 ff.) ein.

Im Kontext von studentischen Leistungsproblemen ist neben der Motivation für die Studienwahl auch die Lernmotivation von großer Bedeutung. Diese lässt sich anhand der Selbstbestimmung und des Inhaltsbezugs in sechs verschiedene Varianten kategorisieren: *amotiviert*, *extrinsisch*, *introjiziert*, *identifiziert*, *intrinsisch* und *interessiert* (vgl. Prenzel, 1995; Prenzel & Drechsel, 1996). Entlang der ersten vier Kategorien der Lernmotivation steigt der Grad der Selbstbestimmung deutlich an (siehe Tabelle 2.4). Doch erst in den