

Studie

Deutsche Physikalische Gesellschaft



Die Promotion in der Physik in Deutschland

Eine Studie der Deutschen Physikalischen Gesellschaft e. V.

März 2019

Die Promotion in der Physik in Deutschland

Eine Studie der Deutschen Physikalischen Gesellschaft e.V.

2019

ISBN 978-3-9818197-4-8

Autoren

Gert-Ludwig Ingold
Georg Düchs

Universität Augsburg
DPG-Geschäftsstelle Bad Honnef

Steuerungsgruppe

Georg Düchs
Irmgard Flick
Gert-Ludwig Ingold
Markus Oberthaler
Daniela Pfannkuche
Monika Rhein
Erich Runge
Jochen Schneider

DPG-Geschäftsstelle Bad Honnef
Universität Hamburg
Universität Augsburg
Universität Heidelberg
Universität Hamburg
Universität Bremen
Technische Universität Ilmenau
Bonn

Impressum

Deutsche Physikalische Gesellschaft e.V.

Hauptgeschäftsstelle:

Hauptstraße 5
53604 Bad Honnef
☎ (0 22 24) 92 32-0
☎ (0 22 24) 92 32-50
✉ dpg@dpg-physik.de

Hauptstadtrepräsentanz:

Magnus-Haus Berlin
Am Kupfergraben 7
10117 Berlin
☎ (0 30) 20 17 48-0
☎ (0 30) 20 17 48-50
✉ magnus@dpg-physik.de

Vorwort

Bereits im Jahr 2007 ist die Deutsche Physikalische Gesellschaft mit einer Studie *Zur Promotion im Fach Physik an deutschen Universitäten* an die Öffentlichkeit getreten.

Damals lag die Zahl der jährlichen Physikpromotionen bei knapp 1200, heute liegt sie um die Hälfte höher bei über 1800. Aber auch die universitären und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen haben sich weiterentwickelt. 2007 begannen in der Physik die ersten neu konzipierten Bachelor- und Masterstudiengänge die bis dahin üblichen Diplomstudiengänge abzulösen. Gleichzeitig mischte die Exzellenzinitiative die deutsche Wissenschaftslandschaft auf, der Europäische Forschungsrat (ERC) eröffnete ein neues Paradigma für die Forschungsförderung der EU, und zumindest in der Physik wurde die Frage nach der »strukturierten Graduiertenausbildung« kontrovers diskutiert.

Die Situation heute ist eine andere, die Herausforderungen aber sind nicht kleiner geworden. Die Wissenschaft steht unter zunehmendem Rechtfertigungsdruck und soll immer mehr Erwartungen genügen, die von außen an sie herangetragen werden – oft zu Recht, aber nicht selten auch unter völliger Verkennung dessen, was Wissenschaft ausmacht und wie sie funktioniert. Auch die Promotion ist davon betroffen. Längst ist sie nicht mehr nur Eintrittskarte in die Welt akademischer Forschung. Promovierende sollen einerseits im wissenschaftlichen Betrieb ihre Frau oder ihren Mann stehen, und das bedeutet heute meist zuerst: Ergebnisse liefern und publizieren. Andererseits sollen sie »fit gemacht werden« für den Job, den die meisten von ihnen später außerhalb der Wissenschaft ausüben werden. Das alles möglichst in drei Jahren, mit internationaler Ausrichtung und so, dass die Universität mit ihren Promotionsprogrammen nach außen glänzen und Fördergelder einwerben kann. Soweit das Klischee – aber stimmt es auch?

Gerne hat die DPG die Anregung der Konferenz der Fachbereiche Physik aufgenommen, eine Neufassung ihrer Promotionsstudie aus dem Jahr 2007 in Angriff zu nehmen. Es ist keine neue Auflage, es ist eine neue Studie geworden. Sie beleuchtet die derzeitige Realität der Promotion in der Physik in Deutschland. In diesem Licht wird manches Klischee korrigiert werden müssen, dafür zeigen sich womöglich an anderer Stelle bisher nicht wahrgenommene Herausforderungen.

Wir hoffen, dass diese Studie einen Beitrag dazu leistet, die Situation der Promotion in der Physik nüchtern in den Blick nehmen zu können.

Wir danken allen, die zur Erstellung dieser Studie beigetragen haben. Namentlich genannt seien die Mitglieder der Steuerungsgruppe: Daniela Pfannkuche, Monika Rhein, Markus Oberthaler, Erich Runge, Irmgard Flick, Jochen Schneider und Georg Düchs. Aber auch all denen, die an der Professorenbefragung und der Promovierendenumfrage teilgenommen haben, sei herzlich gedankt. Ohne ihre Hilfe wäre diese Studie nicht zustande gekommen.

Bad Honnef, 31. März 2019



Dieter Meschede
Präsident



Gert-Ludwig Ingold
Vorstand für Bildung und
wissenschaftlichen Nachwuchs

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	11
2	Aufbau und Methodik der Studie	13
2.1	Hintergrund	13
2.2	Bestandteile	13
2.3	Professorenbefragung	13
2.4	Promovierendenumfrage	14
2.5	Analyse der Promotionsordnungen	16
2.5.1	Übergeordnete rechtliche Rahmenbedingungen der Promotion	16
2.5.2	Fokus der durchgeführten Analyse	17
3	Wer promoviert in Physik?	19
3.1	Alter	19
3.2	Herkunft	21
3.3	Geschlecht	22
3.4	Familienverantwortung	22
3.5	Fachliche Einordnung	24
3.6	Fachgesellschaften	24
4	Promotion in ihrem Verlauf	29
4.1	Ergebnisse der Professorenbefragung	29
4.1.1	Voraussetzungen an Promovierende für eine erfolgreiche Promotion	29
4.1.2	Wissenschaftliche Herkunft der Promovierenden	29
4.1.3	Was kommt nach der Promotion?	30
4.1.4	Promotionsabbruch	31
4.2	Ergebnisse der Promovierendenumfrage	31
4.2.1	Der Weg zu einem Promotionsprojekt	31
4.2.2	Während des Promotionsprojekts	40
4.2.3	Abschluss des Promotionsprojekts	44
5	Arbeitsbedingungen	49
5.1	Ergebnisse der Professorenbefragung	49
5.1.1	Vergütung	49
5.1.2	Arbeitslosigkeit während der Promotion	49
5.2	Ergebnisse der Promovierendenumfrage	50
5.2.1	Arbeitszeit	50
5.2.2	Bezahlung	50
5.2.3	Work-Life-Balance	54
5.2.4	Weitere Aspekte	56
6	Betreuungsbedingungen	61
6.1	Ergebnisse der Professorenbefragung	61
6.1.1	Schriftliche Betreuungsvereinbarung	61
6.1.2	Zweitbetreuer	61
6.1.3	Betreuung	62
6.1.4	Teilnahme an Sommerschulen und Tagungen	62
6.1.5	Strukturierte Promotionsprogramme	63

6.2	Ergebnisse der Promovierendenumfrage	63
6.2.1	Näheres Umfeld	63
6.2.2	Rahmenbedingungen	66
6.2.3	Strukturierte Programme	70
7	Verfahrensfragen	77
7.1	Dauer der Promotionsphase	77
7.1.1	Ergebnisse der Professorenbefragung	77
7.1.2	Ergebnisse der Promovierendenumfrage	78
7.2	Promotionen in Kooperation mit nichtuniversitären Einrichtungen	80
7.2.1	Ergebnisse der Professorenbefragung	80
7.2.2	Ergebnisse der Promovierendenumfrage	81
7.3	Kumulative Dissertation	82
7.3.1	Ergebnisse der Professorenbefragung	82
7.3.2	Ergebnisse der Promovierendenumfrage	83
7.3.3	Analyse der Promotionsordnungen	83
7.4	Zulassung zur Promotion und Bewertung	87
7.4.1	Ergebnisse der Professorenbefragung	88
7.4.2	Ergebnisse der Promovierendenumfrage	89
7.4.3	Regelungen zur Benotung in den Promotionsordnungen	92
7.4.4	Regelungen zur formalisierten Leistungserfassung in den Promotionsordnungen	93
8	Die Promovierenden im akademischen Umfeld	97
8.1	Status der Promovierenden	97
8.2	Die Bedeutung der Promovierenden für den Wissenschaftsbetrieb	97
8.2.1	Rolle beim Erkenntnisgewinn	97
8.2.2	Rolle bei der wissenschaftlichen Kommunikation	98
8.2.3	Rolle bei der Sicherung des wissenschaftlichen Grundbetriebs	99
8.2.4	Rolle in der Lehre	99
8.2.5	Wissenschaftliche Relevanz der Promotionsarbeiten	100
8.2.6	Archivierung von Daten und Software	100
Literatur		103

Abbildungsverzeichnis

1.1	Letzte Aktualisierung von Promotionsordnungen	12
3.1	Zeitliche Entwicklung der Zahl der Promotionen in Physik	20
3.2	Altersverteilung der befragten Promovierenden	20
3.3	Bisherige Promotionsdauer der befragten Promovierenden	21
3.4	Staatsbürgerschaft der Befragten	21
3.5	Altersverteilung nach Geschlecht	22
3.6	Altersverteilung nach Geschlecht für Promovierende, die Kinder unter 15 Jahre betreuen	23
3.7	Anteil der Kinder betreuenden Promovierenden in Abhängigkeit von der bisherigen Promotionsdauer	23
3.8	Zuordnung der Promotionsprojekte zu den Bereichen der Physik	25
3.9	Anteil der befragten Promovierenden in den verschiedenen Bereichen der Physik nach Geschlecht	25
3.10	Interdisziplinärer Anteil in den verschiedenen Bereichen der Physik	25
3.11	Interdisziplinärer Anteil an Promotionsprojekten nach Geschlecht	25
3.12	Thematische Gebiete interdisziplinärer Promotionsprojekte	26
3.13	Ausländeranteil in den verschiedenen Bereichen der Physik	26
3.14	Mitgliedschaft in Fachgesellschaften	27
3.15	Quelle der Information über die Promovierendenumfrage	27
4.1	Zeitpunkt von Verzögerungen zwischen Schulzeit und Promotion	33
4.2	Gründe für Verzögerungen zwischen Schulzeit und Promotion	33
4.3	Häufigkeiten der Gründe eine Promotion anzustreben	34
4.4	Geschlechtsspezifische Unterschiede in der Motivation für eine Promotion	35
4.5	Herkunftsabhängige Unterschiede in der Motivation für eine Promotion	35
4.6	Ziel und Aufgabe der Promotionsphase	36
4.7	Geschlechtsabhängige Unterschiede bei der Beurteilung von Ziel und Aufgabe der Promotionsphase	37
4.8	Herkunftsabhängige Unterschiede bei der Beurteilung von Ziel und Aufgabe der Promotionsphase	38
4.9	Einfluss strukturierter Programme auf die Beurteilung von Ziel und Aufgabe der Promotionsphase	38
4.10	Dauer der Suche nach einer Promotionsstelle	39
4.11	Wege zur Promotionsstelle	39
4.12	Wechsel des Arbeitsgebiets von der Masterarbeit zur Promotion	40
4.13	Mitwirkung der Promovierenden bei der Themenwahl	41
4.14	Zeitpunkt der Konkretisierung des Promotionsthemas	41
4.15	Zahl bisheriger Publikationen in referierten Fachzeitschriften	42
4.16	Zahl bisheriger Publikationen in referierten Fachzeitschriften nach Fachrichtung	43
4.17	Einbindung in die akademische Lehre	43
4.18	Zeitraum zwischen Abgabe der Dissertation und letzter Prüfung	44
4.19	Verbleib in der Wissenschaft nach der Promotion	44
4.20	Gründe nicht in der Wissenschaft zu bleiben	46
4.21	Art der Stelle bei Verbleib in der Wissenschaft	47
4.22	Entscheidung über Promotion aus aktueller Sicht	47
5.1	Wöchentlicher Zeitaufwand für die Promotion	51

5.2	Druck in der Promotionsphase	51
5.3	Gehalt als Anteil einer Bezahlung nach TV-L 13	51
5.4	Gehalt in Euro	52
5.5	Finanzierungsquellen	53
5.6	Einheitlichkeit der Vergütung	53
5.7	Arbeitslosigkeit während der Promotionsphase	54
5.8	Subjektive Wahrnehmung der finanziellen Absicherung	54
5.9	Relevanz eines ausgewogenen Verhältnisses zwischen Berufs- und Privatleben	55
5.10	Relevanz der Vereinbarkeit von Beruf und Familie für die Karriereplanung	55
5.11	Vereinbarkeit von Promotion und Familie aus der Sicht von Promovierenden mit und ohne Kinder	56
5.12	Geschlechtsabhängige Einschätzung der Probleme ausländischer Promovierender	57
5.13	Einfluss der Herkunft auf die Wahrnehmung von Problemen ausländischer Promovierender	57
6.1	Tatsächlich betreuende Person oder wichtigster Gesprächspartner	64
6.2	Anzahl der Promovierenden des Hauptbetreuers	65
6.3	Anzahl der Promovierenden in der Arbeitsgruppe	65
6.4	Einschätzung der Vorerfahrung des Hauptbetreuers	66
6.5	Intensität und Qualität der Betreuung durch den Hauptbetreuer	66
6.6	Einschätzung des Gruppenklimas	67
6.7	Formale Rahmenbedingungen der Promotion	67
6.8	Rahmenbedingungen der Promotion im Hinblick auf das wissenschaftliche Klima	68
6.9	Geschlechtsspezifische Unterschiede im Hinblick auf Zusatzangebote	68
6.10	Einfluss strukturierter Programme auf erwünschte Zusatzangebote	69
6.11	Herkunftsabhängige Unterschiede im Hinblick auf Zusatzangebote	69
6.12	Arbeitsbedingungen im Hinblick auf wissenschaftliche Unterstützung	69
6.13	Nutzung von Zusatzangeboten	71
6.14	Zufriedenheit mit Art und Umfang des zusätzlichen Weiterbildungsangebots	72
6.15	Anteil des Zusatzangebots in englischer Sprache	72
6.16	Anteil der Promovierenden in strukturierten Programmen	72
6.17	Anteil der Promovierenden in strukturierten Programmen nach Geschlecht	73
6.18	Existenz von Doktorandenvertretungen in Abhängigkeit von der Strukturierung	74
6.19	Übliche Promotionsdauer abhängig von der Strukturierung	74
7.1	Übliche Promotionsdauer	79
7.2	Meinung zu Beschränkung der Promotionsdauer abhängig von der Strukturierung	79
7.3	Institution an der die Promotion durchgeführt wird	81
7.4	Institution an der die Promotion formal angesiedelt ist	81
7.5	Meinung zur kumulativen Dissertation	84
7.6	Kumulative im Vergleich zu monographischen Dissertationen in Promotionsordnungen	85
7.7	Beurteilung des individuellen Anteils bei kumulativer Dissertation	86
7.8	Übliche Zahl von Veröffentlichungen in referierten Fachzeitschriften	91
7.9	Bestandteile der Promotion neben der Einreichung der Dissertation	91
7.10	Meinung zur Auszeichnung (summa cum laude)	92
8.1	Status der Promovierenden	98
8.2	Beteiligung an der Betreuung von Bachelor- und Masterstudierenden	100
8.3	Einschätzung der wissenschaftlichen Relevanz der eigenen Promotionsarbeit	100

Zentrale Aussagen dieser Studie

Die vorliegende Studie basiert auf einer Analyse von 60 für die Physik einschlägigen Promotionsordnungen, einer Expertenbefragung unter 24 Physik-Professorinnen und -Professoren sowie, in der Hauptsache, auf einer Umfrage, an der sich 2009 Promovierende, also gut ein Viertel aller Physik-Promovierenden in Deutschland, beteiligt haben. Ergebnisse der Studie sind unter anderem:

- Sowohl die Professorenbefragung als auch die Promovierendenumfrage bestätigen, was die KFP-Studierendenstatistik seit Jahren nahelegt: Ein Promotionsprojekt in Physik dauert meist vier bis viereinhalb Jahre, nicht selten auch länger. Die oft als Richtwert genannte Dauer von drei Jahren wird dagegen fast nie erreicht, auch nicht innerhalb strukturierter Promotionsprogramme. → [Abb. 6.19](#) und [Abb. 7.1](#)
- Fast 80% der Promovierenden geben an, dass genuines Interesse an der Physik und am wissenschaftlichen Arbeiten sie motiviert hat, ihr Promotionsprojekt aufzunehmen. Einige erwarten durch eine Promotion auch berufliche Vorteile, aber nur wenige unterziehen sich wegen des Titels den Mühen einer Physik-Promotion. → [Abb. 4.3](#)
- Nur gut 15% der Promovierenden sehen allerdings für sich selbst langfristig eine Zukunft in der akademischen Wissenschaft. Viele zeigen sich dagegen einigermaßen ernüchtert über die Realitäten des akademischen Betriebs. → [Abb. 4.19](#) und [Abb. 4.20](#)
- Promovierende und Professoren stimmen überein, dass der Erwerb von Schlüsselkompetenzen ein wichtiges Ziel der Promotionsphase darstellt. Einig sind sie sich aber auch darin, dass der Zweck eines Promotionsprojekts vor allem nach wissenschaftlichen Aspekten zu bestimmen ist. → [Abb. 4.6](#) und [Abschnitt 4.1.3](#)
- Promovierende leisten einen wichtigen Beitrag zur akademischen Lehre: 85% von ihnen geben an, Übungsgruppen oder Praktika zu leiten, und mehr als drei Viertel von ihnen sind auch an der Betreuung von Bachelor- oder Masterarbeiten beteiligt. → [Abb. 4.17](#) und [Abb. 8.2](#)
- Die Hälfte der Promovierenden ist auf einer halben Stelle nach TV-L 13 beschäftigt, ein weiteres Viertel auf einer 3/4-Stelle, weniger als ein Fünftel auf einer 2/3-Stelle. Die Professoren schätzen die Beschäftigungssituation tendenziell günstiger ein. → [Abb. 5.3](#) und [Abschnitt 5.1.1](#)
- Ein Fünftel der Promovierenden ist zu Beginn der Arbeit nicht sicher, ob ihre Finanzierung auch nur für die Hälfte der üblichen Länge einer Promotionsphase gesichert ist. Während die Professoren Arbeitslosigkeit während der Promotionsphase für ein Randthema halten, meint über die Hälfte der Promovierenden, dass entsprechende Fälle zumindest gelegentlich vorkommen. → [Abb. 5.8](#), [Abb. 5.7](#) und [Abschnitt 5.1.2](#)
- Für den Abschluss einer Promotion werden meist 2 oder 3 Fachpublikationen erwartet. Dies ist offenbar in den meisten Fällen auch realistisch. → [Abb. 4.15](#), [Abb. 7.8](#) und [Abschnitt 7.4.1](#)
- 95% der Promovierenden messen mit Blick auf ihre weitere Berufsplanung der Vereinbarkeit von Berufs- und Privatleben eine wichtige Rolle zu. Bei der Frage, ob die Arbeit an einem Promotionsprojekt mit einem Familienleben vereinbar sei, ist das Bild gespalten. → [Abb. 5.9](#) und [Abb. 5.11](#)
- Strukturierte Promotionsprogramme sind in der Physik etabliert, auch wenn sich die meisten Physik-Promovierenden nach wie vor auf die klassische Weise auf die Promotion vorbereiten. Berichtet wird auch von Modellen, die einige wenige strukturierte Elemente vorsehen. → [Abb. 6.16](#) und [Abschnitt 6.1.5](#)
- Vereinzelt gibt es Universitäten, an denen neben der Anfertigung der Dissertation während der Promotionsphase auch Leistungspunkte erworben werden müssen. Sollten diese Beispiele Schule machen, wäre wohl mit einer deutlichen Verschiebung des Charakters der Promotionsphase hin zu einem »dritten Studienabschnitt« zu rechnen. → [Abschnitt 7.4.4](#)

1 Einleitung

Das Verständnis, was eine Promotion ist, und die Verfahren zur Erlangung eines wissenschaftlichen Doktorgrads befinden sich im Wandel, konstatieren die Union der deutschen Akademien der Wissenschaften, die Leopoldina und acadtech in einer 2017 erschienenen Stellungnahme [1].

Diese Diagnose lässt sich an diversen Debatten festmachen, die in den letzten Jahren nicht nur in der akademischen Welt, sondern teils breit in der Gesellschaft geführt wurden: Zum wissenschaftlichen Anspruch medizinischer Promotionen, zur Verleihung des Promotionsrechts an Hochschulen nichtuniversitären Typs oder an andere nichtuniversitäre Institutionen, zur zunehmenden Einrichtung strukturierter Promotionsprogramme und – nicht zuletzt – zu einer Reihe von Skandalen wegen gefälschter Daten und Plagiaten im Zusammenhang mit Doktorarbeiten.

Auch die nach wie vor zunehmende Internationalisierung der Hochschulen ist in diesem Zusammenhang zu nennen, denn sie führt vor Augen, dass die herkömmliche Promotionskultur in Deutschland spezifische Besonderheiten aufweist, die in einem europäischen – und darüber hinaus international vernetzten – Forschungsraum auch kritisch hinterfragt werden, zumindest aber nicht mehr ungefragt als selbstverständlich anzusehen sind. Dies betrifft nicht nur das hiesig nach wie vor verbreitete Doktorvater/Doktormutter-Modell, sondern generell die Frage, ob Promovierende eher als Studierende in einem dritten Studienzyklus oder als junge Berufstätige beziehungsweise als Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler im ersten Karrierestadium zu betrachten sind. Ersteres ist die international verbreitetere Sichtweise, für Zweites macht sich energisch die erwähnte Stellungnahme der Akademien stark, und die DPG-Studie zur Situation der Promotion in der Physik von 2007 argumentiert ebenfalls klar in diese Richtung.

Eine Besonderheit im internationalen Vergleich ist auch die Tatsache, dass eine Promotion in Deutschland nicht nur als Einstieg in eine wissenschaftliche Karriere gilt, sondern dass die Mehrheit der Promovierten einen Beruf außerhalb der akademischen Wissenschaft ergreift, und es

einen Arbeitsmarkt gibt, auf dem ihre Kenntnisse und womöglich das soziale Prestige eines Dokortitels geschätzt werden.

Schließlich ist aber auch die Forschungskultur selbst in einem tiefgreifenden Wandel begriffen, der durch zunehmend projektförmige Organisation, verstärkte Drittmittelfinanzierung und vor allem immer konsequentere Output-Orientierung charakterisiert ist. Dies bleibt nicht ohne Einfluss auf die Bedeutung der Promotion und die Situation der Promovierenden.

Der hohe Grad der Erregung, mit der die ange deuteten Debatten geführt werden, steht in seltsamem Gegensatz zur geringen Anzahl fundierter Untersuchungen zu den genannten Entwicklungen. Mit Blick auf die Promotion ist besonders ernüchternd, dass noch nicht einmal die Zahl der Doktorandinnen und Doktoranden in Deutschland bekannt ist. Jenseits der vom Statistischen Bundesamt erfassten Daten gibt es außerdem kaum umfassende empirische Studien.

Eine Ausnahme macht hier das ProFile-Promovierendenpanel [2, 3] eine breit und über mehrere Jahre angelegte Längsschnittstudie, die ohne Zweifel höchst verdienstvoll ist, bei genauerem Hinsehen aber doch nur Daten einer relativ kleinen Stichprobe von Promovierenden in den einzelnen Disziplinen erfasst. Auch der PhDnet Survey der Max-Planck-Gesellschaft von 2018 [4] und der PhD Survey der Leibniz-Gemeinschaft von 2019 [5] sind zu nennen, die beide einen wertvollen, umfangreichen und fundierten Einblick in die Situation Promovierender bieten. Der Fokus auf die Promovierendenschaft der Max-Planck-Gesellschaft beziehungsweise der Leibniz-Gemeinschaft erfasst aber natürlich jeweils nur eine einigermaßen spezielle Untergruppen der Promovierendenschaft insgesamt, während dabei gleichzeitig ein Querschnitt über verschiedene Disziplinen vorliegt.

An größeren fachspezifischen Studien gibt es, soweit wir sehen, für die Physik lediglich die Doktorandenumfrage der Zusammenkunft aller Physik-Fachschaften (ZaPF), die bereits 2014 wertvolle Daten zur Promotion in der Physik zusammengetragen hat. [6] Auf internationaler Ebene wäre noch die im Auftrag des Institute of Phy-

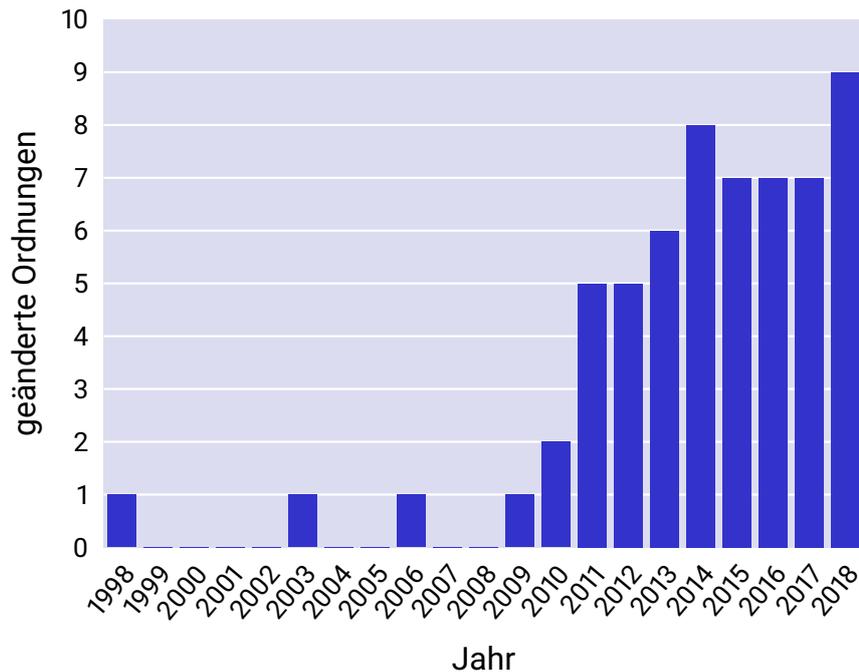


Abbildung 1.1: Jahr der letzten Aktualisierung der physikspezifischsten Promotionsordnung für die 60 in der KFP vertretenen Fachbereiche. Stand: 20.9.2018

sics und der Royal Astronomical Society durchgeführte Studie über die Situation der in Physik und Astronomie Promovierenden in Großbritannien von 2015 zu nennen. [7]

Die vorliegende Studie fokussiert auf Physik-Promotionen in Deutschland und fragt nach den Umständen und Bedingungen, unter denen in diesem Fach derzeit Doktorarbeiten angefertigt und Promotionen abgeschlossen werden. Ihr Herzstück besteht aus den Ergebnissen einer Umfrage, an der sich ein gutes Viertel aller derzeit in Physik Promovierenden beteiligt hat. Deren Sicht wird ergänzt durch die Erkenntnisse aus einer Expertenbefragung unter Physikprofessorinnen und -professoren sowie aus einer Analyse aller derzeit in Deutschland für die Physik einschlägigen Promotionsordnungen. Ein Blick auf die Daten der letzten Aktualisierung dieser Promotionsordnungen, die in Abb. 1.1 dargestellt sind, lässt erahnen, wie dynamisch sich die Situation der Promotion entwickelt. Von den Promotionsordnungen, die 2007 in Kraft waren, sind ganze drei heute noch in Geltung, während die Hälfte der Promotionsordnungen in den letzten vier Jahren überarbeitet wurde.

Das Ziel dieser Studie ist ebenso bescheiden wie anspruchsvoll. Sie bezieht nicht Stellung in

den verschiedenen gegenwärtig geführten Debatten zur Promotion. Aber sie will zur Schaffung einer breiten empirischen Grundlage beitragen, damit die notwendige Diskussion über die Zukunft der Promotion im Wissenschaftssystem sachgerecht, engagiert und mit nüchternem Blick geführt werden kann. Letztlich weiß sie sich damit einem grundlegenden Prinzip der Physik verpflichtet: der Rückbindung jeglicher Hypothesenbildung an die beobachtbaren Tatsachen.

2 Aufbau und Methodik der Studie

2.1 Hintergrund

Die Deutsche Physikalische Gesellschaft (DPG) hat bereits im Jahr 2007 eine Studie *Zur Promotion im Fach Physik an deutschen Universitäten* veröffentlicht [8] – damals vor allem auch als Reaktion auf die zunehmende Etablierung von strukturierten Promotionsprogrammen, z. B. im Rahmen von Graduiertenkollegs oder Graduiertenschulen. Seitdem hat sich die Situation an den Universitäten weiterentwickelt, und auch das gesellschaftliche Umfeld hat sich nach diversen Plagiats- und Fälschungsskandalen im Zusammenhang mit Promotionsverfahren verändert.

Die Konferenz der Fachbereiche Physik (KFP) hat sich mit dieser Entwicklung auseinandergesetzt und in intensiver Diskussion eine Empfehlung *Gute wissenschaftliche Praxis bei wissenschaftlichen Qualifikationsarbeiten in der Physik* erarbeitet [9]. Parallel hat sie angeregt, das Thema »Promotion in der Physik« zum Gegenstand einer eingehenderen Untersuchung oder Dokumentation zu machen, um die teils sehr engagiert geführten Diskussionen auf eine solide empirische Basis zu stellen. Der Vorstand der DPG nahm diese Anregung auf und beschloss im Jahr 2014, eine Neufassung der früheren DPG-Promotionsstudie in Angriff zu nehmen.

Im Sommer 2015 konstituierte sich eine Steuerungsgruppe, die nach eingehender Diskussion das Format der Studie festlegte und dann die erforderlichen Arbeiten koordinierte. Mitglieder dieser Steuerungsgruppe waren von Professorenseite Markus Oberthaler (Heidelberg), Daniela Pfannkuche (Hamburg), Monika Rhein (Bremen) und Erich Runge (Ilmenau). Als Leiterin eines Promotionsbüros war Irmgard Flick (Hamburg) beteiligt. Die jDPG war durch Jochen Schneider (Bonn) vertreten, der in der Planungsphase der Studie zudem als Doktorand am Max-Planck-Institut für Physik komplexer Systeme in Dresden tätig war. Von der DPG-Geschäftsstelle begleitete Georg Düchs die Arbeit, koordiniert wurde die Gruppe von Gert-Ludwig Ingold (Augsburg/DPG-Vorstand).

2.2 Bestandteile

Die vorliegende Studie beruht auf drei Untersuchungen:

- einer Expertenbefragung unter 24 Professorinnen und Professoren (strukturierte Telefon-Interviews);
- einer Expertenbefragung unter Promovierenden (Online-Fragebogen);
- einer Auswertung aller Promotionsordnungen nach verschiedenen Gesichtspunkten.

Von weiteren möglichen Untersuchungen wie z. B. internationalen Vergleichen, Arbeitgeberbefragungen, Auswertungen statistischer Daten aus externen Quellen oder Verbleibstudien promovierter Physiker wurde abgesehen. Einerseits zeigten die Vorüberlegungen, dass es bei einigen Fragen schwierig ist, eine zuverlässige Datenbasis zugrunde zu legen. Zum anderen ist das in dieser Studie gesammelte Datenmaterial bereits sehr umfangreich und seine Veröffentlichung sollte nicht weiter verzögert werden.

Die weitgehend fertiggestellte Studie wurde im März 2019 vom Vorstandsrat der DPG angenommen und nach nochmaliger redaktioneller Endbearbeitung von der DPG als DPG-Studie veröffentlicht.

2.3 Professorenbefragung

Den ersten Baustein der Studie bildet eine Expertenbefragung unter Professorinnen und Professoren. Diese wurde im Sommer 2016 durchgeführt. Die Professorinnen und Professoren waren von den Fachbereichen der KFP als geeignete Gesprächspartner benannt worden. In der Regel hatten sie, z. B. aufgrund der übernommenen Aufgaben in der akademischen Selbstverwaltung, einen besonders guten Einblick in das lokale Promotionsgeschehen und verstärktes Interesse an der Thematik.

Befragt wurden insgesamt 24 Personen, darunter 3 Professorinnen und 21 Professoren. Sie

kamen aus insgesamt 13 Bundesländern und waren alle an Universitäten tätig. 15 Interviewpartner waren in der Experimentalphysik, teilweise mit interdisziplinärer Ausrichtung, aktiv, 9 kamen aus der theoretischen Physik. Die Arbeitsgruppen, die diese Professorinnen und Professoren leiten, variierten in ihrer Größe unter Berücksichtigung aller Personen vom Bachelor- bis zum Postdoktorandenniveau zwischen 5 und 43, wobei in sieben Fällen die Gruppengröße mit mehr als 20 Personen angegeben wurde.

Die einzelnen Gespräche fanden in Form vorab individuell vereinbarter Telefoninterviews statt, die sich an einem einheitlichen, von der Steuerungsgruppe gemeinsam entwickelten Interviewleitfaden ausrichteten. Die Gespräche dauerten in der Regel eine Dreiviertelstunde, teilweise länger. Durchgeführt wurden sie von den Mitgliedern der Steuerungsgruppe, die selbst als Professorinnen oder Professoren tätig sind. Das Format des leitfadengestützten Interviews stellte sich als besonders geeignet heraus, um einerseits vergleichbare Antworten zu erhalten, andererseits aber auch persönliche Einschätzungen erfragen und »Zwischentöne« einfangen zu können. Allen Interviewpartnern wurde zu Beginn des Gesprächs zugesichert, dass weder ihr Name noch der Name ihrer Hochschule im Kontext der Studie genannt werden würde, und dass die Gesprächsergebnisse auch nur in anonymisierter Form weiterverarbeitet und gespeichert werden würden.

Die Auswertung der 24 Befragungen ergab ein weitgehend konsistentes Bild, so dass die ursprünglich erwogene Option, noch weitere Personen einzubeziehen, verworfen wurde. Bei einigen Themen waren sich die 24 Gesprächspartner weitgehend einig, bei anderen zeigte sich ein klar gespaltenes Bild, aber immer ergab sich der Eindruck, dass das Antwortspektrum deutlich genug herausgearbeitet war. Die Steuerungsgruppe ist überzeugt, dass die Stichprobe der befragten 24 Personen ausreichend war, um einen realistischen Einblick in die Meinung der Professorenschaft zu erhalten. Wo das Antwortspektrum differenzierter ausfiel, ließ sich das meist direkt auf Unterschiede in der Größe der jeweiligen Arbeitsgruppe, der Größe des Fachbereichs oder der Universität, in dem außeruniversitären Forschungsumfeld oder den vorhandenen Drittmittelprojekten zurückführen. Die bei der Umfrage vertretenen Physik-Fachbereiche decken 40% aller deutschen Physik-Fachbereiche ab und können bezüglich der genannten Parameter als repräsentativ gelten, vor allem vor dem Hintergrund, dass es in der

Professorenbefragung nicht in erster Linie um die Erhebung quantitativer Daten ging.

Die in den Interviews angesprochenen Themenbereiche umfassten:

- Voraussetzungen an Promovierende für eine erfolgreiche Promotion
- Promotionsverfahren
- Promotionsstelle
- Betreuung
- Rolle der Promovierenden in der Arbeitsgruppe und der Fakultät
- Zeit nach der Promotion
- ggf. weitere Aspekte, die von den Interviewpartnern eingebracht wurden.

2.4 Promovierendenumfrage

Der zweite Baustein der Studie beruht auf einer Umfrage unter Physik-Promovierenden in Deutschland. Die Umfrage erfolgte über ein Online-Formular, das mit Hilfe der Umfragesoftware der Firma Unipark an der TU Ilmenau implementiert worden war. Freigeschaltet war die Umfrage von Mitte Januar 2017 bis Mitte März 2017.

Der Zugang war frei, so dass im Prinzip auch Personen außerhalb der Zielgruppe hätten teilnehmen können. Allerdings gab es bei der Auswertung keine Hinweise auf Missbrauch, z. B. in Form von unpassenden Antworten in Freitextfeldern. Zudem war der Fragenkatalog umfangreich, so dass die Bearbeitung 20 Minuten oder auch mehr Zeit in Anspruch nahm, wenn viele der Freitextfelder ausgefüllt wurden. Bei der Auswertung wurden nur Antworten von Personen berücksichtigt, die alle Seiten des Fragebogens bearbeitet hatten. Dadurch ist zum einen Missbrauch unwahrscheinlich, zum anderen werden Mehrfachanläufe bei der Bearbeitung des Fragebogens nicht fälschlicherweise mehrfach berücksichtigt.

Die Umfrage war anonym. Auch IP-Nummern wurden in keiner Weise im Rahmen der erhobenen Daten gespeichert. Eine Auswertung nach Metadaten, die nicht ausdrücklich im Fragebogen selbst erfragt wurden, ist daher nicht möglich.

Die Promovierenden wurden vor allem über zwei Kanäle auf den Fragebogen aufmerksam gemacht. Zum einen wurden knapp 6000 DPG-Mitglieder, die jünger als 36 Jahre waren und in der Datenbank keinen Dokortitel hinterlegt hatten, in einer personalisierten E-Mail angeschrieben. Zum Anderen wurden alle Fachbereiche der

KFP aufgefordert, die eigenen Promovierenden auf die Umfrage aufmerksam zu machen. Auch der DPG-Arbeitskreis junge DPG (jDPG) und die Zusammenkunft aller Physikfachschaften (ZaPF) wurden um Verteilung der Information gebeten. Wie in Abschnitt 3.6 näher ausgeführt, erwiesen sich vor allem die beiden zuerst genannten Kanäle als effektiv.

In dem genannten Zeitraum von drei Monaten wurden 2595 Datensätze mit Antworten auf die gestellten Fragen generiert. 586 Datensätze wurden allerdings verworfen, weil bei ihnen nicht alle in separate Seiten organisierten Themenfelder des Fragebogens bearbeitet worden waren. Die Auswertung basiert also nur auf den 2009 Fragebögen, die vollständig ausgefüllt worden sind, d. h. bei denen alle Themenfelder bearbeitet wurden, selbst wenn einzelne Fragen unbeantwortet blieben. Wie später in Kapitel 3 ausgeführt, lässt sich die Zahl der Promovierenden in Deutschland grob mit knapp 7800 abschätzen. Damit basiert die Auswertung der Online-Befragung auf Rückmeldungen von einem guten Viertel der Zielgruppe.

Der Online-Fragebogen war in folgende Themenfelder gegliedert:

- Sprachauswahl
- Statistische Angaben
- Ausbildung
- Promotionsverfahren
- Promotionsstelle
- Betreuung
- Akademische und wissenschaftliche Arbeit
- Allgemeines zur Promotion

Im Rahmen dieser Gliederung wurden fast 70 Fragen gestellt, die nicht selten nochmals in Teilfragen untergliedert waren. Die Antwortmöglichkeiten waren meist vorgegeben, wobei an verschiedenen Stellen auch Mehrfachantworten möglich waren. Bei manchen Fragen waren zusätzlich zu den vorgegebenen Antwortmöglichkeiten ergänzende oder kommentierende Freitextantworten möglich. In einigen Fällen war die Frage völlig offen formuliert und konnte in einem Freitextfeld beantwortet werden. Insgesamt gab es 36 Freitextfelder, die in unterschiedlichem Maß, aber meist sehr rege genutzt wurden, und in denen teilweise auch sehr pointiert zu bestimmten Fragen Stellung genommen wurde. Zur Frage nach der Motivation für eine Promotion lagen beispielsweise über 1500 Freitextantworten vor.

Für die Analyse der Freitextantworten wurden die entsprechenden Antworten zunächst geschich-

tet. Dann wurden übergeordnete Kategorien definiert, denen schließlich die einzelnen Antworten zugeordnet wurden. Die Benennung dieser Kategorien ist im Text kursiv gesetzt. Antworten, die mehrere Aspekte ansprachen, wurden entsprechend auch zwei oder mehreren Kategorien zugeordnet. Natürlich sind diese ex post gebildeten Kategorien nicht immer trennscharf, und auch die Zuordnung der meist knapp formulierten Antworten zu den einzelnen Kategorien ist im Einzelfall sicher hinterfragbar. Dies sollte allerdings den wesentlichen Aussagen, die sich aus diesen Auswertungen ergeben, keinen Abbruch tun.

Die Auswertung der Auswahlmenü-Antworten erfolgte automatisiert. Die vorgegebenen Antwortmöglichkeiten sind im Text der Studie in der Regel in kursivem Druck im Wortlaut oder leicht paraphrasiert wiedergegeben. In einigen Fällen wurden auch Korrelationen zwischen verschiedenen Antworten ausgewertet. Ein Beispiel hierfür ist Abb. 3.5 auf Seite 22, wo die beiden im Fragebogen getrennt erfassten Größen »Alter« und »Geschlecht« in einem Bild überlagert wurden. Abb. 3.6 auf Seite 23 geht noch einen Schritt weiter, indem sie nur Promovierende erfasst, die eine dritte Frage, in diesem Fall nach »Kinderbetreuung«, bejaht haben.

Korrelationen in den Freitextantworten wurden mit Hilfe des exakten Fisher-Tests identifiziert, der an einem Beispiel erläutert werden soll. Die Frage nach den persönlichen Gründen dafür, eine Promotion anzustreben (vgl. Abschnitt 4.2.1), wurde von 1161 Männern und 353 Frauen beantwortet. Die Gruppe der Befragten, die ihr Geschlecht als männlich oder weiblich angegeben hatten und deren Antwort der Kategorie *ich strebe eine wissenschaftliche Laufbahn an* zugeordnet wurde, umfasst 138 Männer und 65 Frauen.

Im Rahmen des exakten Fisher-Tests wurde nun eine 2x2-Kontingenztafel aufgebaut, die einerseits die 138 Männer und 65 Frauen umfasst, die der genannten Kategorie zuzuordnen sind, und andererseits die 1023 Männer und 288 Frauen enthält, die das Freitextfeld ausgefüllt haben, aber nicht dieser Kategorie zuzuordnen sind. Für diese Kontingenztafel kann nun die Wahrscheinlichkeit, der so genannte p-Wert, berechnet werden, dass die genannten Zahlen in Abwesenheit geschlechtsspezifischer Abhängigkeiten auftreten.

Je kleiner der p-Wert ist, desto eher muss man davon ausgehen, dass die Null-Hypothese, die die Abwesenheit von geschlechtsabhängigen Korrelationen annimmt, nicht haltbar ist und dass sich die Daten nur durch eine Korrelation erklären las-

sen. In unserem konkreten Beispiel findet man $p=0,0023$, also deutlich unter einem Prozent. Dieses Ergebnis kann als deutlicher Hinweis darauf genommen werden, dass Doktorandinnen signifikant häufiger die Promotion mit dem Ziel einer wissenschaftlichen Laufbahn anstreben.

Im Rahmen dieser Studie werden Korrelationen dann als signifikant eingestuft, wenn der p-Wert unter 5% (0,05) liegt. Solche Korrelationen sind in den Abbildungen mit einem Sternchen (*) gekennzeichnet. Liegt der p-Wert sogar unter 1% (0,01), ist also die Gültigkeit der Null-Hypothese sehr unwahrscheinlich, wird diese Korrelation mit zwei Sternchen gekennzeichnet (**).

2.5 Analyse der Promotionsordnungen

Als dritte Komponente dieser Studie wurde untersucht, wie bestimmte Aspekte in den Promotionsordnungen geregelt sind. Diese Analyse konzentriert sich auf einige ausgewählte Themen, die derzeit häufig Gegenstand der Diskussion sind. Ziel ist es, die Bandbreite der möglichen Regelungen aufzuzeigen, um damit einen Beitrag zur Weiterentwicklung von Promotionsordnungen zu leisten.

2.5.1 Übergeordnete rechtliche Rahmenbedingungen der Promotion

Im Folgenden soll zunächst in aller gebotenen Kürze skizziert werden, wie Promotionen rechtlich geregelt sind. Dabei legen wir den Stand der Gesetze und Ordnungen vom 20.9.2018 zu Grunde.

Auf Bundesebene regelt das Hochschulrahmengesetz (HRG) die grundsätzlichen rechtlichen Rahmenbedingungen für die Hochschulen in Deutschland. Auf die Promotion wird im Zusammenhang mit dem wissenschaftlichen und künstlerischen Personal Bezug genommen. Zum einen wird die Promotion als Nachweis der besonderen Befähigung zu wissenschaftlicher Arbeit im Rahmen der Einstellungsvoraussetzungen für Professorinnen und Professoren (§ 44 HRG) sowie Juniorprofessorinnen und Juniorprofessoren (§ 47 HRG) genannt. Für wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter relevanter ist § 53 Abs. 2 HRG:

Soweit befristet beschäftigten wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern Aufgaben übertragen werden, die auch der Vorbereitung einer Promotion oder der Erbringung zusätzlicher wissenschaftlicher Leistungen förderlich sind, soll ihnen im Rahmen ihrer Dienstaufgaben ausreichend Gelegenheit zu eigener wissenschaftlicher Arbeit gegeben werden.

Dieser Absatz bildet die Grundlage für die Promotion im Rahmen eines geeigneten Dienstverhältnisses.

In den 16 Landeshochschulgesetzen wird den Universitäten das Promotionsrecht verliehen. Alle Landeshochschulgesetze sehen zudem die Zusammenarbeit zwischen Universitäten und Hochschulen für angewandte Wissenschaften im Rahmen der so genannten kooperativen Promotion vor. In Schleswig-Holstein institutionalisiert § 54a HSG diese Kooperation im Rahmen eines befristet eingerichteten Promotionskollegs. Eine interessante rechtliche Voraussetzung für die Verleihung des Promotionsrechts an das Promotionskolleg Schleswig-Holstein ist die Trennung von Betreuung und Begutachtung der Promotion (§ 54a Abs. 3 Punkt 2 HSG). In Nordrhein-Westfalen wird die kooperative Promotion durch die Möglichkeit unterstützt, in einem Graduierteninstitut (GI NRW) Mitglied zu werden. In Hessen erlaubt § 4 HHG, der Hochschule für angewandte Wissenschaften für bestimmte Fachrichtungen ein befristetes und an Bedingungen geknüpftes Promotionsrecht zuzuerkennen. Die Hochschule Geisenheim besitzt nach § 4 Abs. 4 HHG das Promotionsrecht, das jedoch nur in einem kooperativen Verfahren mit einer Universität ausgeübt werden kann.

Einige rechtliche Aspekte der Promotion sind nur in einzelnen Landeshochschulgesetzen geregelt. Beispiele sind die Existenz einer Doktorandenvertretung (§ 38 Abs. 7 LHG in Baden-Württemberg und § 9 Abs. 4 NHG in Niedersachsen), die Festlegung einer Frist für die Bewertung der Promotionsleistung bzw. des Abschlusses des Promotionsverfahrens (§ 43 Abs. 5 LHG in Mecklenburg-Vorpommern und § 69 Abs. 7 SHSG im Saarland) und die Festlegung einer Lehrverpflichtung in § 42 Abs. 4 SächsHSFG in Sachsen. Auf die Regelungen zur kumulativen Dissertation in einigen Landeshochschulgesetzen wird in Abschnitt 7.3.3 eingegangen.

Innerhalb des durch die Landeshochschulge-

setze gesteckten Rahmens regeln universitäre Ordnungen die Details des Promotionsverfahrens. Während an manchen Universitäten eigenständige Promotionsordnungen der Fakultäten existieren, präzisieren diese an anderen Universitäten eine universitäre Rahmenpromotionsordnung. In Niedersachsen gibt die Rahmenpromotionsordnung der Niedersächsischen Technischen Hochschule die Rahmenbedingungen für alle Mitgliedsuniversitäten vor.

2.5.2 Fokus der durchgeführten Analyse

Für die vorliegende Studie wurde zunächst eine Synopse der verschiedenen Promotionsordnungen erstellt. Berücksichtigt wurden 60 Promotionsordnungen derjenigen Fachbereiche, die in der KFP organisiert sind – das dürften alle derzeit für die Physik in Deutschland einschlägigen Promotionsordnungen sein. Diese wurden jeweils in der am 20.9.2018 gültigen Fassung herangezogen, wie sie im Internetauftritt der jeweiligen Universität zur Verfügung stand. In manchen Fakultäten existieren zudem Ausführungsbestimmungen, die die Umsetzung der Promotionsordnung weiter spezifizieren. Sofern solche Ausführungsbestimmungen nicht im Zusammenhang mit der Promotionsordnung im Internet verfügbar waren, konnten Sie im Rahmen dieser Studie keine Berücksichtigung finden.

Wie aus der eingangs gezeigten Abb. 1.1 zu ersehen ist, werden Promotionsordnungen regelmäßig überarbeitet. Dabei gibt es gewisse »neuralgische« Punkte, die oft auch innerhalb der Fachbereiche kontrovers diskutiert werden, und die an verschiedenen Universitäten teils sehr unterschiedlich geregelt sind. Drei dieser Aspekte wurden im Rahmen dieser Studie genauer analysiert und auch in der Promovierendenumfrage und der Professorenbefragung thematisiert.

Das vielleicht am kontroversesten diskutierte Thema betrifft die kumulative Dissertation, also die Möglichkeit, statt einer eigenständigen Dissertationsschrift eine Sammlung wissenschaftlicher Publikationen einzureichen, der üblicherweise eine Zusammenfassung vorangestellt wird, die die Kohärenz des Gesamtwerks gewährleisten soll. Die gegenwärtig sehr unterschiedlichen Regelungen zur kumulativen Dissertation werden in Abschnitt 7.3.3 diskutiert.

Ein weiteres, viel diskutiertes Thema ist die Bewertung der Promotionsleistung. Neben der

Frage der Notenskala stehen dabei vor allem die Kriterien für die Vergabe einer Auszeichnung im Fokus. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn eine Fakultät den Eindruck gewonnen hat, dass der Anteil der Auszeichnungen höher liegt als es dem Ausnahmecharakter dieser Bewertung entspricht. In Abschnitt 7.4.3 wird dargestellt, welche unterschiedlichen Voraussetzungen an eine Promotion mit Auszeichnung gestellt werden.

Eine Folge der Bologna-Reform war die Einführung eines Leistungspunktesystems in vielen Studiengängen an deutschen Universitäten. Während dieses Konzept zunächst auf Bachelor- und Masterstudiengänge Anwendung fand, ist es in Ansätzen inzwischen auch gelegentlich in Promotionsordnungen zu finden. In Abschnitt 7.4.4 werden einige Beispiele betrachtet, in denen die Erbringung von Leistungen in Forschung und Lehre durch die Vergabe von Leistungspunkten honoriert wird.

3 Wer promoviert in Physik?

Das Fach Physik kann derzeit in Deutschland an 60 Universitäten studiert werden.¹ Das Studium ist in aller Regel modular aufgebaut und besteht aus einem Bachelor- und einem Masterstudium. De facto werden Bachelor- und Masterstudium von den meisten Studierenden als Einheit betrachtet. Entsprechend kann der Master of Science als Regelabschluss eines Physikstudiums angesehen werden. Die Zahl der jährlich in Deutschland vergebenen Masterabschlüsse in Physik bewegt sich seit 10 Jahren im Bereich zwischen 2500 und 3000 [10]. Die entsprechenden Absolventinnen und Absolventen sind auf dem allgemeinen Arbeitsmarkt sehr gefragt [11]. Dennoch entscheidet sich etwas mehr als die Hälfte von ihnen nach dem Studium dafür, zunächst wissenschaftlich zu arbeiten und eine Promotion anzustreben.

Die in Abb. 3.1 dargestellte Zahl der Promotionen in Physik in Deutschland liegt seit vier Jahren bei etwas mehr als 1800 pro Jahr, und die durchschnittliche Promotionsdauer beträgt, seit Langem nahezu konstant, etwas über vier Jahre. [12] Unter der Annahme, dass sich diese Zahlen in den nächsten Jahren so fortschreiben werden und dass nur wenige Personen ein begonnenes Promotionsprojekt abbrechen, ergibt sich, dass es in Deutschland derzeit etwa 7500 bis 7800 Physik-Promovierende gibt.

Die Auswertungen in dieser Studie beruhen zu wesentlichen Teilen auf einer Umfrage unter Promovierenden, an der sich 2009 Personen beteiligt haben und die in Abschnitt 2.4 genauer beschrieben ist. Der Studie liegen damit Rückmeldungen von einem guten Viertel aller Physik-Promovierenden zugrunde. Ob diese Stichprobe im strengen Sinne repräsentativ ist, lässt sich nicht sagen – vor allem deshalb nicht, weil die Grundgesamtheit aller Physik-Promovierenden nirgends systematisch erfasst ist.

Wir gehen aber davon aus, dass die im Folgenden dargestellten Ergebnisse ein verlässliches Bild der Physik-Promovierendenschaft bieten. Wie weiter unten diskutiert wird, gilt dies zumindest im Hinblick auf eine gleichmäßige Erfassung unterschiedlicher bisheriger Promotions-

dauern und des Geschlechts. Womöglich unterrepräsentiert könnten ausländische Promovierende und Promovierende in der Industrie sein. Wenn im Folgenden Aussagen über Promovierende getroffen werden, ist, sofern nichts anderes gesagt ist, immer die Gesamtheit der 2009 Promovierenden gemeint, die den Fragebogen vollständig beantwortet haben und damit in die Auswertung eingingen.

3.1 Alter

Die Altersverteilung der Promovierenden ist in Abb. 3.2 dargestellt. Sie erstreckt sich von 21 Jahren bis über 40 Jahre. Der Median liegt bei 27,7 Jahren. Jenseits von 30 Jahren nimmt die Zahl der Promovierenden deutlich ab, und nur noch weniger als 1,3% von ihnen sind älter als 35 Jahre. Dies ist in Übereinstimmung mit der Erfahrung, dass Promotionsprojekte in der Physik zumeist direkt nach dem Abschluss des Master-Studiums in Angriff genommen und im Großen und Ganzen zielstrebig abgeschlossen werden.

Das Durchschnittsalter der Physik-Promovierenden zum Zeitpunkt der Promotion liegt, seit mehreren Jahren konstant, knapp unter 31 Jahren [12]. Dies ist gut mit dem Bild der Altersverteilung in Abb. 3.2 in Übereinstimmung zu bringen.

Abb. 3.3 zeigt die bisherige Promotionsdauer der an der Umfrage beteiligten Promovierenden. Die oszillierende Struktur hängt möglicherweise damit zusammen, dass Promotionen häufiger zum Wintersemester beginnen, und die Umfrage in einem Wintersemester durchgeführt wurde. Der Abfall der Zahlen jenseits von vier Jahren entspricht gut der typischen Promotionsdauer, die seit Jahren stabil bei etwas über vier Jahren liegt. [10] Die Verteilung der Antworten über die verschiedenen Promotionsphasen bestätigt, dass die Umfrage einen repräsentativen Querschnitt über alle Promotionsphasen abbildet.

¹Einen Überblick bietet die Konferenz der Fachbereiche Physik: <https://www.kfp-physik.de>

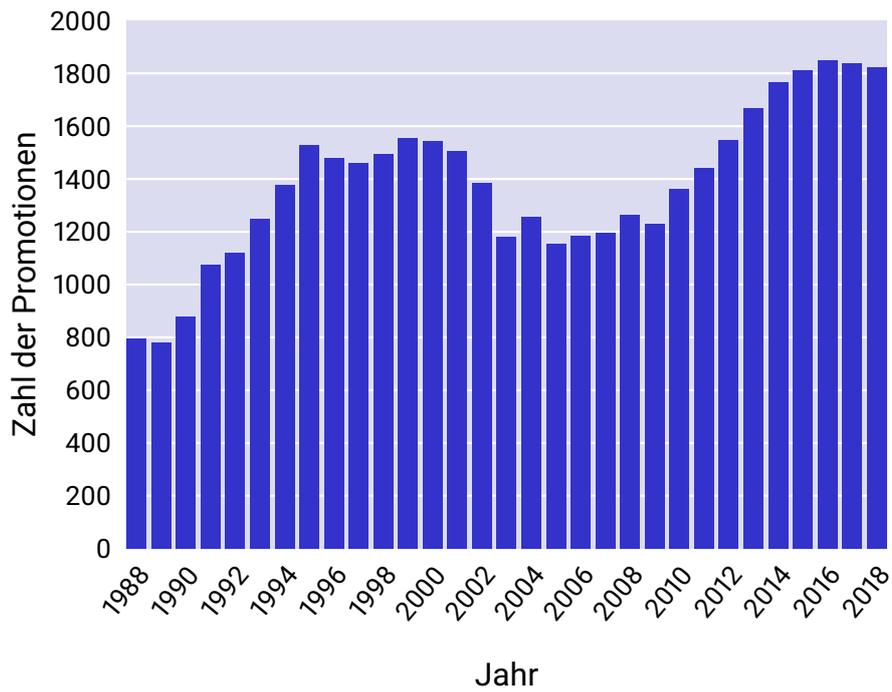


Abbildung 3.1: Zahl der Promotionen in Physik im Verlauf der letzten 30 Jahre auf der Basis von durch die Konferenz der Fachbereiche Physik erhobenen Daten.

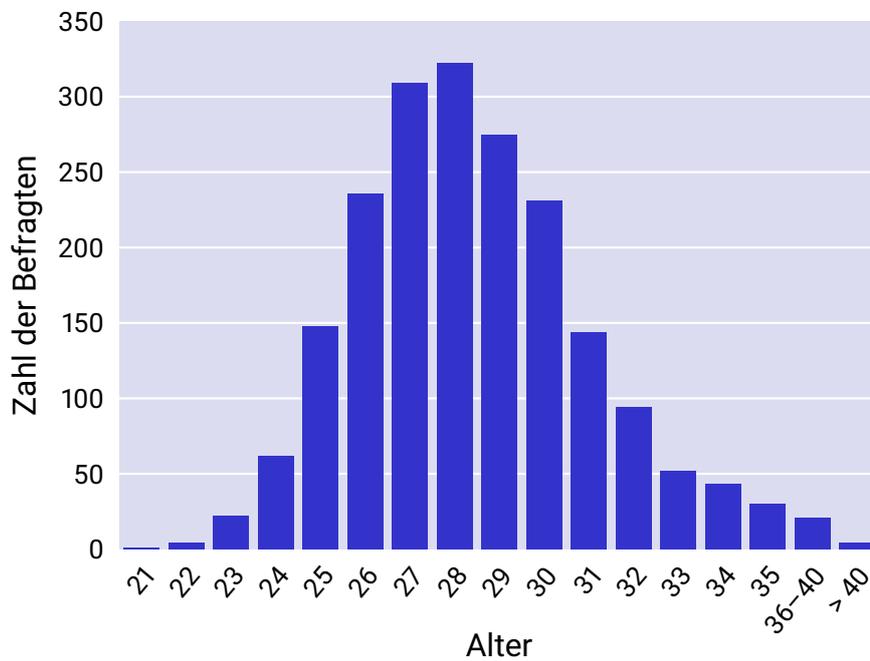


Abbildung 3.2: Altersverteilung der befragten Promovierenden. Von 2009 Personen haben 1998 ihr Alter angegeben.

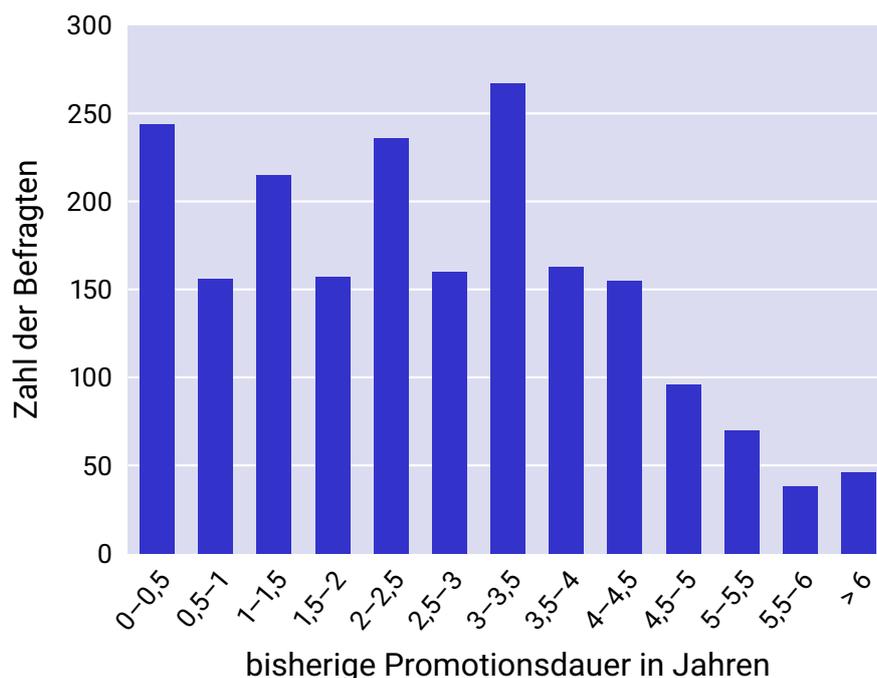


Abbildung 3.3: Bisherige Promotionsdauer der Befragten in Halbjahresschritten. Der letzte Balken erfasst alle bisherigen Promotionsdauern größer als sechs Jahre. Insgesamt wurden 2003 Antworten abgegeben.

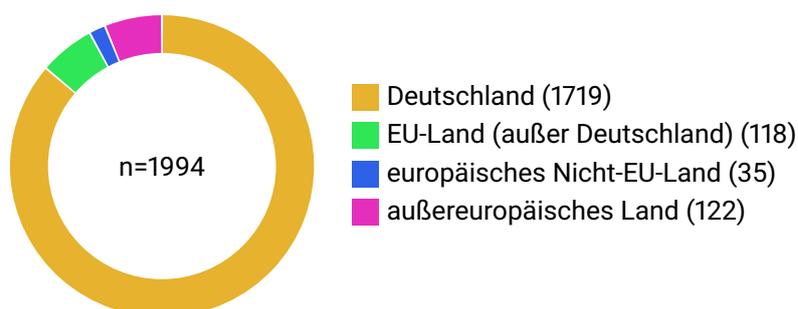


Abbildung 3.4: Staatsbürgerschaft der Befragten.

3.2 Herkunft

Die Staatsbürgerschaft der in der Befragung erfassten Promovierenden ist in Abb. 3.4 dargestellt. Die überwiegende Mehrheit (86,2%) besitzt die deutsche Staatsbürgerschaft. Insgesamt 13,8% der Promovierenden kommen aus dem Ausland, und zwar 5,9% aus Ländern der Europäischen Union, 1,8% aus anderen europäischen Ländern und 6,1% aus dem nichteuropäischen Ausland. Bemerkenswert ist, dass unter den weiblichen Promovierenden der Ausländerinnenanteil mit 10,5% europäischen und 8,8% nichteuropäi-

schen Doktorandinnen spürbar höher liegt als der Ausländeranteil unter den männlichen Promovierenden, der bei 6,8% europäischen und 5,3% nichteuropäischen Doktoranden liegt.

Erhoben wurde außerdem, in welchem Land die Promovierenden ihre Hochschulzugangsberechtigung erworben haben; hier entsprechen die Ergebnisse im Wesentlichen der Verteilung bei der Staatsbürgerschaft. Einige der ausländischen Promovierenden haben allerdings schon ihr Studium in Deutschland absolviert, denn 88,0% aller Promovierenden geben an, ihren Studienabschluss in Deutschland gemacht zu haben.

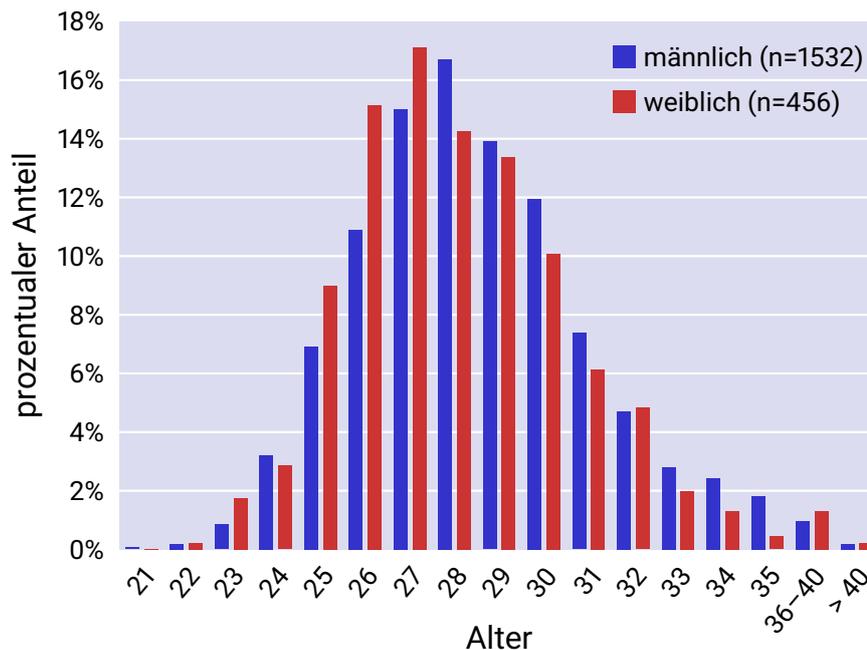


Abbildung 3.5: Prozentualer Anteil der Doktoranden (blau) und Doktorandinnen (rot) in den jeweiligen Altersklassen bezogen auf die jeweilige Gesamtzahl.

Der in der Befragung ermittelte Anteil ausländischer Promovierender (13,8%) entspricht gut dem Anteil der Fragebögen, die in englischer Sprache abgegeben wurden (12,8%), ist aber deutlich kleiner als der Anteil von Ausländerinnen und Ausländern bei den in den letzten Jahren abgelegten Promotionsprüfungen, der meist zwischen 20 und 25% lag [12]. Womöglich ist die Stichprobe der erhaltenen Antworten in dieser Hinsicht also nicht repräsentativ.

3.3 Geschlecht

Unter den 2009 Promovierenden, die den Fragebogen beantwortet haben, waren 1538 Männer und 458 Frauen; 13 Personen ordneten sich keiner dieser Kategorien zu. Damit beträgt der Anteil der Doktorandinnen 22,8%. Dies entspricht sehr gut dem Frauenanteil, der in den letzten Jahren bei den abgeschlossenen Promotionen ermittelt wurde (2018: 24%, 2017: 22,5%; 2016: 19,0%) [10], so dass man davon ausgehen darf, dass sich Doktorandinnen und Doktoranden in gleicher Weise von der Befragung angesprochen gefühlt haben, und die Ergebnisse in dieser Hinsicht repräsentativ sind.

Abb. 3.5 zeigt die nach Geschlecht aufge-

schlüsselte prozentuale Altersverteilung der Promovierenden. Demnach sind Doktorandinnen im Schnitt etwa ein halbes Jahr jünger als ihre männlichen Kollegen (Median bei Frauen: 27,3 Jahre, bei Männern: 27,8 Jahre).

3.4 Familienverantwortung

144 Doktoranden und 53 Doktorandinnen, also 9,4% der Doktoranden und 11,6% der Doktorandinnen, haben Kinder unter 15 Jahren oder sind zumindest für solche verantwortlich. Die Altersverteilung dieser Personen (vgl. Abb. 3.6) ist gegenüber der Altersverteilung aller Promovierenden (Abb. 3.2) deutlich verschoben, und auch der Altersunterschied zwischen Doktorandinnen mit Kindern (Median: 29,5 Jahre) und Doktoranden mit Kindern (Median: 30,2 Jahre) ist leicht ausgeprägter als bei ihren Kolleginnen und Kollegen ohne Kindern.

Es liegt auf der Hand, dass im Verlauf der Promotionsphase, also mit zunehmendem Alter, die Wahrscheinlichkeit zunimmt, dass Promovierende Eltern werden. Insofern ist der in Abb. 3.7 dargestellte Anstieg des prozentualen Anteils Promovierender, die Kinder unter 15 Jahren betreuen, mit zunehmender Promotionsdauer nicht erstaunlich.

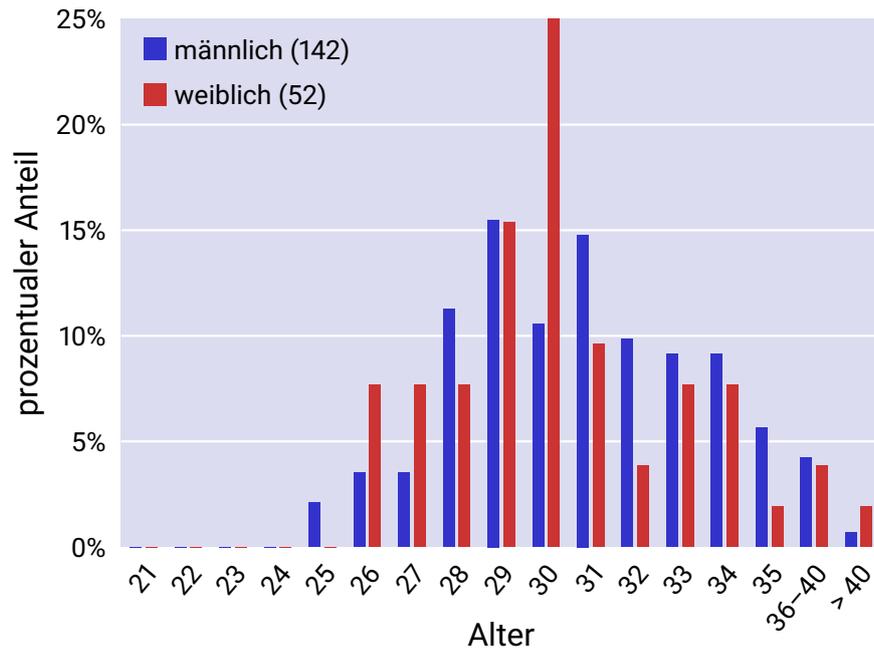


Abbildung 3.6: Altersverteilung der 142 Doktoranden (blau) und 52 Doktorandinnen (rot), deren Alter bekannt ist und die angeben, Kinder unter 15 Jahren zu betreuen.

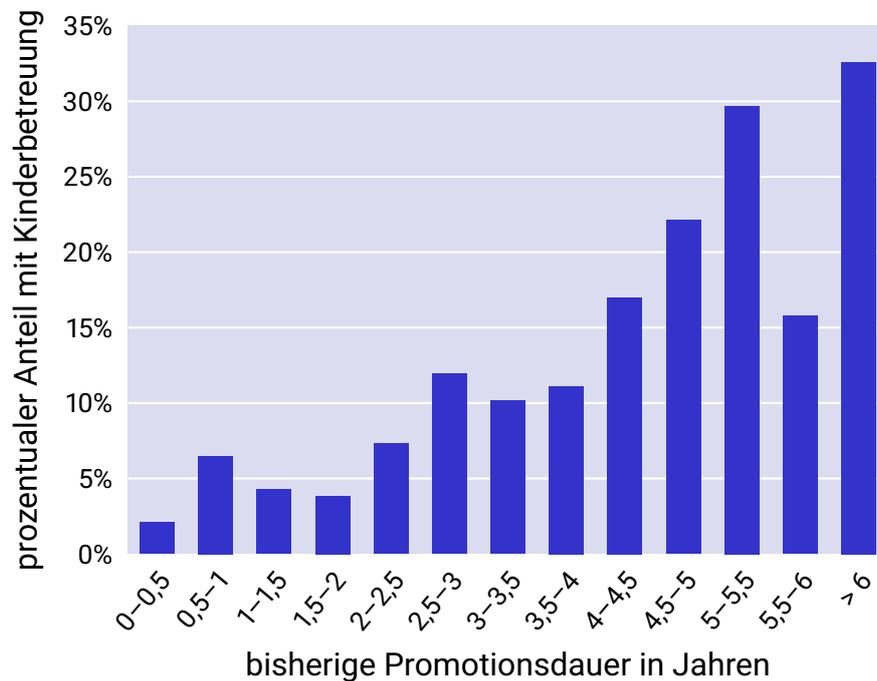


Abbildung 3.7: Anteil der Befragten, die Kinder unter 15 Jahren betreuen, in Abhängigkeit von der bisherigen Promotionsdauer. Hierbei bezieht sich der prozentuale Anteil auf die Gesamtheit der Befragten mit gleicher bisheriger Promotionsdauer. Der letzte Balken erfasst alle bisherigen Promotionsdauern größer als sechs Jahre. Diese Auswertung basiert auf 1981 Antworten.

Allerdings ist es vielleicht doch auffällig, dass gerade jenseits der mittleren Promotionsdauer von etwas über 4 Jahren die Wahrscheinlichkeit, Verantwortung für Kinder zu tragen, erheblich zunimmt. Unter denjenigen, die bereits fünf Jahre oder länger mit ihrem Promotionsprojekt befasst sind, steigt der Anteil derjenigen, die Kinder haben, sogar auf über ein Viertel. Man kann an dieser Stelle nur Vermutungen darüber anstellen, ob dieser deutliche Anstieg alleine darauf zurückzuführen ist, dass im Verlauf der Zeit eben immer mehr Promovierende Kinder bekommen, oder ob es auch den umgekehrten Zusammenhang gibt, dass nämlich die Geburt eines Kindes die Dauer des Promotionsprojekts verlängert.

3.5 Fachliche Einordnung

Gut 70% der Promotionsprojekte stammen aus der Experimentalphysik, knapp 20% aus der theoretischen Physik, knapp 10% aus der computergestützten Physik und 1,4% aus der Didaktik der Physik (vgl. Abb. 3.8). Wie Abb. 3.9 zeigt, sind die Geschlechterunterschiede zwischen den Disziplinen nicht sehr ausgeprägt, auch wenn der Frauenanteil in der Experimentalphysik mit 23,5% etwas höher liegt als in der theoretischen Physik (20,0%) und der computergestützten Physik (21,6%). Lediglich in der Didaktik der Physik zeigt sich mit 44,4% ein einigermaßen ausgeglichenes Geschlechterverhältnis, bei allerdings insgesamt nur 27 Personen.

Innerhalb dieser vier großen Bereiche wurde weiter zwischen Themen aus einer »traditionellen« Disziplin der Physik (Kernphysik, Festkörperphysik, Molekülphysik, ...) und interdisziplinär ausgerichteten Themen (Biophysik, physikalische Chemie, Wirtschaftsphysik, technische Physik, ...) unterschieden. Es zeigt sich (vgl. Abb. 3.10), dass experimentelle Projekte deutlich öfter (28,1%) interdisziplinär ausgerichtet sind als theoretische Projekte (16,5%), und dass Projekte aus der computergestützten Physik fast in jedem zweiten Fall (46,6%) interdisziplinäre Bezüge haben. Die Angaben zur Interdisziplinarität bei physikdidaktischen Projekten sind schwer einzuschätzen, da zum einen die absoluten Zahlen klein sind, zum anderen aber Physikdidaktik schon für sich genommen als ein Disziplinen verbindendes Fach angesehen werden kann.

In Abb. 3.11 ist die Geschlechterverteilung in traditionellen und interdisziplinären Fachgebieten dargestellt. Interessant ist die Beobach-

tung, dass 39,6% der Doktorandinnen, aber nur 24,7% der Doktoranden angeben, ein interdisziplinäres Projekt zu bearbeiten. Dies deckt sich mit dem Ergebnis der KFP-Studierendenstatistik von 2018, dass interdisziplinär angelegte Studiengänge deutlich mehr Studentinnen anziehen als klassische Physik-Studiengänge. [10]

Die detaillierte fachliche Ausrichtung der interdisziplinären Promotionsprojekte ist in Abb. 3.12 gezeigt. Ein deutlicher Schwerpunkt ist im Bereich der Biophysik zu verzeichnen, gefolgt von der chemischen Physik, die auch die physikalische und die theoretische Chemie umfasst. Unter den größeren interdisziplinären Bereichen ist der Frauenanteil mit 44,0% in den Materialwissenschaften am größten, gefolgt von der medizinischen Physik (35,1%) und der Biophysik (34,1%), während in der chemischen Physik nur ein Frauenanteil von 30,9% zu verzeichnen ist.

Ausländische Doktorandinnen und Doktoranden scheinen eine gewisse Präferenz für Projekte aus der theoretischen Physik und der computergestützten Physik zu haben, wo sie mit etwa 17 bis 18% vertreten sind. Allerdings ist der Unterschied zur Experimentalphysik, wo der Ausländeranteil unter den Promovierenden etwa 13% beträgt, nicht allzu ausgeprägt (vgl. Abb. 3.13). Dass im Bereich der Didaktik der Physik der Anteil ausländischer Promovierender mit etwa 7% gering ist, erstaunt kaum, weil hier sicher ein enger Bezug zur spezifischen Lern- und Sprachkultur in Deutschland erforderlich ist.

3.6 Fachgesellschaften

Die Mitgliedschaft in einer wissenschaftlichen Fachgesellschaft ist ein wichtiges Indiz dafür, wie stark die Promovierenden in der wissenschaftlichen Gemeinschaft verankert sind. Umgekehrt ist der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, die diese Studie verantwortet, die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses ein besonderes Anliegen. Die von ihr jährlich veranstalteten DPG-Frühjahrstagungen mit regelmäßig mehr als 10.000 Teilnehmerinnen und Teilnehmern bieten gerade auch Promovierenden ein wichtiges Forum, ihre Ergebnisse einem breiteren wissenschaftlichen Publikum zu präsentieren.

Abb. 3.14 zeigt, dass von den 1989 Promovierenden, die die Frage nach der Mitgliedschaft in einer wissenschaftlichen Fachgesellschaft beantworteten, gut 78% Mitglied in der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (DPG) sind. Gut 14% der

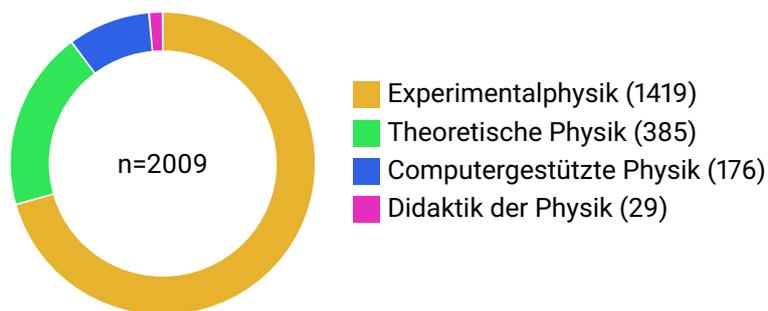


Abbildung 3.8: Zuordnung der Promotionsprojekte zu den Bereichen der Physik.

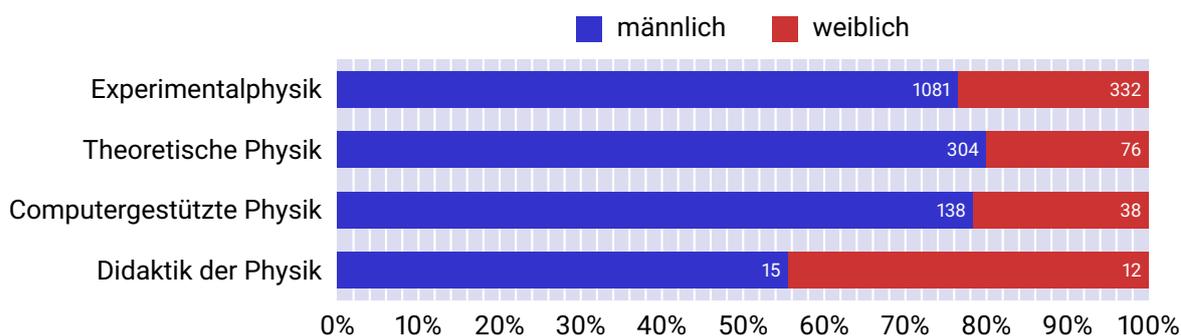


Abbildung 3.9: Anteil der Promovierenden in den verschiedenen Bereichen der Physik nach Geschlecht auf der Basis von 1996 Antworten.

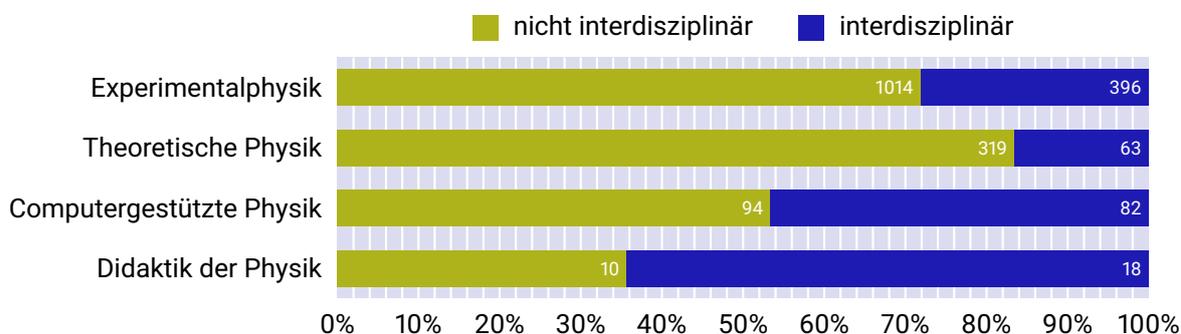


Abbildung 3.10: Interdisziplinärer Anteil in den verschiedenen Bereichen der Physik auf der Basis von 1996 Antworten.

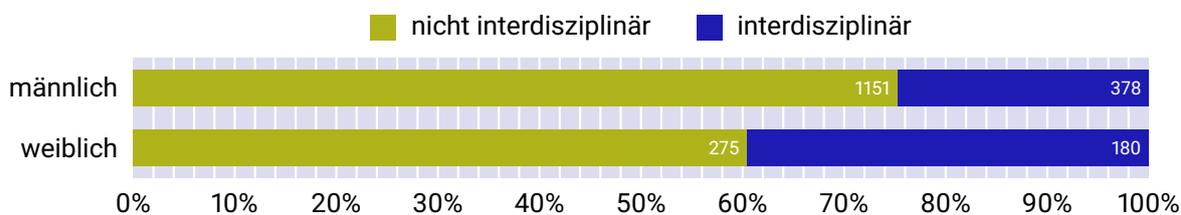


Abbildung 3.11: interdisziplinärer Anteil an Promotionsprojekten nach Geschlecht der Promovierenden auf der Basis von 1984 Antworten.

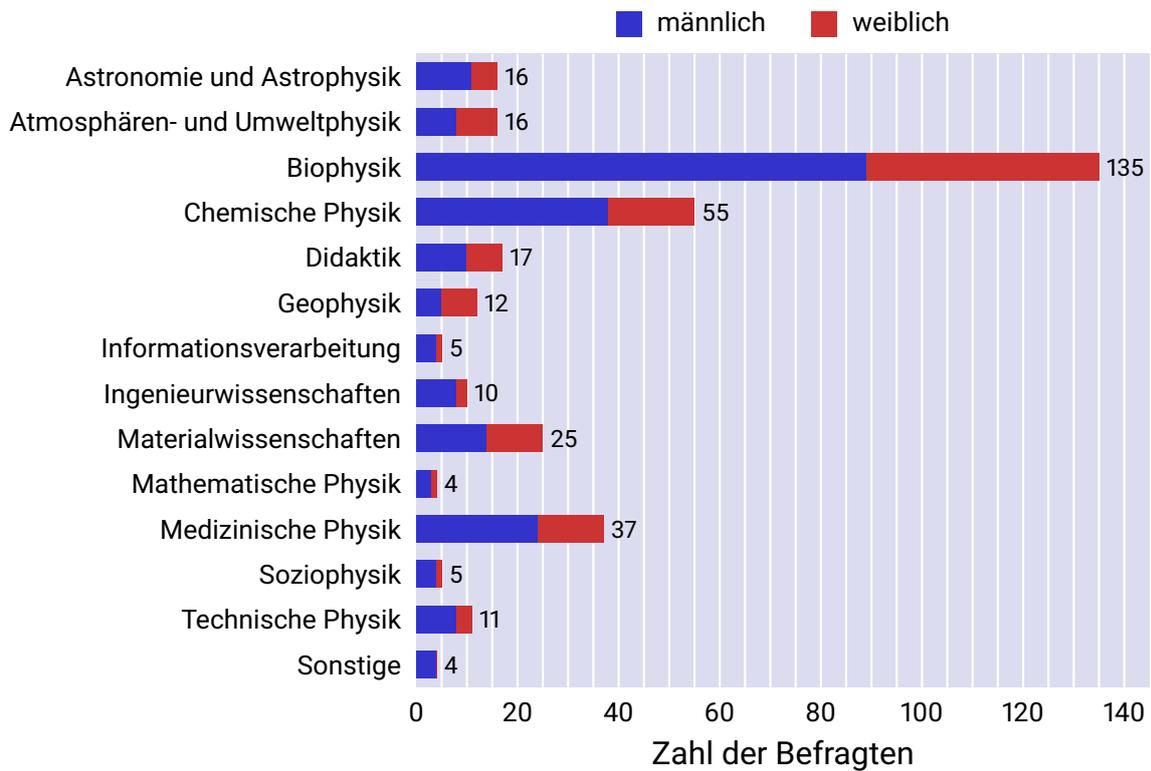


Abbildung 3.12: Thematische Gebiete interdisziplinärer Promotionsprojekte. 369 Antworten wurden über ein Freitextfeld erfasst. Nennungen, die mehrere Gebiete berühren, wurden mehrfach berücksichtigt. Unter »Sonstige« sind Gebiete zusammengefasst, die jeweils nur einmal genannt wurden. Die blauen und roten Balken stellen den Anteil der Doktoranden bzw. Doktorandinnen dar, und deren Gesamtzahl ist rechts neben dem jeweiligen Balken angegeben.

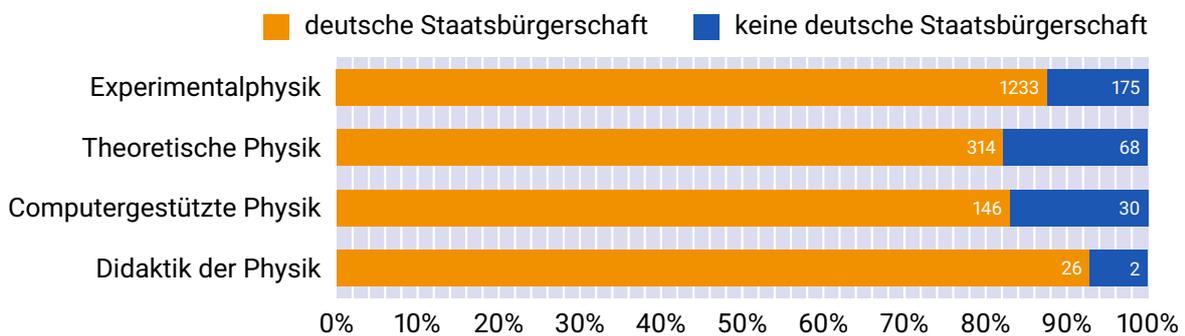


Abbildung 3.13: Anteil der Promovierenden mit deutscher bzw. nicht deutscher Staatsbürgerschaft in den verschiedenen Bereichen der Physik auf der Basis von 1998 Antworten.

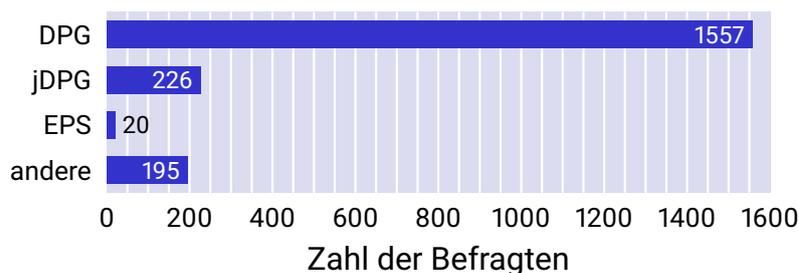


Abbildung 3.14: Mitgliedschaft in den Fachgesellschaften Deutsche Physikalische Gesellschaft (DPG), deren Arbeitskreis junge DPG (jDPG), European Physical Society (EPS) sowie anderen physikalischen oder chemischen Fachgesellschaften. Insgesamt haben 1622 Befragte mindestens eine Mitgliedschaft angegeben.

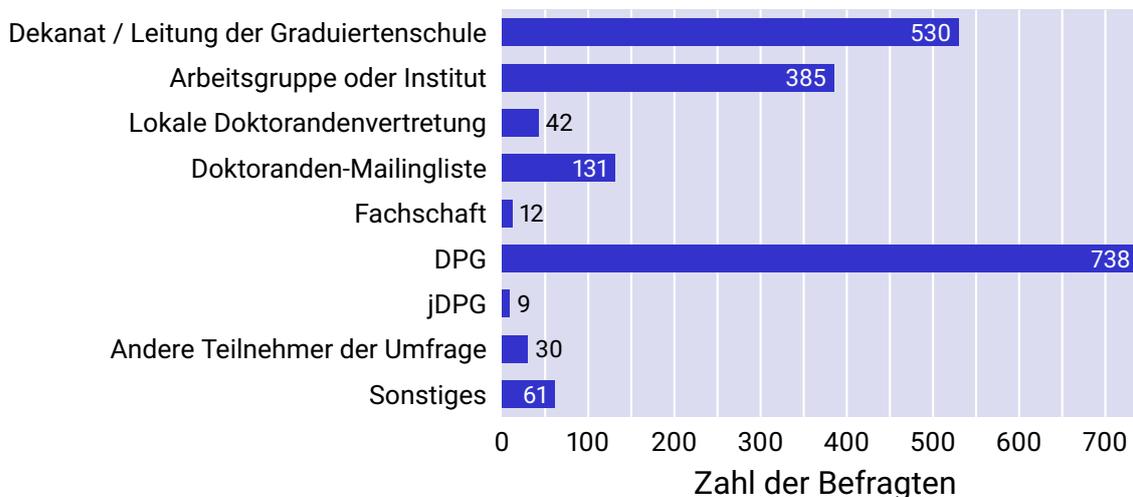


Abbildung 3.15: Quelle, von der die Befragungsteilnehmer von der Online-Befragung erfahren haben. Die Gesamtzahl der Antworten beträgt 1938, Mehrfachantworten waren nicht möglich, da nach dem entscheidenden Kommunikationsweg gefragt war.

Befragten gaben darüber hinaus an, Mitglied des DPG-Arbeitskreises junge DPG (jDPG) zu sein, und waren damit mit großer Wahrscheinlichkeit bereits während des Studiums Mitglied der DPG.

Aus den Antworten auf die Frage *Wie haben Sie von dieser Umfrage erfahren?* erwiesen sich die DPG (38% aller Befragten), *Dekanate / Leitungen der Graduiertenschule o. Ä.* (27%) ebenso wie die *Arbeitsgruppen oder Institute* (20%) als wichtigste Informationsquellen. Der Rest der Antworten entfiel auf diverse Mailinglisten oder persönliche Kontakte (vgl. Abb. 3.15).

Zusammenfassung

- Die Online-Umfrage, an der sich etwa ein Viertel aller Physik-Promovierenden in Deutschland beteiligt hat, bildet einen zentralen Bestandteil dieser Studie. In Bezug auf die meisten Parameter dürfte sie repräsentativ sein. Unterrepräsentiert sind wahrscheinlich ausländische Promovierende, von denen 14% der Antworten stammen.
- Der Median des Alters der Promovierenden beträgt 27,7 Jahre, und nur sehr wenige Promovierende sind älter als 35 Jahre. Knapp 10% der Promovierenden haben Kinder. Ein gutes Fünftel der Promovierenden ist weiblich.
- Gut 70% der Promotionsprojekte sind experimentell ausgerichtet, knapp 20% theoretisch, und knapp 10% gehören zur computergestützten Physik. Experimentelle Promotionsprojekte sind in 28% der Fälle interdisziplinär ausgerichtet, theoretische nur in 17% der Fälle.
- Fast 40% der Doktorandinnen arbeiten an einem interdisziplinären Projekt, bei den Doktoranden sind es nur knapp 25%.
- Fast 80% der Promovierenden sind Mitglied der Deutschen Physikalischen Gesellschaft.

4 Promotion in ihrem Verlauf

In diesem Kapitel steht der Verlauf eines Promotionsprojekts im Blickpunkt – von den Voraussetzungen für die Aufnahme eines solchen Projekts bis hin zu dessen Abschluss. Zunächst werden in Abschnitt 4.1 die Erkenntnisse aus der Befragung von 24 Professorinnen und Professoren dargestellt. In Abschnitt 4.2 folgen dann die Ergebnisse aus der Umfrage unter Promovierenden. Die Methodik dieser beiden Erhebungen ist in den Abschnitten 2.3 bzw. 2.4 genauer beschrieben.

4.1 Ergebnisse der Professorenbefragung

4.1.1 Voraussetzungen an Promovierende für eine erfolgreiche Promotion

Nach Einschätzung der interviewten Professorinnen und Professoren spielen Noten aus dem Studium bei der Auswahl künftiger Promovierender bestenfalls eine untergeordnete Rolle. Allerdings werden gelegentlich Kriterien genannt, die mit der Masternote korrelieren dürften, etwa, dass eine *profunde Masterarbeit* vorliegen müsse. Auch *spezifische thematische Vorkenntnisse*, wie sie nur durch den Besuch bestimmter Lehrveranstaltungen während des Studiums oder durch eine entsprechend ausgerichtete Masterarbeit erworben worden sein können, werden manchmal erwartet. Weiter wünschen sich einige Interviewpartner von künftigen Promovierenden *Programmier- und Englischkenntnisse*. In einem Fall wurde auch eine gewisse *fachliche Breite* als Kriterium für die Auswahl von Promovierenden genannt.

Die meisten Interviewpartner räumen der Motivation künftiger Promovierender einen deutlich höheren Stellenwert ein als deren Noten oder anderen formalen Kriterien. Wünschenswert seien eine *hohe intrinsische Motivation*, *Interesse für wissenschaftliche Arbeit* oder *Spaß an der Forschung* und *Neugier*. Ob diese Motivation sich eher mathematischen oder technischen Neigungen verdankt oder aus dem Interesse an bestimmten Phänomenen entspringt, scheint dabei zweit-

rangig (vgl. hierzu auch die von den Promovierenden genannten Motive für die Aufnahme eines Promotionsprojekts in Abb. 4.3 auf Seite 34).

Die zentrale Rolle bei der Auswahl von Promovierenden spielt aber für alle Interviewpartner deren Persönlichkeit. Idealerweise sei diese durch *Einsatzbereitschaft und Biss*, *Eigeninitiative*, *Selbstständigkeit*, aber auch die *Fähigkeit zur Selbstkritik* charakterisiert. Genannt werden außerdem *Teamfähigkeit*, *Offenheit* und *Umgänglichkeit* und allgemein *Sozialkompetenz*.

Die hohe Bedeutung, die alle Befragten diesen Merkmalen beimessen, mag auch erklären, warum häufig Personen, die bereits ihre Bachelor- oder Masterarbeit in der betreffenden Arbeitsgruppe angefertigt haben, für ein Promotionsprojekt übernommen werden. Sie sind bereits bekannt und können besser eingeschätzt werden (vgl. hierzu auch das Ergebnis der Promovierendenbefragung in Abb. 4.11 auf Seite 39).

Nicht ganz die Hälfte der Interviewpartner stellt ihren (künftigen) Promovierenden die Frage, warum sie überhaupt eine Promotion anstreben. Meist geschieht dies zum Zeitpunkt des Abschlusses der Masterarbeit, wenn entschieden werden muss, wie es danach weitergehen soll. Auch wenn in der Endphase einer Promotion Motivationsprobleme auftauchen, bietet sich nicht selten ein Anlass für entsprechende Gespräche. Einige Interviewpartner versuchen aber auch, ihre Promovierenden im Verlauf der Promotionsphase auf ihre übergeordneten Ziele anzusprechen, um gegebenenfalls die Aufgabenstellung oder den Anteil der nichtfachlichen Qualifikationen entsprechend anzupassen.

4.1.2 Wissenschaftliche Herkunft der Promovierenden

Die meisten Interviewpartner berichten, dass ein hoher Anteil ihrer Promovierenden (typischerweise drei Viertel), bereits die Bachelor- oder Masterarbeit in der gleichen Arbeitsgruppe oder zumindest im gleichen Fachbereich angefertigt hat. Nur in Ausnahmefällen fällt der Anteil von bereits vorher bekannten Promovierenden unter ein Drittel. Diese Aussagen sind in Übereinstimmung mit der

Auskunft der Promovierenden, von denen 56% angeben, für die Promotion in der gleichen Arbeitsgruppe geblieben zu sein, in der sie bereits ihre Masterarbeit angefertigt haben (vgl. Abb. 4.11 auf Seite 39). Häufig haben die Interviewpartner ihre Promovierenden aber auch über ihr persönliches wissenschaftliches Netzwerk kennengelernt und nennen hier insbesondere EU-Projekte als wichtige Plattform für die gegenseitige Vermittlung von Promovierenden. Auch dies deckt sich mit der Aussage der Promovierenden, die ebenfalls die Rolle persönlicher Kontakte bei der Suche nach einer Promotionsstelle betonen (vgl. Abschnitt 4.2.1).

Einige Interviewpartner achten aktiv darauf, ihre Arbeitsgruppe »international« aufzustellen und legen diese Prämisse auch bei der Auswahl neuer Promovierender zugrunde. Auch in diesem Zusammenhang wird EU-Projekten eine besondere Rolle zugeschrieben.

Häufig werden Promovierendenstellen öffentlich ausgeschrieben. Bei Graduiertenkollegs und -schulen und bei außeruniversitären Forschungseinrichtungen dürfte dies die Regel sein, aber auch an Universitäten ist dies oft üblich. Vor diesem Hintergrund ist es erstaunlich, dass die Interviewpartner darin einig sind, dass öffentliche Ausschreibungen ein vergleichsweise ungeeignetes oder zumindest in der Praxis unwichtiges Instrument zur Gewinnung künftiger Promovierender sind. Diese Einschätzung deckt sich allerdings mit den Angaben der Promovierenden selbst (vgl. Abb. 4.11) und ist auch im Einklang mit dem Befund in Abschnitt 4.1.1, dass eine verlässliche Einschätzung der Persönlichkeit das zentrale Kriterium bei der Einstellung von Promovierenden zu sein scheint.

4.1.3 Was kommt nach der Promotion?

Auf die Frage nach dem Verbleib ihrer Promovierenden nach Abschluss der Promotion gaben die Interviewpartner an, dass etwa 20 bis 30 Prozent von diesen zumindest zunächst im akademischen Bereich verbleiben und eine Postdoktoranden-Stelle antreten. Der Großteil der frisch Promovierten wechselt dagegen direkt in eine Berufstätigkeit außerhalb der akademischen Wissenschaft, wobei hier eine große Vielfalt an Tätigkeiten angegeben wird: Zum einen wissenschaftsnahe Stellen in Forschung und Entwicklung in der chemischen, pharmazeutischen, medizintechnischen oder optischen Industrie sowie an

öffentlichen Einrichtungen wie dem DLR, der ESA oder der Bundesanstalt für Materialforschung; zum anderen werden Stellen im IT-Bereich, im Finanzsektor mit Banken und Versicherungen, bei Unternehmensberatungen, in der Automobilindustrie, aber auch im Patentwesen oder im öffentlichen Dienst genannt. Einige Promovierte machen sich selbstständig, insbesondere in der Softwareentwicklung. Gelegentlich wechseln Absolventen in die lokale Industrie.

Der letztgenannte Aspekt unterstreicht nach Meinung einiger Interviewpartner auch die Rolle von Universitäten als Innovationsmotor für die jeweilige Region: Der wichtigste Wissenstransfer von der Wissenschaft in die Wirtschaft und die Gesellschaft erfolge über die Absolventen und insbesondere auch über junge promovierte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die dann dort ihr Wissen einbringen. Gleichzeitig haben mehrere Interviewpartner aber den Eindruck, dass die Industrie das kreative Potential der promovierten Physikerinnen und Physiker nicht in dem Maße erkennt und nutzt wie das wünschenswert wäre.

Wie die Promovierenden ihre Zukunft nach der Promotion sehen, ist in Abschnitt 4.2.3 genauer diskutiert und in Abb. 4.19 auf Seite 44 dargestellt. Dabei zeigt sich insbesondere, dass 85% der Promovierenden ihre Zukunft zumindest längerfristig außerhalb der akademischen Wissenschaft sehen.

Die meisten Interviewpartner messen daher aus gutem Grund den während einer Promotionsphase erworbenen Schlüsselkompetenzen für das spätere Berufsleben eine besonders wichtige Bedeutung zu – in der Regel seien diese sogar wichtiger als die inhaltlichen Aspekte des Promotionsprojekts. Dementsprechend sei die (Weiter-)Entwicklung von Schlüsselkompetenzen ein wichtiger Bestandteil der Promotionsphase und solle in den Arbeitsgruppen aktiv gefördert werden. Gleichzeitig weisen die Professorinnen und Professoren darauf hin, dass Physikerinnen und Physiker die *Kompetenz zur Projektarbeit* in der Promotionsphase nochmals entscheidend vertiefen, nachdem im Studium vor allem die erforderlichen, in der Physik sehr umfangreichen fachlichen Grundlagen gelegt werden – während in den Ingenieurwissenschaften in der Regel bereits während des Studiums ein Schwerpunkt auf der Einübung in konkreter Projektarbeit liege.

Dies deckt sich durchaus mit der Wahrnehmung der Promovierenden, die ein breites Spektrum an *Zielen und Aufgaben der Promotionsphase* benennen, wobei *Methodenkompetenz*

und *Selbstständigkeit* ganz oben rangieren (vgl. Abb. 4.6 auf Seite 36).

Insgesamt stehen die Einschätzungen der Professorinnen und Professoren im Einklang mit den von der DPG regelmäßig angestellten Analysen des Arbeitsmarkts für Physikerinnen und Physiker. Demnach weisen diese eine hohe Berufs- und Branchenflexibilität auf, arbeiten nicht selten im öffentlichen Dienst² und sind insgesamt auf dem Arbeitsmarkt sehr gefragt.³

4.1.4 Promotionsabbruch

Alle Interviewpartner wissen von abgebrochenen Promotionsprojekten, betonen freilich auch, dass es sich dabei meist um »besondere Fälle« oder um Ausnahmen handelt. Sie berichten von Abbrüchen in jeder Phase der Promotion, wobei die erste Phase, bis etwa anderthalb Jahre nach Beginn, aber auch die Spätphase nach 5 oder gar 8 Jahren besonders kritisch seien.

Als Gründe für den Abbruch eines Promotionsprojekts nennen die Interviewpartner vor allem in der Spätphase eines Projektes oft eine *Schreibblockade*, die es manchen Personen unmöglich mache, ihre Ergebnisse auch zusammenzufassen; in Einzelfällen könne auch eine gewisse *Realitätsverweigerung* im Spiel sein, wenn jemand sich das Scheitern seines Projekts nicht eingestehen könne. In früheren Phasen sei der Grund für einen Abbruch häufiger in *mangelnder Qualifikation* und/oder *fehlender Motivation* zu suchen, die offenbar zu spät erkannt wurden.

Attraktive *Stellenangebote* führten ebenfalls immer wieder dazu, dass Promotionsprojekte vorzeitig beendet werden. Auch diverse *persönliche Gründe* wie Schwanger- und Elternschaft, Krankheit oder psychische Probleme können für die Beendigung eines Promotionsprojekts ausschlaggebend sein. Die Interviewpartner berichten zudem von Einzelfällen, bei denen ein *Zerwürfnis mit der betreuenden Person* oder das *Auslaufen einer Finanzierung* zum Abbruch eines Promotionsprojekts geführt habe.

Einige Interviewpartner zählen auch grundlegende Neuorientierungen von Promotionsprojekten zu »Promotionsabbrüchen«, etwa wenn nach einer gewissen Zeit die betreuende Person oder das Thema gewechselt wird. In solchen Fällen steht am Ende zwar doch meist eine erfolgreiche Promotion, allerdings verlängert sich durch

solche Ereignisse in aller Regel die Zeit bis zum Abschluss der Promotion.

Ein Interviewpartner weist darauf hin, dass die Betreuerin oder der Betreuer einer Doktorarbeit auch in der (Mit-)Verantwortung steht, die Entwicklung eines Promotionsprojekts kritisch im Blick zu behalten und offensichtlich überforderten Promovierenden rechtzeitig Alternativen aufzuzeigen, um den Abbruch eines Promotionsprojekts aufgrund mangelnder Qualifikation nicht unnötig zu verzögern.

Mehrere Interviewpartner weisen explizit darauf hin, dass Promotionsabbrüche an ihrem Fachbereich nicht systematisch erfasst werden, und dies dürfte derzeit für die meisten Universitäten gelten. Umso interessanter ist deshalb vielleicht ein Seitenblick auf die Promovierendenumfrage. Auf die Frage *Würden Sie sich aus aktueller Sicht nochmals für eine Promotion entscheiden?* antworten 13% mit *Nein* (vgl. Abb. 4.22 auf Seite 47). Auch wenn das aufs Ganze gesehen eine klare Minderheit ist, und auch wenn »Frustrphasen« bei kaum einer Arbeit vermeidbar sind, so ist dieser Wert doch sicherlich hoch genug, dass er es verdient, im Auge behalten zu werden.

In jedem Fall ist es bedauerlich, wenn, wie von den Professorinnen und Professoren eingestanden, Promotionsabbrüche meist nicht einmal vor Ort erfasst und analysiert werden. Vor diesem Hintergrund dürfte es derzeit kaum möglich sein, belastbare allgemeine Daten zu erheben. Nach unserem Wissen gibt es jedenfalls derzeit keine entsprechenden Studien. Dies wäre jedoch die erste Voraussetzung dafür, Promotionsabbrüche auf einem soliden empirischen Fundament zu analysieren. Womöglich bietet die zunehmende Formalisierung des Promotionsverfahrens mit einem offiziell zu erfassenden Beginn der Promotionsphase die Chance, hier mittelfristig eine Datengrundlage zu schaffen.

4.2 Ergebnisse der Promovierendenumfrage

4.2.1 Der Weg zu einem Promotionsprojekt

Verzögerungen vor Antritt des Promotionsprojekts

Bei den meisten Promovierenden ist der Weg vom Abitur über das Studium bis zur Aufnahme des

²vgl. [13], S.5 und Abschnitte 2.2 und 2.3

³vgl. [11]

Promotionsprojekts ziemlich geradlinig verlaufen: Bei über der Hälfte der Befragten (52%) gab es nach eigenem Bekunden weder nach der Schule noch im oder nach dem Studium nennenswerte Verzögerungen (vgl. Abb. 4.1).

Nur in vergleichsweise wenigen Fällen kam es im Verlauf des Studiums (8%), zwischen Bachelor- und Masterstudium (3%) oder zwischen Studienabschluss und Promotionsbeginn (13%) zu Verzögerungen. Knapp 30% der Promovierenden berichten allerdings, dass sie das Studium nicht im direkten Anschluss an die Schulzeit aufgenommen haben. Wenn es zu zeitlichen Unterbrechungen kam, lag dies in den allermeisten Fällen (568 Antworten) an *Wehrdienst, Zivildienst, freiwilligem sozialem Jahr* o. Ä. (vgl. Abb. 4.2). Weit dahinter folgt die Antwort *ich wollte etwas von der Welt sehen* (123) oder *ich wollte etwas anderes ausprobieren* (82). Gleichauf folgen ernstere Gründe wie *Krankheit, Pflege* o. Ä. (86) oder *finanzielle Gründe* (85), aber auch *Elternschaft* (63). Weitere angegebene Gründe sind sehr verschieden, liegen aber meist im persönlichen Bereich.

Motive, eine Promotion anzustreben

Auf die Frage nach den persönlichen Gründen, eine Promotion anzustreben, antworteten 1522 der Befragten. Die Frage war offen gestellt und konnte in einem Freitextfeld beantwortet werden. Einen schnellen Überblick über die wichtigsten in den Freitextkommentaren genannten Begriffe gibt die obere Wortwolke auf Seite 4.

Für die genauere Analyse wurden die Freitextkommentare in mehreren Kategorien zusammengefasst. In Abb. 4.3 sind diese aufgelistet, jeweils mit der Zahl der entsprechenden Antworten. Viele Promovierende gaben auch mehrere unterschiedliche Motive an. Solche Antworten, die mehrere Aspekte umfassen, wurden auch mehreren Kategorien zugeordnet, so dass die Zahl der Antworten höher ist als die der 1522 Promovierenden, die geantwortet haben.

Die einzelnen Kategorien lassen sich, wie in der Abbildung angedeutet, zu drei großen übergeordneten Bereichen bündeln: Der erste Bereich umfasst genuin wissenschaftliche Motive, der zweite strategische Motive und der dritte Bereich versammelt sonstige, persönliche oder auch eher opportunistische Motive. Rechnet man Doppelnennungen innerhalb dieser drei Bereiche heraus, ergibt sich, dass 1204 der 1522 Befragten genuin wissenschaftliche Gründe für die Aufnahme eines

Promotionsprojekts angeben. 515 führen strategische Gründe ins Feld, und 505 berufen sich auf sonstige Gründe. Die Summe dieser Zahlen ist größer als 1522, weil einige Promovierende Motive aus zwei oder aus allen drei der genannten Bereichen angaben. Festzuhalten ist aber: Über 79% der Promovierenden haben ihr Promotionsprojekt vor allem deshalb in Angriff genommen, weil sie an physikalischen Fragestellungen und wissenschaftlicher Forschung interessiert sind.

Im Einzelnen lässt sich das mit Abstand am häufigsten, nämlich von fast der Hälfte der Befragten genannte Motiv charakterisieren als *Interesse und Spaß an wissenschaftlicher Arbeit* (717 Nennungen). Auch die drei weiteren, dem ersten Bereich zugeordneten Motive, der durch die Promotion erwartete *Wissens- und Erfahrungszuwachs* (276), ein *besonderes Interesse an einem spezifischen Thema oder Fachgebiet* (218) und die *Aussicht auf eine wissenschaftliche Laufbahn* (205) zählen zu den insgesamt am häufigsten genannten Gründen.

Viele Antworten verweisen aber auch auf *erwartete berufliche Vorteile* (279), einige auch auf den *Dokortitel* als solchen und das damit verbundene *Prestige* (148), und 109 Promovierende geben an, dass sie vor allem darauf hoffen, *wichtige Schlüsselkompetenzen* zu erwerben. Interessant ist, dass lediglich 26 Befragte den Erwerb des Dokortitels als ausschließliche Motivation für die Durchführung einer Promotion nannten.

197 Personen verwiesen aber auch darauf, dass die *Arbeitsbedingungen während der Promotionsphase* sie dazu motiviert hätten, eine Promotion anzustreben; in einigen Antworten wird etwa hervorgehoben, dass eine Familiengründung sich gut mit einer Promotionsphase vereinbaren lasse.

Von den weiteren Motiven verdienen, obwohl sie vergleichsweise viel seltener genannt werden, vielleicht vor allem einige aus dem dritten Bereich besondere Beachtung: Für einige Promovierende scheint das Promotionsprojekt eine Möglichkeit darzustellen, den *Übergang ins »normale« Arbeitsleben herauszuzögern* (69), stellte schlicht den *Weg des geringsten Widerstands* dar (60), oder die *Stelle wurde einfach angeboten* (31). Auch die Hoffnung, dass die Promotionsphase *Orientierung über den weiteren Weg* liefern könnte, wird als Motiv genannt (52). Bisweilen scheint es so, dass vor allem das *familiäre oder soziale Umfeld eine Promotion erwartet* (37). Aus 19 der Antworten spricht eine gewisse *Orientierungslosigkeit nach dem Studienabschluss*, während 13-

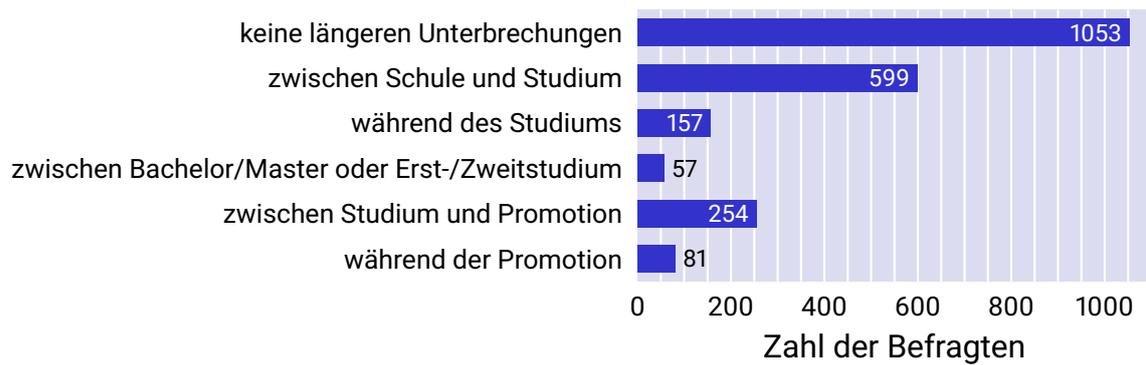


Abbildung 4.1: Zeitpunkt von Verzögerungen zwischen Schulzeit und Promotion auf der Basis der Antworten von 1981 Promovierenden. Mehrfachantworten waren möglich.

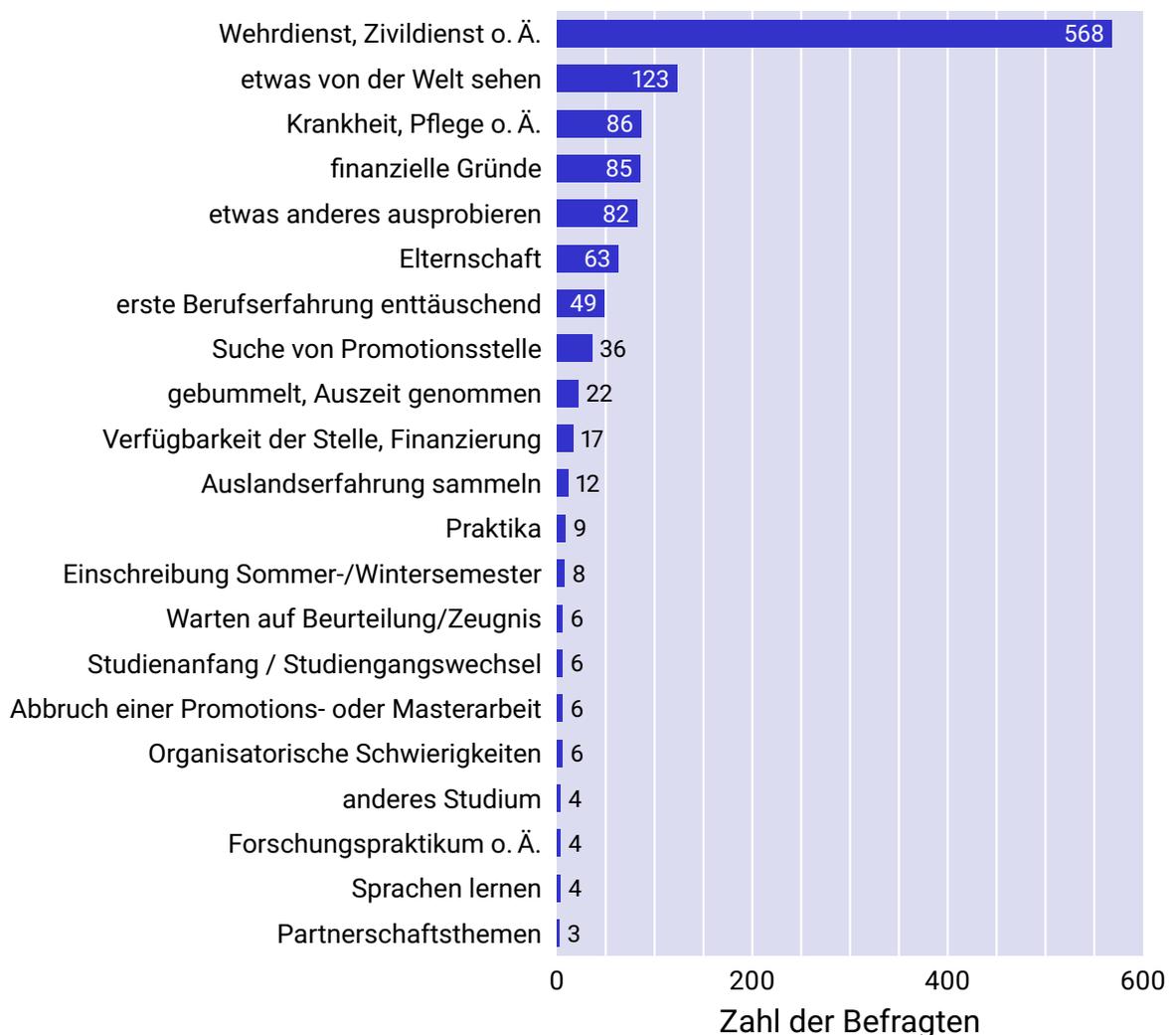


Abbildung 4.2: Gründe für Verzögerungen zwischen Schulzeit und Promotion auf der Basis der Antworten von 939 Promovierenden. Mehrfachantworten waren möglich.

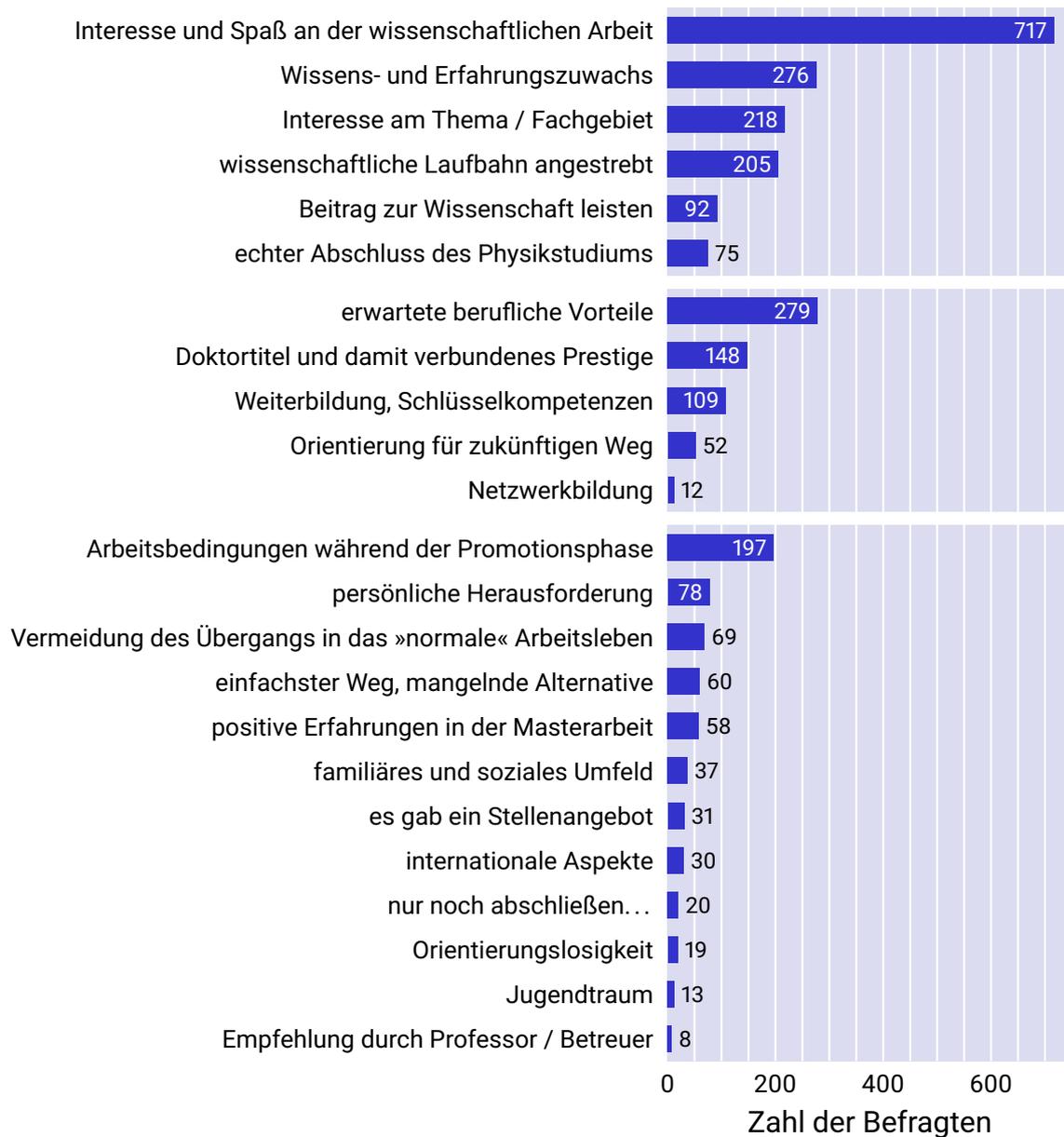


Abbildung 4.3: Häufigkeit von Gründen, eine Promotion anzustreben, auf der Basis von 1522 Freitextantworten. Im obersten Block sind Antworten zusammengefasst, die sich auf genuin wissenschaftliche Motive beziehen, während sich die im zweiten Block zusammengestellten Antworten auf erwartete Vorteile für die Karriere zumeist außerhalb der Wissenschaft beziehen. Der unterste Block fasst verschiedene Gründe aus dem persönlichen Bereich zusammen.

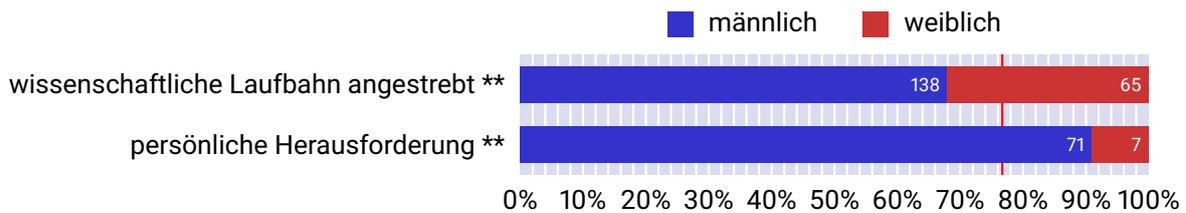


Abbildung 4.4: Signifikante geschlechtsspezifische Unterschiede in der Motivation, eine Promotion anzustreben. Der senkrechte rote Strich markiert den relativen Geschlechteranteil bei den Befragten, die diese Frage beantworteten. Die beiden Sternchen markieren dabei ein Signifikanzniveau unter 1%. Die dargestellten Daten basieren auf der Auswertung von 276 Freitextantworten.

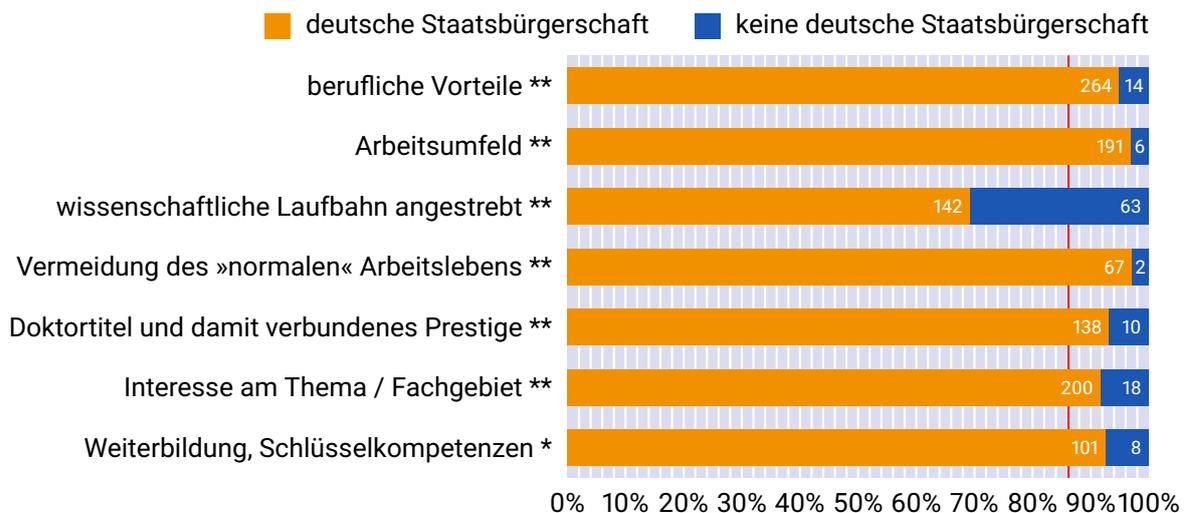


Abbildung 4.5: Signifikante Unterschiede zwischen deutschen und ausländischen Promovierenden in der Motivation, eine Promotion anzustreben. Der senkrechte rote Strich markiert den relativen Herkunftsanteil bei den Befragten, die diese Frage beantworteten. Ein Sternchen markiert ein Signifikanzniveau zwischen 1 und 5%, während zwei Sternchen ein Signifikanzniveau unter 1% markieren. Die dargestellten Daten basieren auf der Auswertung von 947 Freitextantworten.

mal berichtet wird, dass die Promotion schon ein *Jugendtraum* gewesen sei. In 20 Fällen wird freilich auch konstatiert, dass es nur noch darum gehe, eine womöglich mit großer Motivation begonnene Promotion nun *irgendwie abzuschließen*, wobei 10 dieser Antworten von Personen gegeben wurden, die bereits seit mehr als 4 Jahren mit der Promotionsarbeit befasst sind.

Signifikante geschlechtsspezifische Unterschiede (gemäß dem Fisher-p-Test; vgl. hierzu Abschnitt 2.4) wurden bei zwei Aspekten gefunden (Abb. 4.4). Eine *wissenschaftliche Laufbahn* ist für Frauen deutlich häufiger die Motivation für eine Promotion, während Männer häufiger die *persönliche Herausforderung* als Motiv nannten.

In beiden Fällen wird ein Signifikanzniveau besser als 1% erreicht.

Deutlicher als die Unterschiede zwischen Männern und Frauen fallen mit Blick auf die Motivation zur Promotion die Unterschiede zwischen deutschen und ausländischen Promovierenden aus (vgl. Abb. 4.5). Signifikant unterhalb des 1%-Niveaus ist, dass ausländische Studierende im Verhältnis deutlich häufiger angeben, eine *wissenschaftliche Laufbahn* anzustreben und deshalb eine Promotion zu verfolgen. Deutsche Promovierende nennen demgegenüber häufiger das *Interesse am Thema oder Fachgebiet*. Ferner werden stärker die *Arbeitsbedingungen* und die *Vermeidung des Übergangs in das »normale«* Ar-

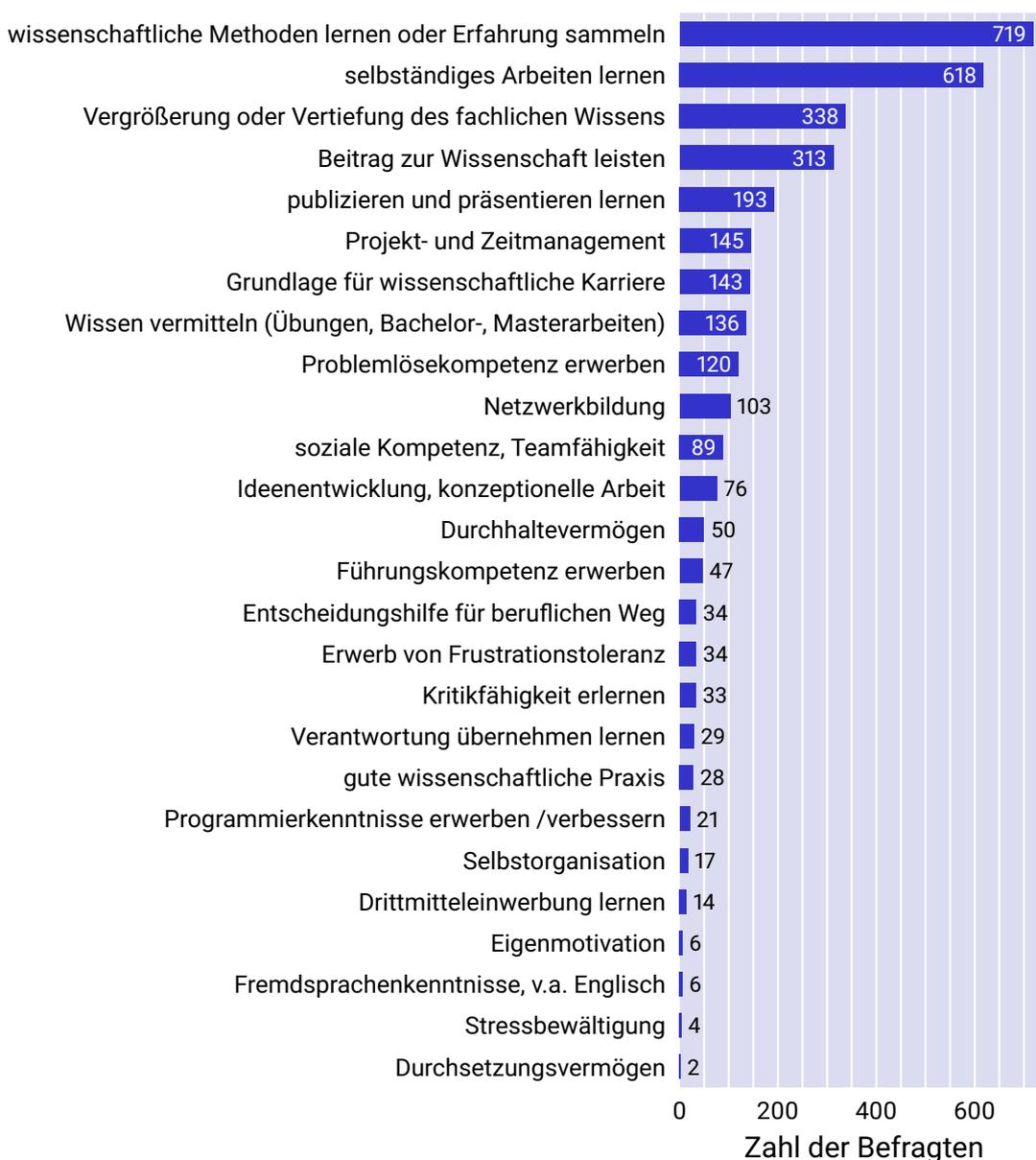


Abbildung 4.6: Ziel und Aufgabe der Promotionsphase auf der Basis von 1318 Freitextantworten.

beitsleben sowie erwartete berufliche Vorteile genannt. Auch der Dokortitel und das damit verbundenen Prestige werden häufiger von deutschen Promovierenden ins Feld geführt. Mit einer schwächeren Signifikanz zwischen 1 und 5% nennen sie zudem häufiger den Aspekt der Weiterbildung und Schlüsselkompetenzen.

Ziel und Aufgabe der Promotionsphase

Neben ihren persönlichen Gründen für die Promotion wurden die Promovierenden danach gefragt, was aus ihrer Sicht Ziel und Aufgabe der Promotionsphase sei. Auch dies war eine offen gestellte Frage, bei der Antworten frei formuliert werden konnten und dann für die Auswertung verschiedenen Kategorien zugeordnet wurden. 1318 Befragte gaben Antworten ab. Einen schnellen Überblick über die wichtigsten genannten Begriffe gibt die untere Wortwolke auf Seite 4.

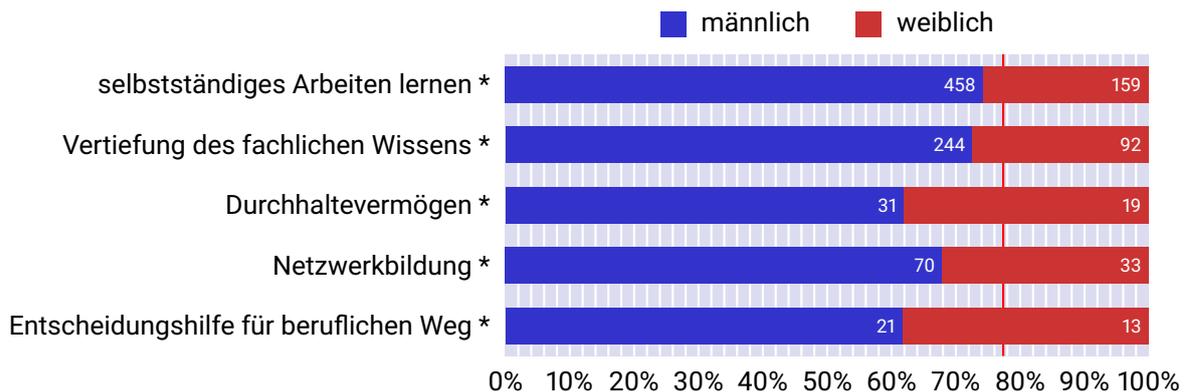


Abbildung 4.7: Geschlechtsspezifische Unterschiede bei der Beantwortung der Frage nach Ziel und Aufgabe der Promotionsphase. Der senkrechte rote Strich markiert den relativen Geschlechteranteil bei den Befragten, die diese Frage beantworteten. Die hier genannten Aspekte werden auf einem Signifikanzniveau zwischen 1 und 5% häufiger von Doktorandinnen genannt. Die dargestellten Daten basieren auf der Auswertung von 886 Freitextantworten.

Als wichtigstes Ziel der Promotionsphase wurde mit 719 Nennungen (51,2%) das *Erlernen wissenschaftlicher Methoden oder der Erwerb von diesbezüglicher Erfahrung* angesehen (vgl. Abb. 4.6), gefolgt von dem recht allgemein formulierten *Erwerb der Fähigkeit zum selbstständigen Arbeiten*, der 618-mal genannt wurde. 338 Antworten lassen sich der Kategorie *Vertiefung des fachlichen Wissens* zuordnen, 313 der Kategorie *einen Beitrag für die Wissenschaft leisten*. Mehrfach wird der Erwerb bestimmter Schlüsselkompetenzen als Ziel einer Promotion genannt, nämlich des *Publizierens und Präsentierens* (193 Nennungen), des *Projekt- und Zeitmanagements* (145 Nennungen) oder einer eher allgemeinen *Problemlösekompetenz* (120 Nennungen). 143 Antworten lassen sich kategorisieren als: *Die Promotion dient als Einstieg in eine wissenschaftliche Karriere*. Vielleicht etwas überraschend wird von 136 Befragten die *Vermittlung von Wissen*, also der Beitrag zur wissenschaftlichen Lehre als wichtiges Ziel einer Promotion genannt. Auf 103 Nennungen kommt die *Netzwerkbildung*, und als weitere Ziele einer Promotion werden angeführt: *Vertiefung sozialer Kompetenz und Teamfähigkeit* (89 Nennungen), *Ideenentwicklung und konzeptionelle Arbeit* (76), *Stärkung des Durchhaltevermögens* (50), *Erwerb von Führungskompetenz* (47), *Steigerung der Frustrationstoleranz* (34), *Entscheidungshilfe für den weiteren beruflichen Werdegang* (34), *Ausbildung von Kritikfähigkeit* (33), *Einübung von Verantwortungsübernahme* (29), *Erlernen guter wissenschaftlicher*

Praxis (28), *Erwerb von Programmierkenntnissen* (21) *Einübung in Selbstorganisation* (17) und schließlich *Erfahrungszuwachs beim Einwerben von Drittmittelprojekten* (14).

Insgesamt lässt sich also sagen, dass die Promovierenden ein klares Bewusstsein für die im engeren Sinne wissenschaftliche Dimension einer Promotionsphase haben, daneben aber auch deren Bedeutung für die allgemeine Persönlichkeitsentwicklung und den Erwerb breiterer Schlüsselkompetenzen als wichtig einschätzen. Dies deckt sich mit der Einschätzung der Professorinnen und Professoren (vgl. Abschnitt 4.1.3).

Die Abbildungen 4.7 und 4.8 zeigen, dass es auch bei der Einschätzung von Ziel und Aufgabe einer Promotionsphase Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen beziehungsweise zwischen deutschen und ausländischen Promovierenden gibt. Doktorandinnen heben auf einem Signifikanzniveau zwischen 1 und 5% häufiger als Ziel der Promotionsphase die *Vertiefung des fachlichen Wissens* hervor. Hinzu kommen Aspekte wie die *Stärkung des Durchhaltevermögens*, *Netzwerkbildung* und das *Erlernen selbstständigen Arbeitens*. Schließlich sehen sie die Promotion auch häufiger als *Entscheidungshilfe für den zukünftigen beruflichen Weg* als ihre männlichen Kollegen.

Ausländische Promovierende zeigen im Vergleich zu ihren deutschen Kolleginnen und Kollegen ein stärker ausgeprägtes Bewusstsein dafür, dass eine Promotionsarbeit einen *Beitrag zur Wissenschaft leisten* soll, sehen aber dafür

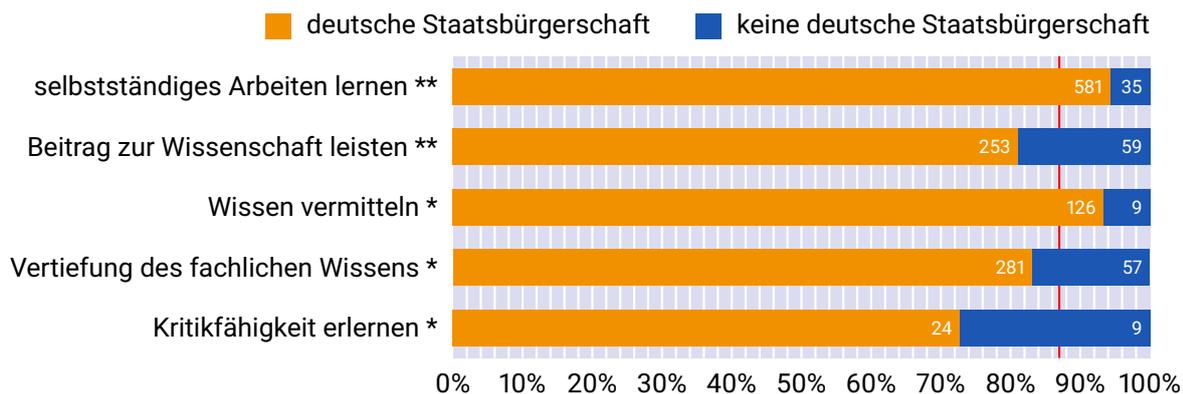


Abbildung 4.8: Unterschiede zwischen deutschen und ausländischen Promovierenden bei der Beantwortung der Frage nach Ziel und Aufgabe der Promotionsphase. Der senkrechte rote Strich markiert den relativen Herkunftsanteil bei den Befragten, die diese Frage beantworteten. Die ersten beiden Aspekte weisen Abweichungen unterhalb des Signifikanzniveaus von 1% auf, während die unteren beiden Aspekte ein Signifikanzniveau zwischen 1 und 5% aufweisen. Die dargestellten Daten basieren auf der Auswertung von 885 Freitextantworten.

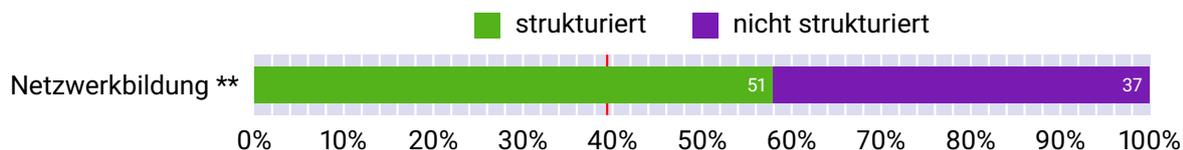


Abbildung 4.9: Einfluss strukturierter Programme auf die Beurteilung von Ziel und Aufgabe der Promotionsphase. Der senkrechte rote Strich markiert den relativen Anteil der in strukturierten Programmen Promovierenden, die diese Frage beantworteten. Die Netzwerkbildung wird auf einem Signifikanzniveau unter 1% häufiger von Promovierenden in strukturierten Programmen genannt. Die dargestellten Daten basieren auf der Auswertung von 88 Freitextantworten.

deutlich weniger häufig, dass die Promotionsphase auch der *Erlernung selbstständigen Arbeitens* dienen soll. Beide Aspekte erreichen ein Signifikanzniveau kleiner 1%. Mit etwas schwächerer Signifikanz wird bei ausländischen Promovierenden häufiger die *Vertiefung des fachlichen Wissens* und das *Erlernen von Kritikfähigkeit* genannt. Deutsche Promovierende wiederum zeigen mehr Sensibilität dafür, dass auch die *Wissensvermittlung in der akademischen Lehre* eine Aufgabe der Promotionsphase sein kann.

Weiter zeigt sich, dass Promovierende, die in strukturierte Programme eingebunden sind, signifikant stärker dazu neigen, die *Netzwerkbildung* während der Promotionsphase als wichtig einzuschätzen (Abb. 4.9).

Suche nach einer Promotionsstelle

Am Anfang einer Promotion steht die Suche nach einer Promotionsstelle. Diese gestaltet sich jedoch, wie Abb. 4.10 zeigt, in der Regel problemlos: Von 1985 Personen gaben 82% an, ihre Promotionsstelle *ohne lange Suche* gefunden zu haben, bei etwa 14% hat es *nicht sofort geklappt* und nur 4% hatten *ernsthafte Schwierigkeiten*, eine Stelle zu finden.

Dieses Ergebnis ist sicherlich in Zusammenhang mit den Antworten auf die nächste Frage zu sehen, die darauf zielte, auf welchem Wege die Promotionsstelle gefunden wurde (vgl. Abb. 4.11). Über die Hälfte (56%) der 1967 Befragten war *in der Arbeitsgruppe geblieben*, in der bereits die Master- oder Diplomarbeit angefertigt worden war. *Initiativbewerbungen* führten in knapp 20% der Fälle zum Erfolg, und in 15% der Fälle wur-

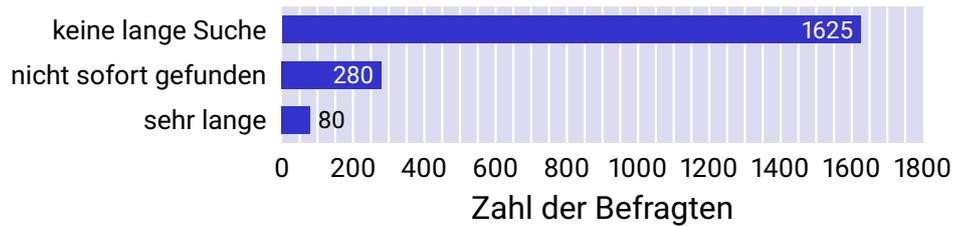


Abbildung 4.10: Dauer der Suche nach eine Promotionsstelle auf der Basis von 1985 Antworten.

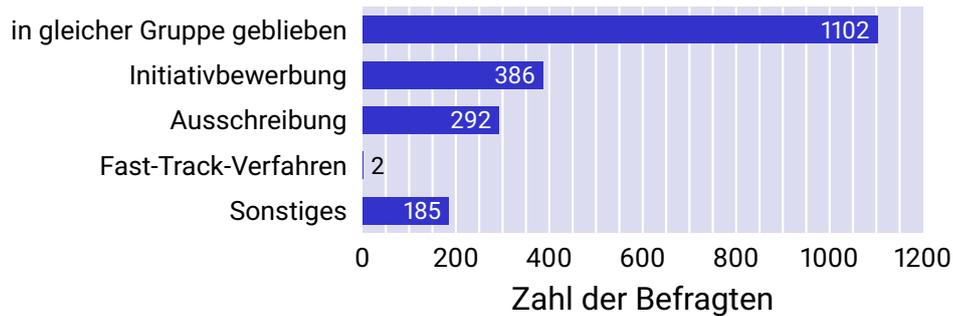


Abbildung 4.11: Wege zur Promotionsstelle auf der Basis von 1967 Antworten.

de die Promotionsstelle über eine *offizielle Ausschreibung* gefunden. Von 186 Freitextantworten, die ggf. auch mehreren Kategorien zugeordnet wurden, lassen sich die meisten (155) als über *persönliche Kontakte und Netzwerke* vermittelt charakterisieren, vergleichsweise wenige (29) Personen haben ihre neue Stelle »aktiv gesucht«, ohne dass (vermutlich) vorher bereits ein Kontakt bestand, und nur 4 sind durch eine Anzeige auf die neue Stelle aufmerksam geworden.

Diese Zahlen spiegeln sehr gut die Ergebnisse aus der Professorenbefragung wider (vgl. Abschnitt 4.1.2), bei der die Interviewpartner angegeben hatten, dass der größte Teil der Promovierenden ihnen bereits aus einer früheren Zusammenarbeit, zumeist während der Masterarbeit, oder über persönliche Netzwerke bekannt gewesen sei.

In einem Freitextfeld gaben 784 Personen, die ihre Arbeitsgruppe gewechselt hatten, dafür einen oder mehrere Gründe an. Zwei Hauptmotive lassen sich ausmachen: Zum einen war oft in der bisherigen Gruppe schlicht *keine (attraktive) Stelle frei* (205), oder die *alte Gruppe hatte sich aufgelöst oder war umgezogen* (45). Zum anderen hatten viele Personen Lust auf neue Herausforderungen, wobei hier die Grenze zwischen einem eher diffusen allgemeinen *Wunsch nach etwas Neuem* (157) und einem zielgerichteten *Interesse an*

dem spezifischen neuen wissenschaftlichen Projekt (178) fließend war. In vielen Fällen spielten bei der Suche nach einem neuen Umfeld zudem auch allgemeine *private Gründe* (41) eine Rolle oder der *Wunsch, den Wohnort zu wechseln* (80). Nicht wenige Personen (115) kamen für das Promotionsprojekt *aus dem Ausland* oder kehrten nach einem Auslandsaufenthalt zurück, was notwendigerweise mit einem Wechsel der Arbeitsgruppe einherging. Nur verhältnismäßig wenig Promovierende geben als Grund für den Arbeitsgruppenwechsel eine *gezielte wissenschaftliche oder berufliche Neuausrichtung* an (45), und auch eine *gezielte Karriereplanung* scheint nur bei einer kleinen Minderheit (27) eine Rolle gespielt zu haben. Immerhin 73 Personen geben dagegen an, (auch) aus *Unzufriedenheit mit ihrer alten Gruppe* gewechselt zu haben.

Arbeitsgebiet und Thema des Promotionsprojekts

Nachdem die meisten Promovierenden in der gleichen Arbeitsgruppe bleiben, in der sie bereits ihre Masterarbeit angefertigt haben, überrascht es nicht, dass in 49% der Fälle auch das Arbeitsgebiet *nicht* bzw. in 38% der Fälle nur *ein wenig* gewechselt wurde (vgl. Abb. 4.12). Lediglich 13% der 1927 Befragten, die diese Frage beantworteten,

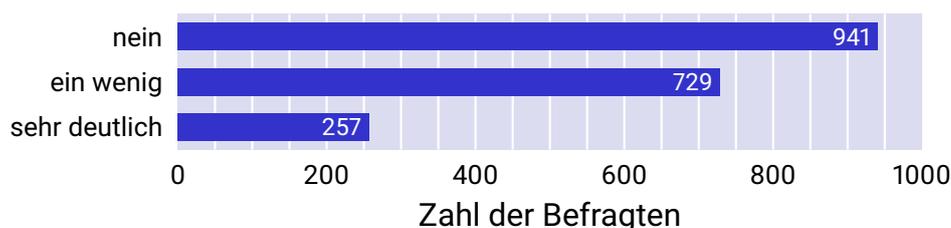


Abbildung 4.12: Wechsel des Arbeitsgebiets von der Masterarbeit zur Promotion auf der Basis von 1927 Antworten.

berichteten von einem *sehr deutlichen Wechsel des Arbeitsgebiets* beim Übergang zu ihrem Promotionsprojekt.

248 Personen, die ihr Arbeitsgebiet *sehr deutlich* gewechselt haben, kommentierten diesen Wechsel in einem Freitextfeld. Die größte Zahl von Antworten (57) lässt sich dabei der Kategorie *Allgemeines Interesse und Lust auf etwas Neues* zuordnen. Bei 25 Personen scheint dagegen das *spezifische fachliche Interesse an der neuen Thematik* den Anstoß zum Wechsel gegeben zu haben, wobei die Grenze zwischen diesen beiden Gruppen sicher fließend ist. Eine gezielte Umorientierung liegt wohl auch bei den Fällen vor, wo die Befragten *näher zur Anwendung* oder, in selteneren Fällen, *zurück zur Theorie oder Didaktik* wollten (27). Eine weitere Gruppe führt (auch) *strategische Gründe* als Motiv für den Wechsel an, weil z. B. das neue Feld zukunftsreicher sei oder bessere Berufsperspektiven biete (20). 29 Personen wechselten, weil sie *mit der vorigen Gruppe/dem vorigen Betreuer nicht zufrieden* waren, 40 wechselten eher zufällig oder »unfreiwillig«, z. B. weil es *in der vorigen Gruppe keine Stelle gab*, in 15 Fällen erfolgte der Wechsel, *weil es sich anbot*, und bei 16 Antworten erscheint der Gebietswechsel in erster Linie als Folge eines Wechsels zu einer als *attraktiver empfundenen Arbeitsgruppe*.

In Abb. 4.13 ist dargestellt, welchen Einfluss die Promovierenden nach eigener Einschätzung auf die Formulierung des Themas ihres Promotionsprojekts hatten beziehungsweise haben. In 45% der Fälle war das Thema entweder *fest oder weitgehend vorgegeben*. Größeren Gestaltungsspielraum gab es in 37% der Fälle, wo die Promovierenden ein *echtes Mitspracherecht* oder *großen Einfluss* auf die Ausgestaltung des Themas hatten bis hin zur *Erarbeitung des Themas auf Augenhöhe mit dem Betreuer*. In knapp 18% der Fälle waren die Befragten *sehr frei in der Themenwahl*: Sie hat-

ten *großen Gestaltungsspielraum* oder konnten – beziehungsweise mussten – das Thema *im Wesentlichen selbst oder weitgehend bzw. völlig frei wählen*.

4.2.2 Während des Promotionsprojekts

Konkretisierung des Projekts

Auf die Frage, wann sich ihr Promotionsprojekt konkretisiert habe, antworteten 1003 Promovierende, dass dieses *von Anfang an recht konkret definiert* gewesen sei, weil es im Rahmen eines übergeordneten Projektantrags formuliert wurde (dieser Aussage stimmen 608 Promovierende zu), weil ein bestimmter Versuchsaufbau zu realisieren war (336) oder weil ein wichtiges Experiment oder eine wichtige Rechnung für ein verändertes, aber klar definiertes System anzupassen war (219).

In vielen Fällen – 766 Promovierende stimmten dieser Aussage zu – konkretisiert sich ein Promotionsprojekt aber auch erst *im Verlauf der Arbeit*. Abb. 4.14 zeigt, wann sich, gemäß dem subjektiven Empfinden der einzelnen Promovierenden, der eigentliche Schwerpunkt ihres Promotionsprojekts herauskristallisierte. Oft war das eigentliche Thema für diese Personen erst nach ein bis zwei Jahren wirklich greifbar, in einigen Fällen noch später.

Viele Promovierende stimmten außerdem der Aussage zu, dass sie *noch in der Suchphase* seien (312), oder aber, dass sie einfach irgendwann angefangen hätten *nach kontinuierlichem Arbeiten zusammenzuschreiben* (207)

Einige Promovierende nutzten ein Freitextfeld für zusätzliche Kommentare. Die meisten davon gehen in die Richtung *die Marschrichtung war klar, der Weg musste gefunden werden* (72 Antworten) oder *das Projekt hat sich organisch ent-*

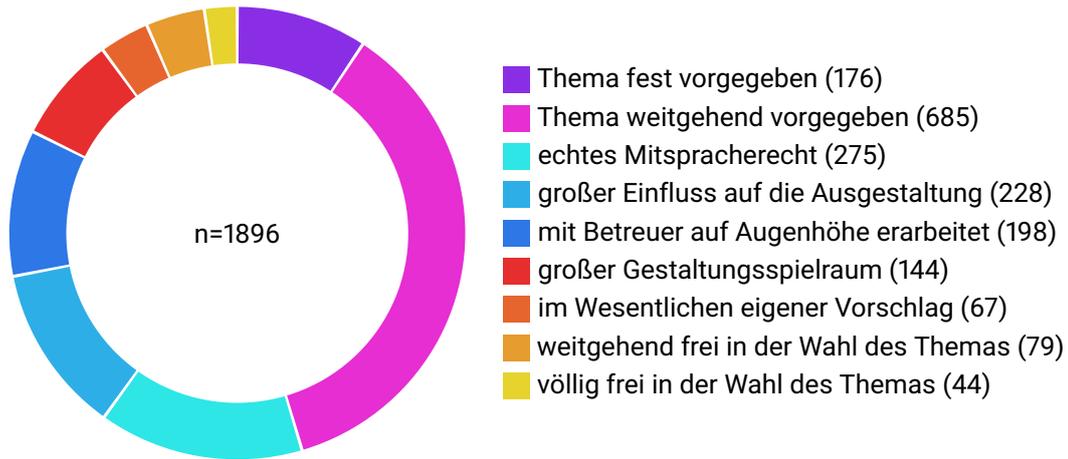


Abbildung 4.13: Mitwirkung der Promovierenden bei der Themenwahl.

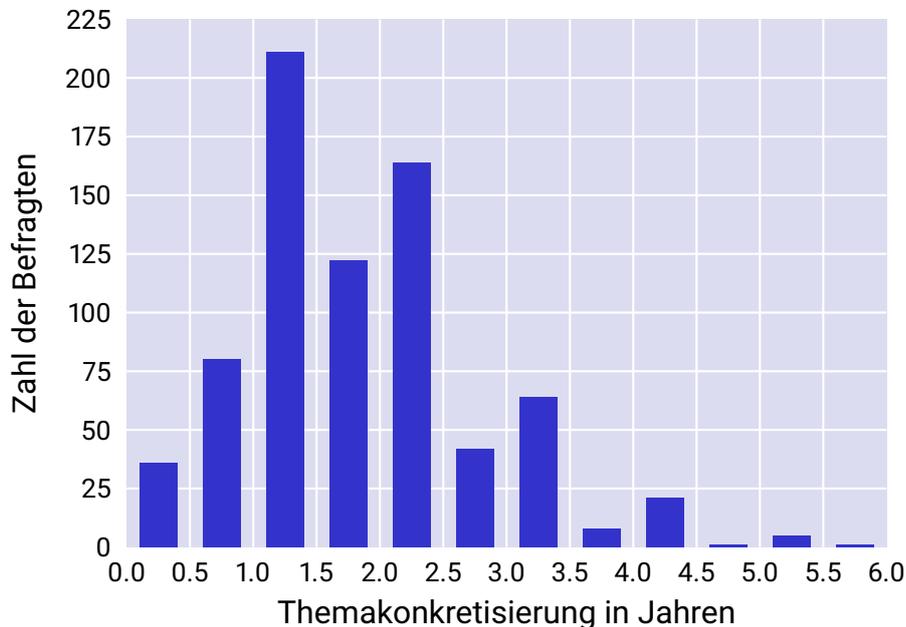


Abbildung 4.14: Zeitpunkt der Konkretisierung des Promotionsthemas in Jahren. Es konnten 755 Antworten ausgewertet werden.

wickelt (39). Andere Promovierende betonen hier nochmals, dass sie den *Verlauf des Projektes aktiv mitgestalten konnten* (45). Andere berichten von *mehreren Projekten*, die verfolgt wurden, und aus denen sich irgendwann das eigentliche Promotionsthema bildete (30). Von einer *offenen bis manchmal chaotischen Planung* berichten 41, von *Kommunikations- und anderen Problemen* 23 Promovierende, und in 23 Fällen ist davon die Rede, dass die *Projektplanung zwischendurch völlig umgeschmissen* wurde.

Einigen Kommentaren lässt sich auch entnehmen, dass Promovierende die Forschungsprojekten oft inhärente Unsicherheit über den erfolgreichen Ausgang eines Experiments oder das Gelingen einer theoretischen Analyse bisweilen auch als Unsicherheit über das Promotionsthema wahrnehmen. So kommen teilweise auch sehr hohe Werte für den Zeitpunkt der Konkretisierung zustande, wenn erst beim Verfassen der Doktorarbeit das Thema als feststehend empfunden wird.

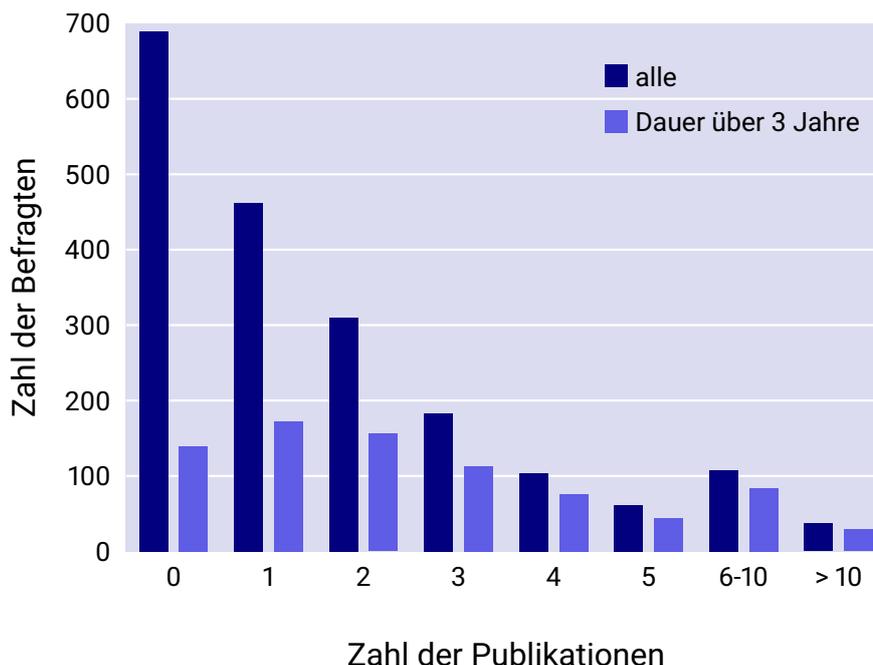


Abbildung 4.15: Zahl der bisherigen Publikationen in referierten Fachzeitschriften. Die jeweils linken Balken basieren auf 1955 Antworten und erfassen Promovierende unabhängig von ihrer bisherigen Promotionsdauer, während die rechten Balken nur die 814 Antworten von Promovierenden berücksichtigen, deren bisherige Promotionsdauer über 3 Jahren liegt.

Publikationen

Publikationen in referierten Fachzeitschriften spielen eine wichtige Rolle im Wissenschaftsbetrieb und werden in der Regel auch während der Promotionsphase erwartet (vgl. hierzu auch die Abschnitte 7.4.1 und 7.4.2). Die Promovierenden wurden deshalb auch nach der Zahl der aus ihrem Projekt bereits hervorgegangenen Publikationen gefragt. Bei der Interpretation des Ergebnisses muss man natürlich berücksichtigen, dass hier Antworten von Personen eingehen, die teils noch ganz am Anfang, teils aber auch schon kurz vor dem Abschluss ihres Promotionsprojekts stehen. Insofern ist es durchaus beeindruckend, dass nahezu zwei Drittel der 1955 Promovierenden, die diese Frage beantwortet haben, bereits zumindest eine und fast 16% von ihnen sogar schon vier oder mehr Publikationen vorweisen können (vgl. Abb. 4.15).

Fokussiert man nur auf diejenigen Promovierenden, die bereits seit mehr als drei Jahren an ihrem Projekt arbeiten (vgl. ebenfalls Abb. 4.15), zeigt sich, dass 19% von ihnen zwei, fast 43% sogar drei oder mehr Publikationen anführen kön-

nen, und damit die meist angestrebten »Zielwerte« erreicht haben dürften (vgl. v.a. Abb. 7.8 auf Seite 91). 21% dieser Promovierenden haben eine Publikation zu verzeichnen. Allerdings haben auch immerhin 17% dieser Promovierenden, die bereits drei Jahre oder länger mit ihrem Projekt befasst sind, noch keine Ergebnisse publiziert.

Die oft geäußerte Vermutung, dass im Bereich der Experimentalphysik leichter und häufiger zu publizieren sei, bestätigt sich dabei nicht, wie aus Abb. 4.16 ersichtlich ist. Demnach scheint es eher umgekehrt so, dass Promovierende aus der theoretischen Physik höhere Publikationszahlen vorweisen können. Zu beachten ist allerdings, dass die Zahl der Promovierenden in den einzelnen Fächern unterschiedlich groß ist, weswegen statistische Unsicherheiten bei den unteren Balken – v.a. bei der Didaktik der Physik – eine größere Rolle spielen.

Beteiligung am akademischen Lehrbetrieb

Neben der Forschung gehört die akademische Lehre konstitutiv zur Wissenschaft. Insofern ist es im Grundsatz sicherlich zu begrüßen, dass

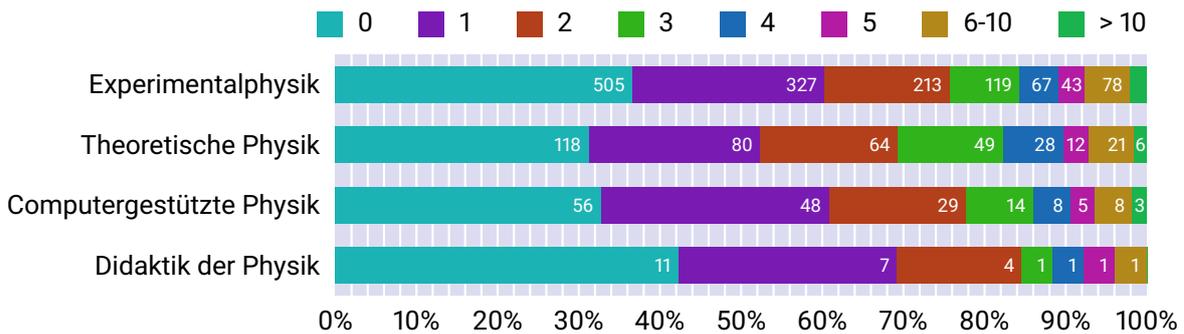


Abbildung 4.16: Zahl der bisherigen Publikationen in referierten Fachzeitschriften in Abhängigkeit von der Fachrichtung auf der Basis von 1955 Antworten.

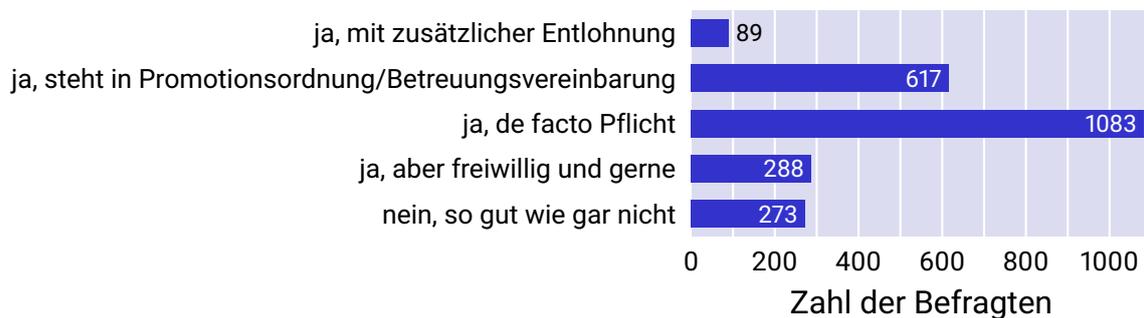


Abbildung 4.17: Einbindung in die akademische Lehre in Form von Übungen, Praktika, Seminaren und Ähnlichem. Mehrfachantworten waren möglich. Mit *ja* antworteten 1708 Befragte.

Promovierende auch an diese Dimension wissenschaftlicher Arbeit herangeführt werden, indem sie studentische Übungen, Praktika oder die Durchführung von Bachelor- oder Masterarbeiten betreuen. Gleichzeitig scheint hier die Praxis uneinheitlich, und bisweilen werden auch Klagen laut, dass Promovierende durch Lehr- oder Zusatzaufgaben von ihrem »eigentlichen« Forschungsprojekt abgehalten würden (vgl. auch die Abschnitte 7.4.2 und 8.2.4).

Abb. 4.17 zeigt, dass in der Tat die meisten Promovierenden im Bereich der akademischen Lehre aktiv sind. Lediglich bei 273 Personen, also 14% der Befragten, ist dies nicht der Fall. Ins Auge sticht hier aber der Unterschied zwischen Promovierenden, die an Universitäten und solchen, die an außeruniversitären Einrichtungen beschäftigt sind: Von ersteren sind 90% in der Lehre aktiv, von Letzteren nur 65%.

Dabei beträgt der Anteil derjenigen, bei denen die Lehrverpflichtung formal in der *Promotionsordnung* oder in einer *Betreuungsvereinbarung* geregelt ist, insgesamt 31%. Dass eine Beteiligung an der Lehre *de facto Pflicht* sei, gaben

60% der an Universitäten tätigen Promovierenden, aber nur 29% der an außeruniversitären Forschungseinrichtungen beschäftigten Promovierenden an. Demgegenüber liegt der Anteil der Promovierenden, die sich, ohne dazu verpflichtet zu sein, *freiwillig in der Lehre engagieren*, in außeruniversitären Einrichtungen mit 13,9% nur geringfügig niedriger als in Universitäten (14,7%).

Die Bedeutung der Promovierenden für den akademischen Lehrbetriebs wird auch deutlich aus den 1975 Antworten auf die Frage *Betreuen Sie Master- oder Bachelorstudierende oder Praktikanten?* Die Antwort lautete in fast der Hälfte (47%) der Fälle *Ja* und in weiteren 30% *Gelegentlich/Ein wenig*. Nur knapp 23% der Promovierenden sind nicht in die Betreuung von Bachelor- oder Masterstudierenden involviert (vgl. Abb. 8.2 auf Seite 100).



Abbildung 4.18: Als »üblich« empfundener Zeitraum zwischen Abgabe der Dissertation und der letzten Prüfung.

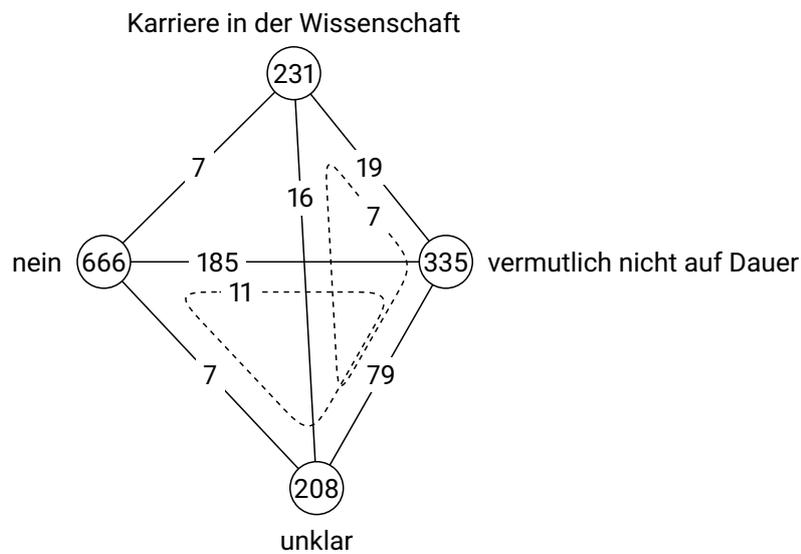


Abbildung 4.19: Die Frage, ob sie nach der Promotion zumindest noch zeitweise in der Wissenschaft verbleiben werden, wurde von 1776 Teilnehmern beantwortet. Mehrfachantworten waren möglich; die Art der Darstellung ist im Text erläutert. Der Übersichtlichkeit halber sind Daten von insgesamt 5 Personen nicht dargestellt, die entweder alle gegebenen Optionen oder die zwei verbleibenden Kombinationen von drei Optionen auswählten.

4.2.3 Abschluss des Promotionsprojekts

Um ein Promotionsprojekt abzuschließen, werden dessen Ergebnisse in einer Dissertationsschrift (»Doktorarbeit«) zusammengefasst, die beim zuständigen Fachbereich offiziell eingereicht werden muss. Im Anschluss daran findet eine mündliche Prüfung statt. Ist diese bestanden, kann die Dissertationsschrift veröffentlicht und der Titel offiziell verliehen werden. Damit ist das Promotionsprojekt formal beendet, selbst wenn die Stelle der entsprechenden Person noch weiterläuft oder (auch das kommt vor) bereits vorher

ausgelaufen ist.

Der Zeitraum, der üblicherweise zwischen der Abgabe der Dissertation und der letzten Prüfung vergeht, beträgt nach Angabe der Promovierenden dabei meist zwei bis drei Monate, in immerhin gut 14% der Fälle aber auch ein halbes Jahr oder länger (vgl. Abb. 4.18). Zu beachten ist, dass hier nicht nach der Erfahrung beim eigenen Promotionsprojekt gefragt wurde, sondern danach, wie lang dieser Zeitraum *im eigenen Umfeld üblicherweise* ist. Außerdem kann zwischen der letzten Prüfung und der formalen Verleihung des Titels natürlich auch nochmals einige Zeit verstreichen. In vielen Ländern wird eine Promotion in der

Physik nur dann angestrebt, wenn auch das langfristige Ziel eine Karriere in der akademischen Wissenschaft ist. Entsprechend gibt es für promovierte Physikerinnen und Physiker in diesen Ländern oft nur einen schwach ausgeprägten Arbeitsmarkt außerhalb der Wissenschaft im engeren Sinn. Dies ist in Deutschland anders. Die auf hochqualifizierte Arbeitskräfte angewiesene deutsche Wirtschaft weiß die Kompetenz promovierter Physikerinnen und Physiker zu schätzen und sucht häufig, gerade für Führungspositionen, gezielt nach solchen Personen: Etwa ein Drittel der gut 100.000 in Deutschland erwerbstätigen Physikerinnen und Physiker ist promoviert.⁴ Entsprechend verlassen viele Physikerinnen und Physiker nach der Promotion die akademische Wissenschaft, und einige Promovierende streben auch von Anfang an keine dauerhafte Karriere in der Wissenschaft an.

Abb. 4.19 präsentiert die Antworten auf die Frage, ob die Promovierenden daran denken, nach der Promotion *zumindest zeitweise in der Wissenschaft zu verbleiben*. Es gab vier Antwortoptionen (*ja – nein – vermutlich nicht auf Dauer – unklar*), die allerdings auch kombiniert angekreuzt werden konnten. Die Zahlen der Personen, die sich klar für eine der vier Antworten entschieden haben, sind in den vier entsprechenden Kreisen dargestellt. Einige der 1771 Antworten changierten aber zwischen diesen Polen, oder die Befragten gaben mehrere – teils auch einander widersprüchliche – Antworten; deren Anzahl ist auf den Verbindungslinien (in Fällen, wo drei Antworten gegeben wurden, auf den Verbindungsschlaufen) dargestellt.

Insgesamt zeigt sich, dass lediglich knapp 15% der Befragten ihre Zukunft langfristig in der akademischen Wissenschaft sehen, während für die große Mehrheit klar ist, dass ihre berufliche Zukunft zumindest mittelfristig in anderen Bereichen liegt.

Von den Promovierenden, die *nicht* planen, zumindest mittelfristig in der Wissenschaft zu verbleiben, gaben 812 in einem Freitextfeld zusätzliche Kommentare ab, die sich verschiedenen Kategorien zuordnen lassen. Kommentare, die mehrere Aspekte umfassen, tauchen dabei auch in mehreren Kategorien auf. Abbildung 4.20 fasst das Ergebnis dieser Analyse zusammen und zeigt, aus welchen Gründen diese 812 Promovierenden planen, nach Abschluss ihrer Promotion die akademische Wissenschaft zu verlassen. Die Abbil-

dung ist in drei Blöcke gegliedert, die, genau wie die einzelnen Kategorien, ex post gebildet wurden.

Der erste Block fasst Antworten zusammen, die beschreiben, wo die Promovierenden, die nicht damit rechnen, in der Wissenschaft zu verbleiben, ihre Zukunft sehen: Die meisten von ihnen geben an, dass sie nun einen *Wechsel in die Wirtschaft* planen (338 Nennungen), sehr viel weniger streben eine *reine Lehrtätigkeit* an (21), wollen sich *selbstständig machen* (13) oder sehen ihre Zukunft im *öffentlichen Dienst* (10). Einige wollen den Abschied aus der akademischen Wissenschaft dadurch abmildern, dass sie eine *forschungsnahe Tätigkeit* in der Wirtschaft oder dem öffentlichen Sektor anstreben (62). 125 Promovierende geben an, von vornherein geplant zu haben, dass für sie die *Promotion nur eine Durchgangsstation* für eine berufliche Zukunft außerhalb der Wissenschaft sein würde.

Der Großteil der Promovierenden scheint durchaus mit Aufmerksamkeit zu registrieren, welche Karriereoptionen es im Bereich der Wissenschaft gibt – oder eben auch *nicht gibt*, denn aus den meisten Antworten spricht Ernüchterung über die Verhältnisse in der Wissenschaft. Diese Antworten sind in der Abbildung im zweiten Block zusammengefasst: 402 Promovierende gaben an, dass sie die *Arbeitsbedingungen von Postdoktoranden als unbefriedigend* empfänden und im Wissenschaftsbetrieb für sich *keine Zukunftsperspektive* sähen; 68 üben auch in generalisierter Form und mit teils drastischen Worten (*»rotten science«*) *Kritik am Wissenschaftsbetrieb und der akademischen Welt*. Viele Promovierende verweisen darauf, dass in der Wissenschaft die *Gehälter vergleichsweise niedrig* (162) und/oder die *Perspektiven und Karrierechancen schlecht* seien (78), dass es *zu wenig verlässliche Stellen im akademischen Mittelbau* (57) gebe, oder dass eine Tätigkeit in der Wissenschaft allgemein *unattraktiv* (z. B. *zu viel Administration*) (41) oder mit *zu hoher Arbeitsbelastung* (39) verbunden sei.

Im dritten Block der Abb. 4.20 sind Gründe zusammengefasst, die eher dem persönlichen Bereich zuzuordnen sind, wenngleich auch hier oft natürlich ein Zusammenhang mit den Arbeitsverhältnissen in der Wissenschaft besteht: 112 Promovierende konstatieren, dass eine *Arbeit in der Wissenschaft schwer mit einem Familienleben vereinbar* sei, 81 geben an, zu den mit einer wissenschaftlichen Karriere meist einhergehenden *Ortswechseln* nicht bereit zu sein und 23 verweisen darauf, dass eine ausgeglichene *»Work-*

⁴vgl. [13], Abb. 2-11, S.35

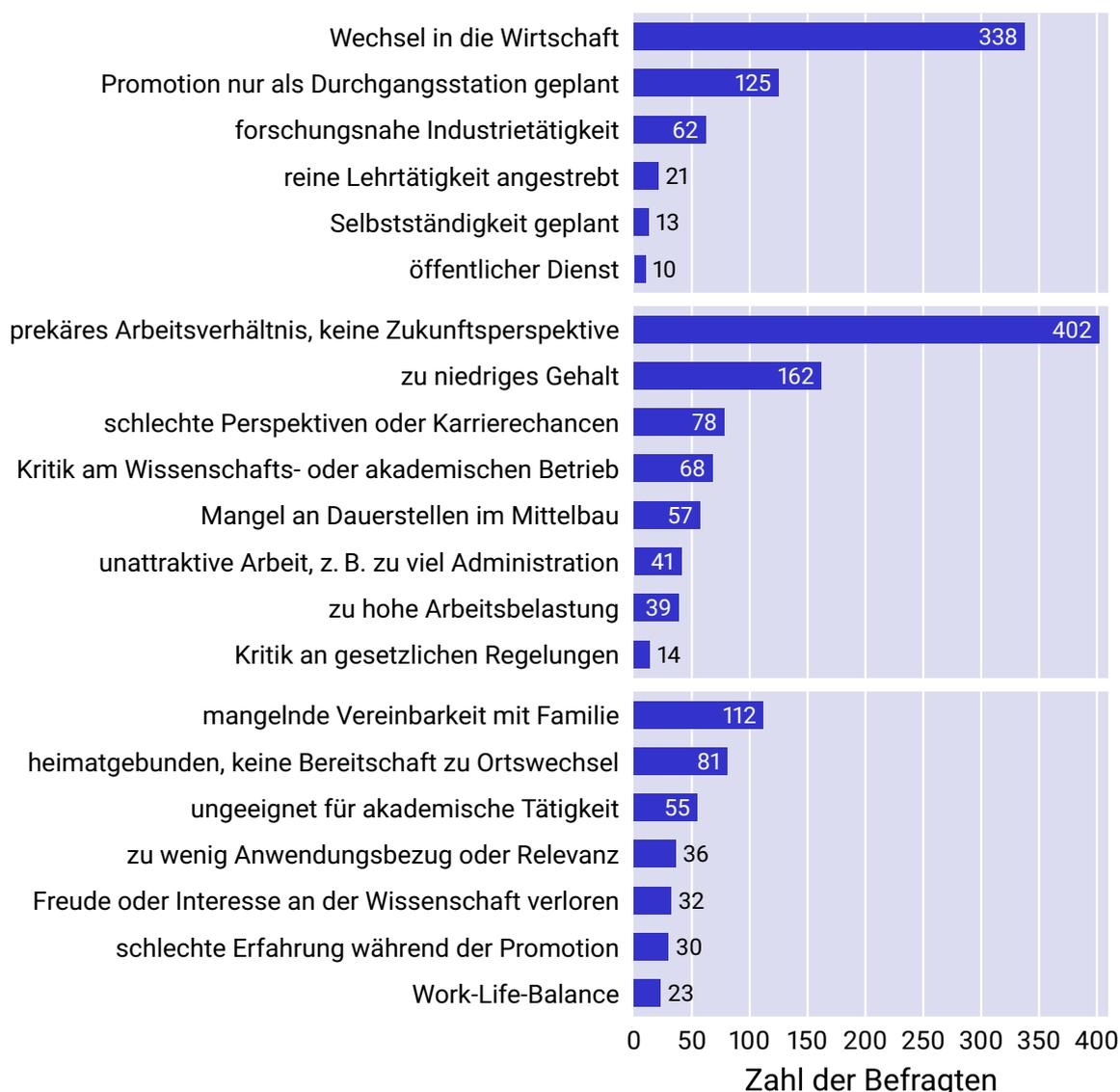


Abbildung 4.20: Gründe, nicht in der Wissenschaft zu bleiben, auf der Basis von 812 Freitextantworten.

Life-Balance« sich nicht mit einer wissenschaftlichen Tätigkeit vereinbaren lassen. Einige sind auch zu der Einschätzung gelangt, dass sie für eine weitere *akademische Karriere nicht geeignet* seien (55), oder streben eine Tätigkeit mit konkretem *Anwendungsbezug* an (36). Manche haben auch *schlechte Erfahrungen während der Promotion* gemacht (30) oder aus sonstigen Gründen ihre ursprüngliche *Freude oder das Interesse an der Wissenschaft verloren* (32).

Diejenigen Befragten, die ihre Zukunft dagegen auch dauerhaft in der Wissenschaft sehen, scheinen für die Zeit nach Ihrer Promotion zum größten Teil zunächst eine Postdoktorandenstelle antre-

ten zu wollen (vgl. Abb. 4.21). Nur ein geringer Teil strebt direkt nach einer Juniorprofessur oder Ähnlichem. Interessant ist, dass sich die Zahlen derjenigen, die eine Postdoktorandenstelle im Ausland antreten wollen und derjenigen, die damit rechnen, in der gleichen Gruppe zu bleiben, in etwa die Waage halten. Die Art der Darstellung folgt Abb. 4.19: Die vier Kreise stellen die vier Hauptantworten dar, auf den Verbindungslinien bzw. auf der Verbindungsschleife sind die Zahlen der Personen dargestellt, die Mehrfachantworten gaben oder zwischen zwei oder drei Antworten schwankten.

Von denjenigen, die sich noch nicht sicher

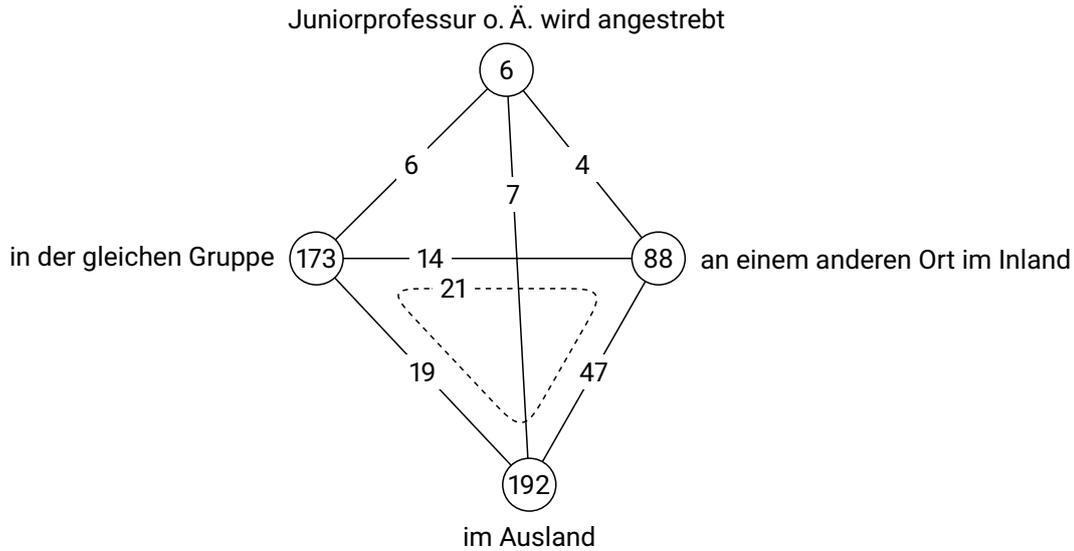


Abbildung 4.21: Art der angestrebten Stelle bei Verbleib in der Wissenschaft. Die Frage wurde von 582 Promovierenden beantwortet, wobei Mehrfachantworten möglich waren. Die Art der Darstellung ist im Text erläutert. Der Übersichtlichkeit halber sind Daten von insgesamt 5 Personen nicht dargestellt, die entweder alle gegebenen Optionen oder die drei verbleibenden Kombinationen von drei Optionen auswählten.

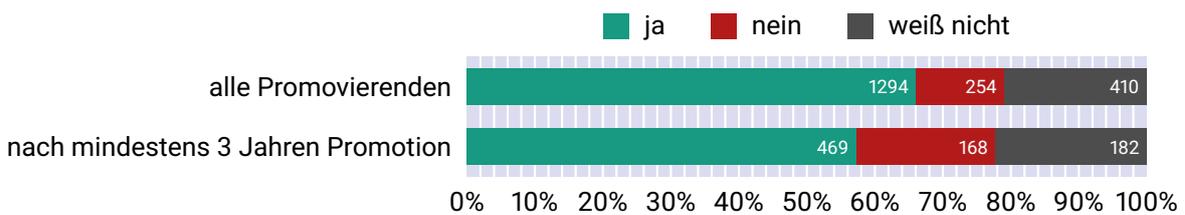


Abbildung 4.22: Entscheidung über eine Promotion aus aktueller Sicht. Es wird hier unterschieden zwischen dem Ensemble aller Promovierenden (1958 Antworten) und dem Ensemble derjenigen, die 3 Jahre oder länger promovieren (819 Antworten).

sind, ob sie sich langfristig in der akademischen Wissenschaft sehen, gaben 330 ebenfalls in einem Freitextfeld Kommentare ab. Als kritischer Punkt wurde dabei die *Problematik der Zeitverträge und der Mangel an Dauerstellen* genannt (56); fast ebenso viele Antworten (55) beziehen sich auf die verwandte Frage, ob sich *verfügbare Stellen oder interessante Möglichkeiten* ergeben. Weiter werden Zweifel geäußert, ob eine wissenschaftliche Karriere mit der *familiären Situation* in Übereinstimmung zu bringen sei (45), aber auch die *Standortfrage* (26), die *Vergütungsproblematik* (24) und die Frage nach der *eigenen Eignung* (21) werden thematisiert. Kritisch gesehen werden auch die *Arbeitsbedingungen in der Wissenschaft* (21) oder der *Wissenschaftsbetrieb* als solcher (13).

Obwohl nur eine Minderheit unter den Promovierenden die eigene Zukunft in der akademischen Wissenschaft sieht, antworten zwei Drittel der Promovierenden (1294 von 1958) positiv auf die Frage, ob sie sich *basierend auf Ihrer bisherigen Erfahrung und Perspektive wieder für eine Promotion entscheiden würden* (vgl. Abb. 4.22). Lediglich 13% (254) antwortete mit *Nein*. Allerdings verschieben sich diese Werte nicht unerheblich, wenn man nur die Antworten derjenigen betrachtet, die bereits 3 oder mehr Jahre auf ihre Promotion hinarbeiten. Hier ist wohl eine gewisse Desillusionierung zu beobachten. Gleichzeitig dürften sich in dieser Gruppe aber auch die Fälle häufen, bei denen es während der Promotionsphase zu Schwierigkeiten gekommen ist.

Zusammenfassung

- Promotionsprojekte in der Physik werden in aller Regel direkt im Anschluss an das Studium angetreten. Das Motiv ist in den meisten Fällen ein genuines Interesse an wissenschaftlicher Arbeit. Jeweils etwa 18% der Promovierenden geben als weitere Motive auch den Wunsch nach allgemeinem Erfahrungs- und Kompetenzgewinn sowie erwartete berufliche Vorteile an.
- Professorenschaft und Promovierende sind sich einig, dass das Ziel eines Promotionsprojekts vor allem darin besteht, einen Beitrag zur Wissenschaft zu leisten und wissenschaftliches Arbeiten einzuüben, dass aber auch der Erwerb allgemeinerer Kompetenzen und Fähigkeiten einen wichtigen Aspekt darstellt.
- Entscheidend für die Annahme als Doktorandin oder als Doktorand sind nicht formale Aspekte (Noten o. Ä.), sondern die Einschätzung der persönlichen Eignung durch die Betreuerin oder den Betreuer der Arbeit.
- Entsprechend spielt die persönliche Bekanntschaft eine zentrale Rolle bei der Besetzung von Promotionsstellen: Über die Hälfte der Promovierenden arbeitet in derselben Gruppe, in der sie bereits die Masterarbeit angefertigt hat, andere werden durch persönliche Kontakte weitervermittelt. Öffentliche Stellenausschreibungen spielen, vor allem in den Augen der Professorinnen und Professoren, eine untergeordnete Rolle. Bei 87% der Promovierenden ist die Promotion thematisch in einem ähnlichen Bereich angesiedelt wie ihre Masterarbeit.
- In etwa 45% der Fälle wird das Thema der Promotionsarbeit weitgehend vorgegeben, 37% der Promovierenden formulieren es gemeinsam mit der Betreuerin oder dem Betreuer, und 18% von ihnen definieren es weitgehend auf sich allein gestellt. Von Anfang an klar inhaltlich festgelegt ist aber nur etwas mehr als die Hälfte der Promotionsprojekte. Häufig konkretisiert sich der Schwerpunkt erst im Verlauf der Arbeit, nicht selten erst nach zwei Jahren.
- Fast zwei Drittel derjenigen, die länger als drei Jahre an ihrem Projekt arbeiten, können bereits zwei oder mehr wissenschaftliche Publikationen vorweisen – nicht wenige auch fünf oder mehr. Demgegenüber haben 17% der Promovierenden auch nach drei Jahren noch nichts veröffentlicht.
- 86% aller Promovierenden sind in die akademische Lehre eingebunden, viele betreuen auch Bachelor- oder Masterarbeiten. Promovierende mit direkter Anbindung an eine Universität beteiligen sich sogar noch häufiger an der Lehre. Von den Promovierenden, die an nichtuniversitären Einrichtungen tätig sind, sind es allerdings nur 65%.
- Nur etwa 15% der Promovierenden sehen ihren Platz langfristig in der akademischen Wissenschaft. Allerdings gaben nur vergleichsweise wenige Promovierende an, von vornherein eine Karriere in der Wirtschaft angestrebt zu haben. Aus vielen Kommentaren spricht vielmehr eine gewisse Ernüchterung über die Verhältnisse und Karrieremöglichkeiten in der Wissenschaft. Andererseits sind promovierte Physikerinnen und Physiker auf dem allgemeinen Arbeitsmarkt sehr gefragt und kommen in sehr verschiedenen Bereichen und Berufen unter.
- Promotionsabbrüche sind vergleichsweise selten, kommen aber vor. Zahlen dazu scheinen aber leider nirgends erhoben zu werden.

5 Arbeitsbedingungen

In den meisten Fällen stehen Promovierende mit der Einrichtung, an der sie ihr Promotionsprojekt durchführen, in einem Angestelltenverhältnis. Sie bearbeiten dort ihr Forschungsprojekt, werden aber oft auch zu weiteren Tätigkeiten herangezogen. Im Gegenzug erhalten sie die Möglichkeit, ihre wissenschaftlichen Ergebnisse als Dissertationsschrift zusammenzufassen und für eine Promotion einzureichen. Auch wenn das Promotionsverfahren im Prinzip unabhängig vom Angestelltenverhältnis ist, sind beide doch eng aufeinander bezogen. In jedem Fall wird die Promotionsphase entscheidend davon bestimmt, unter welchen Arbeitsbedingungen – de jure und de facto – die Promovierenden ihr Projekt durchführen.

In diesem Kapitel werden die entsprechenden Befunde aus den beiden Umfragen dargestellt, zunächst die Einschätzung der Professorinnen und Professoren, dann diejenigen der Promovierenden.

5.1 Ergebnisse der Professorenbefragung

5.1.1 Vergütung

Nach Auskunft der befragten Professorinnen und Professoren schwankt die Bezahlung von Promovierenden typischerweise zwischen 50% und 75% einer nach TV-L E13 bezahlten Stelle, wobei halbe Stellen, Zweidrittelstellen und Dreiviertelstellen ähnlich häufig vorkommen. Diese Wahrnehmung steht in gewisser Spannung zu derjenigen der Promovierenden, die deutlich häufiger von halben Stellen berichten (vgl. Abschnitt 5.2.2, v. a. Abb. 5.3 auf Seite 51). Relativ üblich sei auch eine Vergütung mit einer halben Stelle zu Beginn, die dann im Laufe der Promotion auf eine Dreiviertelstelle aufgestockt werde. In Einzelfällen wird aber bei überlangen Promotionsdauern auch von einer Verminderung der Vergütung oder gar von deren Beendigung nach vier Jahren berichtet.

Die Einstellung Promovierender auf ganzen Stellen ist nach Einschätzung der Professorinnen und Professoren unüblich; wenn sie vorkommt, dann vor allem bei interdisziplinär angelegten Pro-

jekten, wo sie durch die Gegebenheiten in anderen Fachrichtungen, insbesondere das höhere Entlohnungsniveau in den Ingenieurwissenschaften, bedingt ist.

Da eine unterschiedliche Bezahlung innerhalb der Gruppe problematisch sein kann, versuchen einige Gesprächspartner, unabhängig von den konkreten Geldquellen für spezifische Projekte, intern für einen Ausgleich und so für eine einheitliche Bezahlung ihrer Promovierenden zu sorgen. Allerdings berichtet die Mehrheit, dass innerhalb ihrer Gruppe oder zumindest innerhalb des Fachbereichs unterschiedlich vergütet wird. Gelegentlich werden Unterschiede in der Bezahlung durch eine unterschiedliche Lehrleistung oder durch besondere Zulagen für Promovierende mit Kindern begründet.

Einige Gesprächspartner weisen explizit darauf hin, dass insbesondere die sehr gute Ausstattung von Stellen, die über EU-Projekte finanziert sind, zu Ungleichheiten innerhalb der Gruppe führen kann. Stipendien werden in manchen Gruppen vermieden, in anderen Gruppen durch eine Viertelstelle aufgestockt.

5.1.2 Arbeitslosigkeit während der Promotion

Die Interviewpartner wurden auch auf Berichte angesprochen, wonach Promovierende in der Endphase ihres Promotionsprojekts teils gezielt in die Arbeitslosigkeit entlassen worden seien und ihre Arbeit dann ohne feste Stelle mit Arbeitslosenunterstützung abschließen mussten. Den meisten von ihnen waren Fälle von Arbeitslosigkeit in der Promotionsphase nicht bekannt. Es ergaben sich auch keine Hinweise, dass Arbeitslosengeld systematisch und strategisch zur Finanzierung eingesetzt wird.

Allerdings wurde von einzelnen Fällen in der eigenen oder einer anderen Arbeitsgruppe berichtet, bei denen die Finanzierung aufgrund einer zu langen Promotionszeit, typischerweise nach vier bis fünf Jahren, endgültig ausgelaufen war und Promovierende in der Arbeitslosigkeit ihre Arbeit zu Ende bringen mussten. Gründe liegen beispielsweise in Verzögerungen beim Zusammen-

schreiben oder in einer nicht zustande gekommenen Anschlussfinanzierung. Allerdings scheint es sich hierbei wirklich um vereinzelte Spezialfälle zu handeln, wenn man in Rechnung stellt, dass die befragten Professorinnen und Professoren zum Zeitpunkt der Befragung insgesamt etwa 160 Promovierende betreuten, meist über langjährige Erfahrung in der Betreuung von Promovierenden verfügten und nicht nur auf Fälle in ihrer eigenen Arbeitsgruppe Bezug nahmen.

Diese Aussagen lassen sich in Übereinstimmung bringen damit, dass »nur« 16 Promovierende in einem Freitextfeld explizit davon berichteten, dass sie derzeit von Arbeitslosengeld oder Sozialleistungen leben (vgl. Abschnitt 5.2.2). Sie stehen aber in bemerkenswertem Widerspruch zur Wahrnehmung der Mehrheit der Promovierenden, dergemäß Doktorarbeiten *zumindest gelegentlich ohne finanzielle Unterstützung z. B. während Arbeitslosigkeit zusammengeschrieben werden* (vgl. Abb. 5.7 auf Seite 54).

Einige der interviewten Professorinnen und Professoren äußerten allerdings die Befürchtung, dass die aufgrund des neuen Wissenschaftszeitvertragsgesetzes deutlich verringerte Flexibilität bei der Finanzierung von Promovierenden dazu führen könnte, dass das Thema Arbeitslosigkeit im Zusammenhang mit der Promotion in Zukunft an Bedeutung gewinnen könnte – sofern es nicht gelingt pragmatische Formen des Umgangs mit den gesetzlichen Regelungen zu entwickeln.

5.2 Ergebnisse der Promovierendenumfrage

5.2.1 Arbeitszeit

Auf die Frage nach der *Zeit, die sie pro Woche für ihr Promotionsprojekt aufwenden (inkl. Lehr- und Dienstleistungen sowie eigenen Kursen und Schulungen)*, antworteten 1983 der Befragten. Die Verteilung der Antworten ist in Abb. 5.1 dargestellt. Demnach liegt bei gut einem Drittel der Promovierenden (37%) der wöchentliche Arbeitsaufwand zwischen 38 und 42 Stunden. 42% der Promovierenden geben aber an, jede Woche 43 Stunden oder mehr zu arbeiten, in Einzelfällen auch deutlich mehr. Auf der anderen Seite wendet ein gutes Fünftel der Promovierenden (21%) 37 Wochenstunden oder weniger für die Promotion auf, und bei einigen scheint das Promotionsprojekt (wenn überhaupt, dann) eher nebenher

bearbeitet zu werden.

Dabei scheint die Mehrheit der Promovierenden nicht unter übermäßigem Arbeitsdruck zu leiden, wie Abb. 5.2 zeigt. In der Formulierung der entsprechenden Frage wurde allerdings – *pars pro toto* – nach (*Veröffentlichungs-)*Druck gefragt, so dass einige der Antworten womöglich nur auf den spezifischen Druck, Ergebnisse zu veröffentlichen, gemünzt sind. Insgesamt gibt es aber nicht allzu viele Promovierende – jeweils gut 9% –, die unter *unangenehm starkem Druck* leiden oder sich umgekehrt *mehr Druck* wünschen würden. Jeweils grob etwa 60% empfinden die Belastung offenbar als angemessen, während immerhin 27% den Arbeitsdruck als *teilweise unangenehm stark*, bzw. 29% ihn als *zu wenig ausgeprägt* charakterisieren.

5.2.2 Bezahlung

Höhe, Herkunft und Einheitlichkeit der Vergütung

Auf die Frage nach ihrem Einkommen antworteten 1959 Promovierende. Der überwiegende Teil davon (1847) gab das Gehalt als Anteil einer TV-L-13-Stelle an (vgl. Abb. 5.3). Dabei wird in fast der Hälfte der Fälle (47%) eine halbe Stelle bezahlt; etwa ein Viertel der Promovierenden (26%) ist auf einer Dreiviertelstelle und 16% auf einer Zweidrittelstelle beschäftigt. In jeweils etwa 6% der Fälle liegt die Bezahlung entweder unter dem Äquivalent einer halben Stelle oder es wird eine ganze Stelle bezahlt. 121 Personen gaben ihr Gehalt nicht als Anteil einer TV-L-13-Stelle an, sondern direkt in Euro (vgl. Abb. 5.4), und nannten zumeist Beträge zwischen 1000 und etwas über 2000 Euro. Allerdings ist hier nicht immer vollkommen klar, ob statt dem Netto- etwa das Bruttoeinkommen angegeben wurde.

Angesichts von Abb. 5.3 erweist sich die Einschätzung der Professorinnen und Professoren, die davon ausgingen, dass Promovierende etwa gleich häufig nach 1/2-, 2/3- und 3/4-Stellen bezahlt werden (vgl. Abschnitt 5.1.1), als etwas zu optimistisch. Auch der Hinweis des Fachforums Physik der Deutschen Forschungsgemeinschaft [14], demgemäß Promovierende in der Physik »in der Regel mit bis zu 75%« einer Stelle vergütet werden sollten, würde einen höheren Anteil von 3/4-Stellen erwarten lassen. Schränkt man die Daten aus Abb. 5.3 auf diejenigen Promovierenden ein, die aus Drittmitteln bezahlt werden, so ergibt sich nur ein leicht günstigeres Bild. Der Anteil

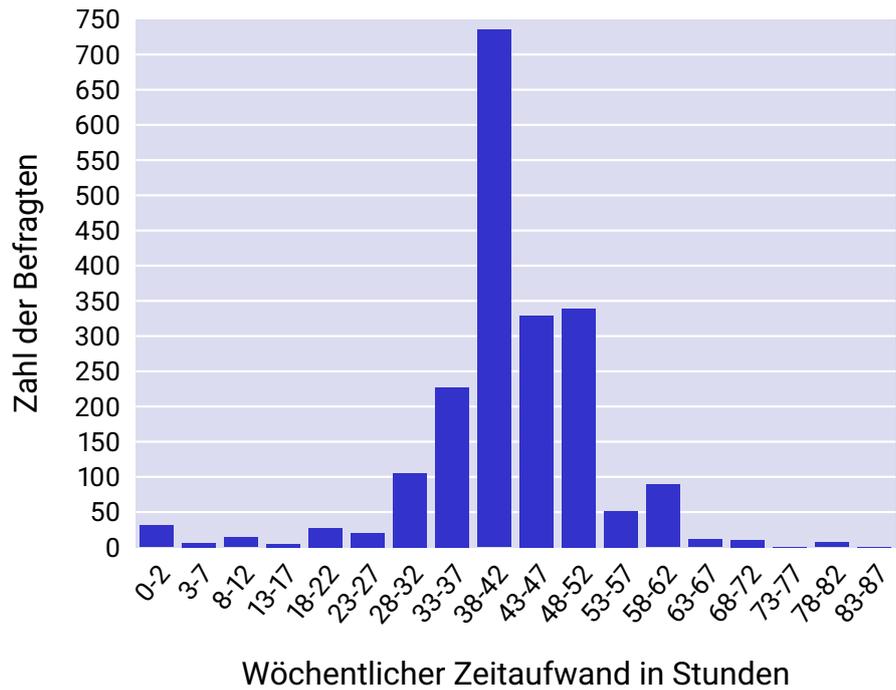


Abbildung 5.1: Wöchentlicher Zeitaufwand in Stunden auf der Basis von 1982 Antworten. Die Daten wurden so zusammengefasst, dass die häufiger genannten Vielfachen von fünf Stunden in der Mitte eines Intervalls liegen.

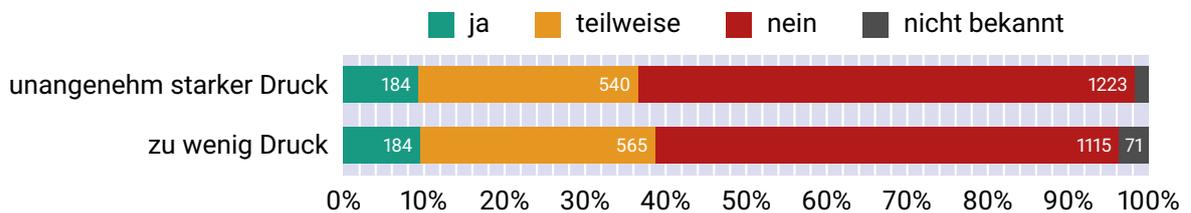


Abbildung 5.2: Auf die Fragen, ob es einen unangenehm starken (Veröffentlichungs-)Druck gibt oder ob es zu wenig Druck gibt, antworteten 1980 bzw. 1935 Befragte.

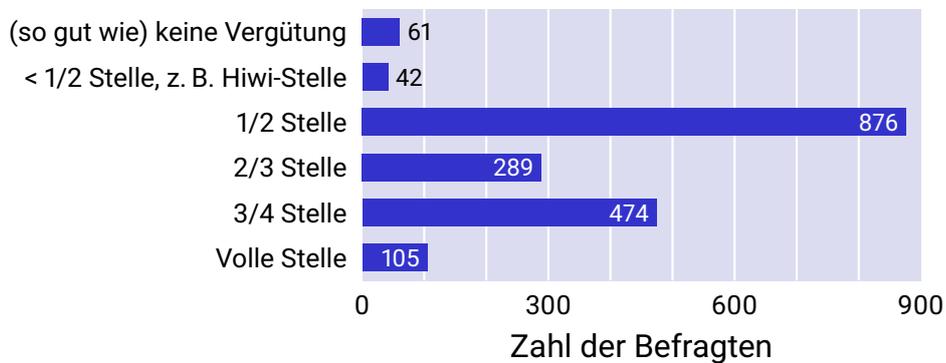


Abbildung 5.3: Verteilung des Gehalts in Anteil einer Bezahlung nach TV-L 13 für 1847 Befragte.

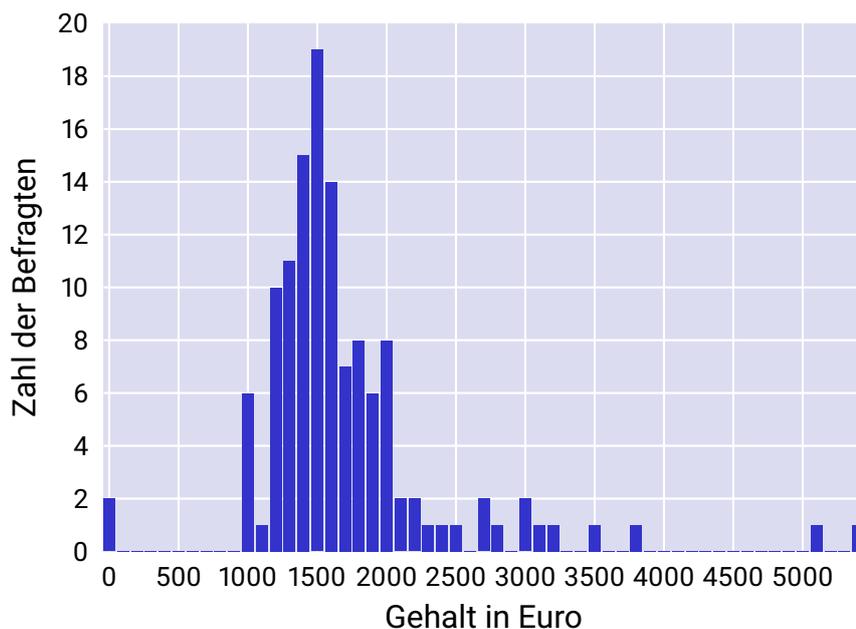


Abbildung 5.4: Verteilung des Gehalts in Euro für 121 Befragte, die einen expliziten Betrag nannten. In zehn Fällen wurde explizit darauf hingewiesen, dass es sich um ein Stipendium handelt.

der 3/4-Stellen steigt dann von 25,7% in Abb. 5.3 auf 29,2%. Dabei ist allerdings zu bedenken, dass hier auch Promovierende berücksichtigt sind, die in der Vergangenheit aus Drittmitteln finanziert wurden ohne dass dies aktuell noch der Fall sein muss.

Die Herkunft der Finanzierung der Promovierenden ist in Abb. 5.5 dargestellt. Dabei war sowohl nach der aktuellen als auch nach einer eventuell abweichenden früheren Finanzierungsquelle gefragt, so dass Mehrfachantworten möglich waren. Insgesamt liegen von 1989 Personen 2763 Antworten vor. Demnach werden oder wurden Promovierende in 60% der Fälle zumindest teilweise aus Drittmitteln finanziert, während 38% Mittel aus der Grundausstattung ihrer Einrichtung beziehen oder bezogen. Etwa gleich viele Promovierende, nämlich jeweils etwa 14%, bekommen ein deutsches Stipendium oder werden über ihre Graduiertenschule beziehungsweise ihr Graduiertenkolleg finanziert.

In einem Freitextfeld gaben darüber hinaus 16 Promovierende an, dass sie derzeit von Arbeitslosengeld oder Sozialleistungen leben. Sieben weitere Promovierende gaben an, dass ihre Eltern für ihren Lebensunterhalt aufkommen, oder sie sich aus anderen eigenen Mitteln finanzieren.

Eine weitere Frage zielte auf die *Einheitlich-*

keit der Vergütung im Umfeld der Promovierenden. Von den 1871 Personen, die sich für eine oder mehrere der vorgegebenen Antworten entschieden, sahen 789 (42%) *keine oder fast keine* Unterschiede in der Vergütung der Promovierenden. Die Mehrheit nahm dagegen durchaus Unterschiede in der Vergütung wahr, wobei dafür teils nachvollziehbare Kriterien wie *persönliche Leistung* (127 Nennungen; 7%) oder *Erfahrung* (»Steigerung im Lauf der Zeit«; 348 Nennungen; 19%) angegeben wurden, in der Mehrheit der Fälle aber der Unterschied in der Vergütung schlicht auf *unterschiedliche Finanzierungsquellen* (846 Nennungen; 45%) zurückgeführt wurde (vgl. Abb. 5.6).

347 Personen nutzten ein Kommentarfeld, um ihre Ansicht zu der Thematik darzulegen; in 94 Fällen wird dabei in neutralen Worten von Unterschieden in der Vergütung berichtet, in der Hälfte der Fälle (175 Antworten) ist aber von willkürlichen, nicht nachvollziehbaren Unterschieden in der Vergütung die Rede, und in 167 Antworten finden sich negative Signalwörter, die deutlichen Unmut über die Situation erkennen lassen. 20 Kommentare berichten von Beschäftigungsverhältnissen, die auf weniger als eine halbe Stelle hinauslaufen oder aufgrund sehr kurzer Vertragslaufzeiten als prekär anzusehen sind, und in 10 Fällen wird gemutmaßt, dass die Vergütung auch

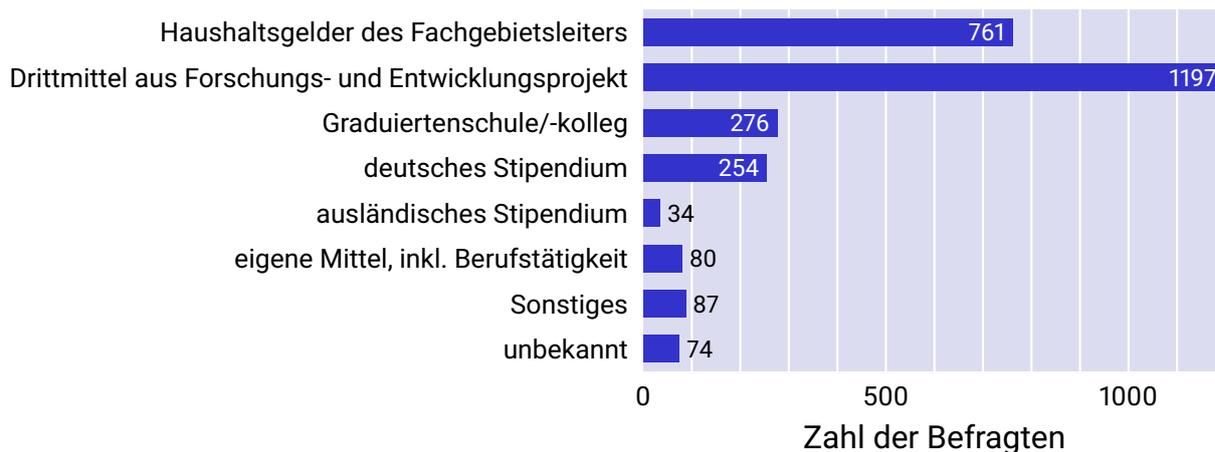


Abbildung 5.5: Aktuelle und ggf. abweichende frühere Finanzierungsquellen. 1989 Promovierende beantworteten die Frage, wobei auch Mehrfachantworten zulässig waren, so dass die Gesamtzahl der Nennungen 2763 betrug.

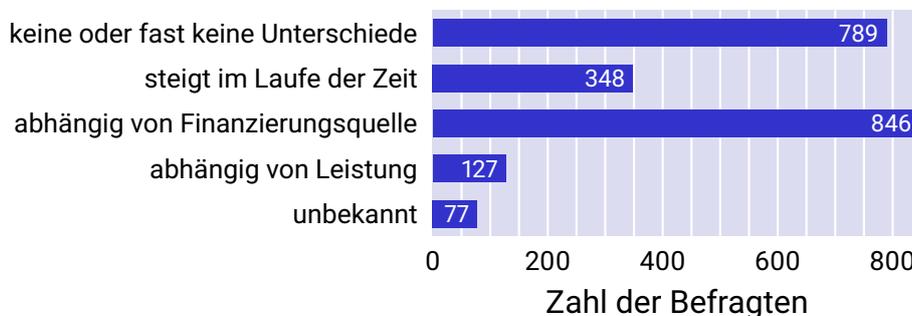


Abbildung 5.6: Einheitlichkeit der Vergütung aus der Sicht von 1871 Befragten. Mehrfachantworten waren möglich, ebenso eine freie Antwort in einem zusätzlichen Kommentarfeld.

von Nationalität und/oder Geschlecht abhängig sei. Explizites Einverständnis mit der Situation spricht nur aus 14 Kommentaren. Ansonsten bestätigen die Kommentare, dass der Großteil der Promovierenden auf halben Stellen beschäftigt ist, daneben aber überall auch Zweidrittel- und Dreiviertelstellen vorkommen, ganze Stellen jedoch nur selten.

Arbeitslosigkeit und finanzielle Absicherung

Die in Abb. 5.7 dargestellte Sicht der Promovierenden zum Thema Arbeitslosigkeit steht in deutlichem Kontrast zur Wahrnehmung der Professorinnen und Professoren (vgl. Abschnitt 5.1.2), derzufolge Promovierende nur in Einzelfällen vor Abschluss ihrer Promotion ihre Stelle verlieren. Auf die Frage *Gibt es in Ihrem Umfeld Fälle, in denen die Doktorarbeit ohne finanzielle Unterstüt-*

zung, z. B. während Arbeitslosigkeit zusammengeschrieben wurde? antworteten insgesamt 1988 Promovierende, und mehr als die Hälfte von ihnen (55%) stimmte der Aussage zu, dass so etwas *gelegentlich vorkommt* oder sogar *eher die Regel als die Ausnahme* ist. Nur jede fünfte Antwort (22%) lautete *Nein*. Zu betonen ist dabei, dass sowohl bei der Umfrage unter Professorinnen und Professoren als auch bei der Promovierendenumfrage nach einer subjektiven Wahrnehmung gefragt wurde. Objektive Statistiken zu dieser Thematik liegen, soweit wir sehen, bisher nicht vor.

Die Mehrheit der Promovierenden gibt also an, Kenntnis von Kolleginnen oder Kollegen zu haben, die vor Abschluss ihrer Promotion arbeitslos geworden sind. Vor diesem Hintergrund ist die Frage nach der Wahrnehmung der eigenen Situation besonders interessant. Die eigentliche Frage

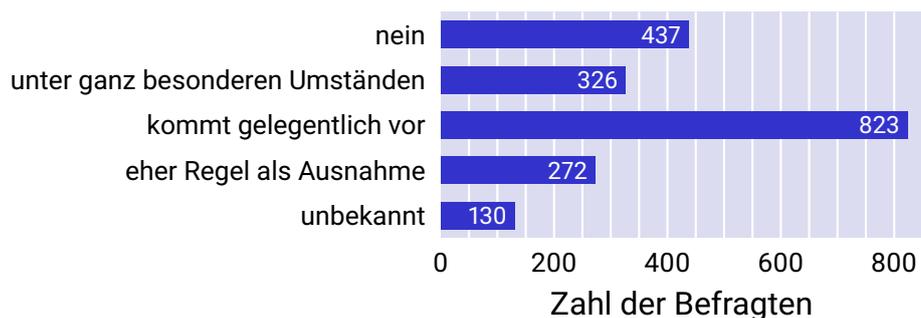


Abbildung 5.7: Arbeitslosigkeit während der Promotionsphase auf der Basis von 1988 Antworten.

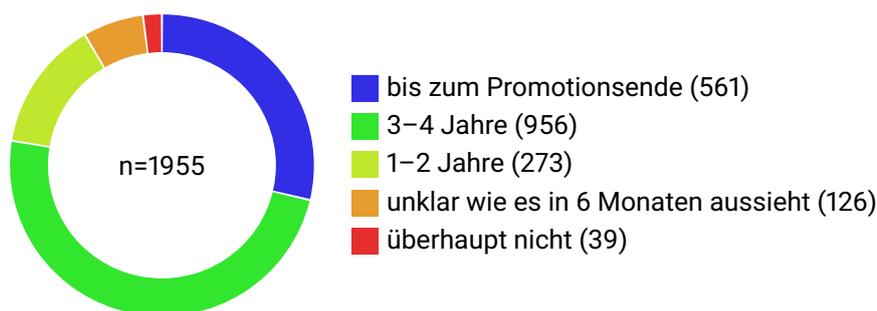


Abbildung 5.8: Subjektive Wahrnehmung der finanziellen Absicherung während der Promotion.

Wie lange fühlten Sie sich zu Beginn der Promotion finanziell abgesichert? war explizit erläutert mit *Es geht mehr um Ihre Wahrnehmung als um die rechtliche Situation*.

Immerhin 29% der 1955 Promovierenden, die diese Frage beantworteten, gaben an, dass sie zu Beginn ihres Promotionsprojekts sicher waren, sich bis zum Abschluss der Promotion keine finanziellen Sorgen machen zu müssen (vgl. Abb. 5.8). Auf der anderen Seite waren aber auch 22% der Promovierenden bei Aufnahme des Promotionsprojekts unsicher, ob die Finanzierung überhaupt für länger als zwei Jahre, also etwa bis zur Halbzeit einer typischen Promotion gesichert wäre. Dazu gehören immerhin auch 8,6% der Promovierenden, für die die Finanzierung höchstens für ein halbes Jahr gesichert war. Die restlichen 49% fühlten sich für 3 bis 4 Jahre finanziell abgesichert; ob sie diese Situation angesichts der üblichen Promotionsdauer von etwa 4 Jahren als sicher oder als zum Ende hin potentiell unsicher erlebten, mag auch eine Frage des persönlichen Naturells sein.

5.2.3 Work-Life-Balance

Die meisten derzeit Promovierenden gehören der sogenannten »Generation Y« an, der meist eine besondere Sensibilität für eine ausgewogene »Work-Life-Balance« zugeschrieben wird. Die Antworten auf die beiden folgenden Fragen bestätigen diese Einschätzung.

Erwartungen für die Zukunft

Auf die Frage *wie wichtig ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Berufs- und Privatleben (Work-Life-Balance) für die Planung des zukünftigen Berufswegs* sei, antworten 72% von insgesamt 1959 Promovierenden mit +3 (äußerst wichtig) oder mit +2. Nicht relevant (-3 (völlig unwichtig) bis -1) ist dieser Aspekt nur für knapp 5% der Promovierenden (vgl. Abb. 5.9).

Fokussiert man die Frage auf die Bedeutung der *Vereinbarkeit von Beruf und Familie für die Planung des zukünftigen Berufswegs* sieht das Ergebnis ähnlich aus (vgl. Abb. 5.10). Für 64% der Promovierenden spielt dieser Aspekt eine sehr große Rolle (+3 oder +2), unwichtig (-3 bis -1) ist er nur für 7%.

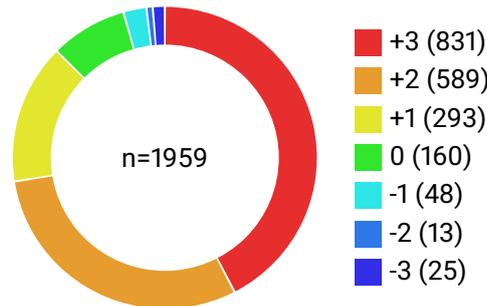


Abbildung 5.9: Einschätzung der Relevanz eines ausgewogenen Verhältnisses zwischen Berufs- und Privatleben für die Planung des zukünftigen Berufswegs auf einer Skala von -3 (völlig unwichtig) über 0 (mittel) bis +3 (äußerst wichtig).

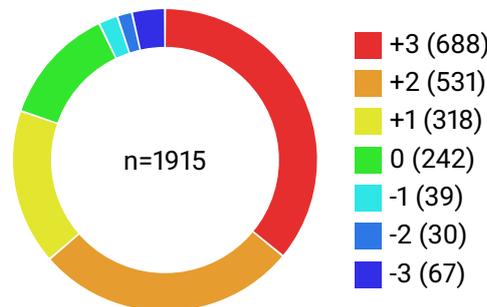


Abbildung 5.10: Einschätzung der Relevanz der Vereinbarkeit von Beruf und Familie für die Planung des zukünftigen Berufswegs auf einer Skala von -3 (völlig unwichtig) über 0 (mittel) bis +3 (äußerst wichtig).

Derzeitige Situation

Interessant ist in diesem Zusammenhang auch, wie die Promovierenden ihre gegenwärtige Situation einschätzen. Die Antworten auf die Frage *Wie vereinbar sind für Sie Familie und Promotion* sind in Abb. 5.11 dargestellt und fallen einigermaßen differenziert aus. Etwa 60% der 1842 Promovierenden, die hierauf geantwortet haben, sehen keine oder zumindest keine größeren Probleme, während 40% eine solche Vereinbarkeit als *nicht leicht* oder als *gar nicht möglich* ansehen.

Auffällig ist, dass Promovierende, die tatsächlich Verantwortung für Kinder tragen, die Situation tendenziell als weniger problematisch einschätzen als solche, die selbst keine Kinder haben (vgl. die beiden unteren Balken in Abb. 5.11). Ob dies daran liegt, dass manche Herausforderungen sich in der Praxis als weniger schwierig herausstellen als vorher befürchtet, oder daran, dass nur solche Promovierende eine Familie gründen, die das von vornherein als vereinbar mit ihrer Promotion einschätzen, lässt sich an dieser Stelle

leider nicht sagen.

Die Promovierenden wurden auch danach gefragt, ob es *spezielle Angebote/Maßnahmen/Möglichkeiten für Promovierende mit Kindern in Ihrer Gruppe/Ihrem Institut gibt*. Eine Antwort gaben 1899 Promovierende, aber in den meisten Fällen (1068; 56%) lautete diese schlicht *Ich weiß es nicht*. Hierunter sind auch 34 Promovierende, die angaben, selbst Kinder zu betreuen. Mit *Nein* antworten 25% (473). Immerhin 19% (358) bejahen dagegen die Frage, und die meisten von ihnen (337) erläuterten ihre Antwort in einem Freitextfeld. Bemerkenswert ist, dass nur knapp 18% derjenigen, die hier mit *Ja* antworteten und kommentierten, selbst Kinder haben. Es erstaunt nicht, dass sie damit zwar hier deutlich stärker repräsentiert sind, als es ihrem Anteil an den Promovierenden insgesamt (etwa 10%) entspricht; gleichzeitig heißt dies aber, dass auch zahlreiche Promovierende, die selbst keine Kinder betreuen, offenbar wahrnehmen, welche Anstrengungen für die Unterstützung von ihren Kolleginnen und Kollegen mit Kindern

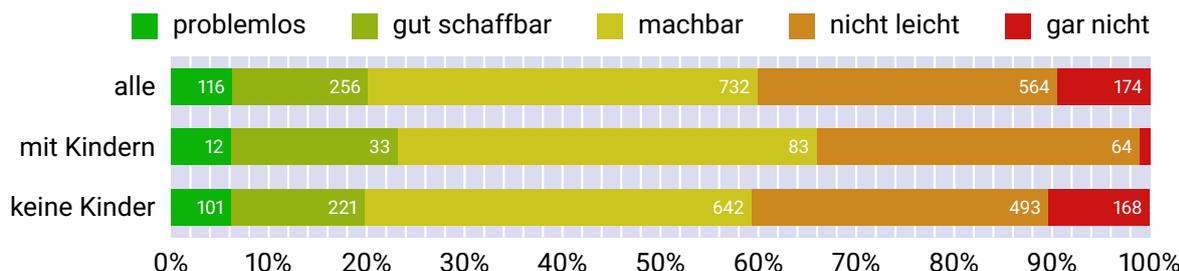


Abbildung 5.11: Vereinbarkeit von Promotion und Familie aus der Sicht von Promovierenden mit und ohne Kindern. Die Daten von oben nach unten basieren auf 1842, 1625 und 194 Antworten. Die erste Zeile enthält auch Antworten von Befragten, die keine Angaben zur Kinderbetreuung machten oder die nur in geringem Umfang Kinder betreuen.

unternommen werden.

Als etablierte Unterstützungsmaßnahmen werden mit Abstand am häufigsten *Kinderbetreuungsangebote* genannt (178 Nennungen). Es folgen *flexible Arbeitszeiten* (70), *Eltern-Kind-Büros* (68) und, mit etwas größerem Abstand, *Kinderbetreuungsangebote für spezielle Situationen (Tagungen, Notfälle, ...)* (38) sowie ein allgemeines *Verständnis für Familiensituationen* (35). Genannt werden weiter *finanzielle Hilfen*, die allgemeiner Art (*Stellenaufstockung, Betreuungszuschuss, ...*) (25) sein, aber auch in konkreten Sachbeihilfen bestehen können (*Laptop für Heimarbeitsplatz, zusätzliche Unterstützung durch Hilfskraft*) (29). Auch *flexible Arbeitszeitmodelle* (20) und *administrative Unterstützung und Beratung* (13) werden genannt.

Auf die unmittelbar anschließende Frage *welche Unterstützung wünschen Sie sich zur besseren Vereinbarkeit von Promotion und Familie* antworteten 85 Personen. Diese wünschen sich *Kinderbetreuung in Uni-Nähe* (30 Nennungen), *flexiblere Arbeits- und Vertragslaufzeiten* (27), klarer definierte *Kernarbeitszeiten* (17), *bessere finanzielle Unterstützung* (17) oder allgemein *mehr Verständnis für Familien mit Kindern* (17) und *weniger Arbeitsdruck* (14).

Aufschlussreich sind schließlich die Antworten auf die Frage *Welche Rolle spielt die Promotion in Ihrem alltäglichen Leben?* Fast zwei Drittel (1229) der 1967 Promovierenden, die hier antworteten, wählten die Antwort aus: *Es ist ein Beruf wie jeder andere, ich nehme die Promotion ernst, will aber auch ein normales Leben haben*. Das verbleibende Drittel (646) identifiziert sich dagegen mit der Antwort: *Es ist zur Zeit das Wichtigste (oder fast schon Einzige) in meinem Leben*. Nur für eine kleine Minderheit (46) gilt: *Die Promotion läuft*

nebenher, anderes ist wichtiger. Die Möglichkeit, eine eigene Antwort in einem Freitextfeld zu formulieren, nutzten nur 49 Promovierende. Von diesen unterstrichen 13, dass die Promotion derzeit ihr Leben vollkommen bestimme, bei 16 weiteren nimmt die Promotion ebenfalls einen sehr wichtigen Platz im Leben ein. 10 dagegen resümierten, dass *die Work-Life-Balance passt* und 4 gestanden freimütig, dass der Promotion in ihrem Leben *keine Priorität* zukomme.

5.2.4 Weitere Aspekte

Situation ausländischer Promovierender

Ausdrücklich gefragt wurde auch, ob die Promovierenden *besondere Schwierigkeiten für ausländische Promovierende in Ihrem Umfeld* wahrnehmen. Die Frage wurde von 601 Personen beantwortet. Das ist nicht einmal ein Drittel derjenigen, die an der Umfrage teilgenommen haben. Wenn man daraus schließen darf, dass zwei Drittel der Promovierenden keine solchen Probleme sieht, wäre dies sicherlich erfreulich. Auch von den 601 Personen, die die Frage beantwortet haben, betonten 214 explizit, dass es *keine besonderen Schwierigkeiten für ausländische Promovierende* gebe, wobei Doktoranden häufiger dieser Meinung sind als Doktorandinnen (vgl. Abb. 5.12).

Die anderen Antworten problematisieren vor allem die sprachliche Hürde: *Sprachprobleme* werden 281-mal genannt: teils – hierüber klagen Doktorandinnen häufiger als Doktoranden (vgl. Abb. 5.12) – treten sie schon im unmittelbaren Arbeits-/Lernumfeld auf (47), teils erst beim Kontakt mit der Verwaltung oder technischem Personal (113), teils wird die Sprachbarriere allgemein thematisiert (95); in einigen Fällen wird ein

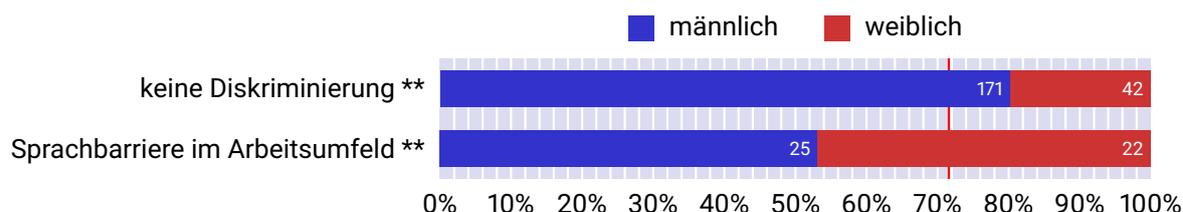


Abbildung 5.12: Geschlechtsabhängige Einschätzung der Probleme ausländischer Promovierender. Der senkrechte rote Strich markiert den relativen Geschlechteranteil bei den Befragten, die diese Frage beantworteten. Beide Aussagen liegen unterhalb des 1%-Signifikanzniveaus. Die dargestellten Daten basieren auf der Auswertung von 258 Freitextantworten.

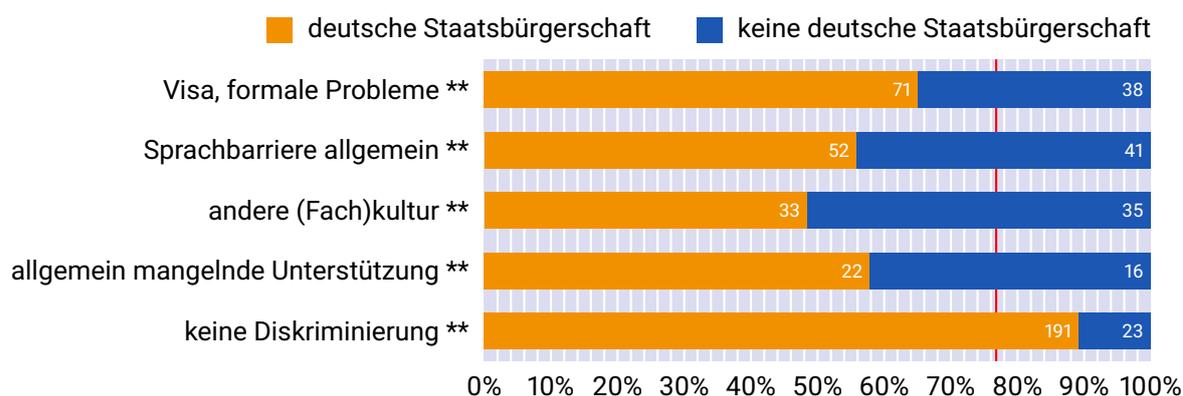


Abbildung 5.13: Signifikante herkunftsabhängige Abweichungen bei der Wahrnehmung von Problemen ausländischer Promovierender unterhalb des 1%-Signifikanzniveaus. Der senkrechte rote Strich markiert den relativen Herkunftsanteil bei den Befragten, die diese Frage beantworteten. Die dargestellten Daten basieren auf der Auswertung von 445 Freitextantworten.

Bewusstsein dafür deutlich, dass auch unzureichende Deutsch- (oder auch Englisch-)kenntnisse der ausländischen Promovierenden verantwortlich für eine Sprachbarriere sind (26). Über ein *mangelndes Angebot an Sprachkursen* beschwerten sich nur 9 Personen.

Neben der Sprache werden *Probleme formaler oder bürokratischer Art* (allgemein und promotionspezifisch: von Visa bis hin zur Anerkennung von Studienleistungen) am häufigsten genannt (109). An dritter Stelle kommen allgemeine *kulturelle Schwierigkeiten* bei der Eingewöhnung (70); diese können allgemeiner (weather, dishes,...) und fachspezifischer Art (andere Lernkultur) sein. Unter anderem auch in diesem Zusammenhang wird *mehr allgemeine Unterstützung ausländischer Doktoranden gewünscht* (38). Ein spezielles Problem scheint die *Wohnungssuche* zu sein (22). *Geringere Gehälter (oft: Stipendien) bzw. schlechtere Sozialleistungen* für Auslän-

der werden 18-mal beklagt, und über *spezifische (Sprach-)Probleme bei der Lehre* wird 10-mal berichtet. Wirkliche *Diskriminierung* wird »nur« 22-mal berichtet, 8-mal im direkten Arbeitsumfeld, 14-mal als genereller Rassismus.

Von den 601 Personen, die die Frage nach besonderen Schwierigkeiten ausländischer Promovierender beantwortet haben, kamen 23% selbst aus dem Ausland. Es überrascht nicht, dass dieser Anteil größer ist als der Anteil der ausländischen Umfrageteilnehmer insgesamt, der nur knapp 14% betrug (vgl. Abschnitt 3.2). Wertet man die Antworten deutscher (462) und ausländischer (139) Promovierender getrennt aus, ergeben sich die folgenden signifikanten Abweichungen von einer statistischen Gleichverteilung gemäß dem exakten Fisher-Test (vgl. Abb. 5.13): Während deutsche Promovierende signifikant häufiger *keine Diskriminierung* beobachten, sind folgende Aspekte in den Antworten ausländischer Promo-

vierender unterhalb des 1%-Niveaus signifikant häufiger vertreten: *Unterschiede in der (Fach-) Kultur, Sprachbarriere allgemein, Visa- oder formale Probleme* und allgemein *mangelnde Unterstützung*.

Diskriminierung

Auf die Frage *Sind Sie selbst jemals während Ihrer Promotion formaler oder persönlicher Diskriminierung ausgesetzt gewesen?* antworten 1530 Personen (80%) mit *nein* und 246 (13%) mit *eigentlich nicht/nur in geringem Maße*. Immerhin 135 (7%) antworten mit *ja*.

In zwei zusätzlichen Freitextfeldern zu dieser Thematik gaben insgesamt 139 Personen Kommentare ab, die ein recht breites Spektrum von Diskriminierung aufzeigen. Viele Nennungen sind unspezifisch: Manche Befragten fühlen sich – wohl aus persönlichen Gründen – *gemobbt* (44 Nennungen). Daneben wird *Benachteiligung wegen des Geschlechts* am häufigsten (51) genannt, wobei sowohl Diskriminierung von Frauen (32) als auch Benachteiligung von Männern (19), vor allem angesichts vielfältiger Förderprogramme für Doktorandinnen, angesprochen wird. Weitere Gründe für Diskriminierung sind »fremde« *Herkunft* (16) und *Machtmissbrauch durch Vorgesetzte* (16). Seltener genannt wird *Diskriminierung aufgrund beanspruchter Elternzeiten* (7). Je 5 Personen fühlen sich wegen ihrer anderen *Muttersprache* oder aufgrund ihres *nichtphysikalischen Ausbildungshintergrunds* diskriminiert, 4 Personen aufgrund von *Unterschieden bei der Bezahlung*. Je einmal werden genannt: *Antisemitismus, Antiislamismus, genereller Vorbehalt gegenüber religiösen Promovierenden, Benachteiligung aufgrund körperlicher Behinderungen* und *Homophobie*.

Eine genauere Analyse dieser Freitextantworten zeigt, dass geschlechtsspezifische Diskriminierung in hohem Maße mit dem betreffenden Geschlecht korreliert. Auch dass fast nur ausländische Promovierende angeben, wegen ihrer Herkunft oder Sprache Diskriminierung ausgesetzt gewesen zu sein, und nur Eltern sich wegen gemommener Elternzeiten diskriminiert fühlen, überrascht nicht. Interessanter ist, dass nur deutsche Promovierende angeben, durch Hierarchisierung und Machtmissbrauch diskriminiert zu werden und dass es ausschließlich deutsche Doktoranden sind, die angeben, als Mann diskriminiert zu werden, wobei allerdings die entsprechenden Fallzahlen sehr gering sind.

Zusammenfassung

- Knapp die Hälfte der Promovierenden ist auf einer halben Stelle nach TV-L 13 beschäftigt, etwa ein Viertel auf einer Dreiviertelstelle und etwa 16% auf einer Zweidrittelstelle. In jeweils etwa 6% der Fälle haben Promovierende eine volle Stelle, oder aber ihre Bezahlung liegt unter dem Äquivalent einer halben Stelle. Dieses Ergebnis der Promovierendenumfrage steht in gewisser Spannung zur Wahrnehmung der Professorinnen und Professoren, die die finanzielle Situation der Promovierenden tendenziell günstiger eingeschätzt haben.
- Deutlich widersprüchlich ist die Wahrnehmung der Professorinnen und Professoren auf der einen und der Promovierenden auf der anderen Seite beim Thema »Arbeitslosigkeit in der Endphase der Promotion«. Für Erstere handelt es sich dabei um Einzelfälle, von letzteren berichtet über die Hälfte, dass so etwas zumindest gelegentlich vorkomme.
- Deutlich über die Hälfte der Promovierenden berichtet von Unterschieden bei der Vergütung, und nicht wenige äußern darüber auch Unmut. Zumindest einige der Professorinnen und Professoren versuchen solchen als ungerecht empfundenen Unterschieden entgegenzusteuern, stoßen dabei aber auch an Grenzen, weil diese meist durch unterschiedliche Vorgaben der Mittelgeber bedingt sind. Etwa 60% der Promovierenden werden zumindest anteilig aus Drittmitteln finanziert, die meisten anderen aus Haushaltsmitteln der Einrichtung. Stipendien spielen mit etwas über 10% eine untergeordnete Rolle, kommen aber vor.
- Die meisten Promovierenden arbeiten um die 40 Stunden pro Woche an ihrem Promotionsprojekt, wenige unter 35 Stunden und einige auch bis zu 50 Stunden und mehr. Nur vergleichsweise wenige Promovierende (je ca. 9%) geben an, einen unangenehm starken Arbeitsdruck oder aber zu wenig Druck zu empfinden.
- Zu Beginn der Promotionsphase war für ein gutes Fünftel der Promovierenden nach eigener Wahrnehmung die Finanzierung nur für bis zu 2 Jahren gesichert.
- Die Frage, ob eine Promotion mit einem Familienleben vereinbar sei, spaltet die Promovierendenschaft: 40% halten das für kaum möglich, 60% sehen dagegen keine größeren Probleme. Interessanterweise schätzen Promovierende, die selbst Kinder haben, die Situation tendenziell positiver ein. Die Promovierenden berichten von zahlreichen Unterstützungsmaßnahmen für die Eltern unter ihnen, sehen freilich hier auch noch »Luft nach oben«.
- 95% der Promovierenden messen einem ausgewogenen Verhältnis von Arbeits- und Berufsleben bei der Planung ihres künftigen Werdegangs zumindest mittlere, meist aber sehr hohe Bedeutung bei.
- Ausländische Promovierende scheinen sich insgesamt erfreulich problemlos in die deutsche Wissenschaftslandschaft einzufügen. Die meisten Probleme, die hier berichtet werden, betreffen sprachliche und formale Hürden, dahinter kommen allgemeine Fragen der kulturellen Eingewöhnung. Diskriminierung und Rassismus wurden auch auf direkte Nachfrage »nur« 22-mal erwähnt.
- Auf die Frage »Sind Sie während ihrer Promotion jemals diskriminiert worden« antworteten 7% der Befragten mit *Ja*. Die meisten davon (32 Frauen, 19 Männer) fühlten sich wegen ihres Geschlechtes benachteiligt, viele weitere Nennungen waren unspezifisch und dürften am ehesten in den Bereich »Mobbing« fallen.

6 Betreuungsbedingungen

Eine Promotion erfordert eine selbstständige wissenschaftliche Leistung. Daher sollen Promovierende unter Beweis stellen, dass sie ihre Forschungsarbeit in eigener Verantwortung planen, durchführen und zum Abschluss bringen können. Gleichzeitig verfügen junge Masterabsolventinnen und -absolventen, die eine Promotionsstelle antreten, natürlich noch nicht über ausgeprägte Erfahrung im wissenschaftlichen Arbeiten. Somit ist die Promotionsphase auch eine Lern- und Weiterbildungsphase. Deshalb kommt der Betreuung der Promovierenden durch einen Mentor oder eine Mentorin (im Folgenden »Betreuer«), in manchen Fällen auch durch mehrere Betreuer, eine entscheidende Bedeutung zu.

In diesem Kapitel werden wieder zunächst die Einschätzungen der befragten Professorinnen und Professoren zu den Betreuungsbedingungen ihrer Promovierenden wiedergegeben und dann die entsprechenden Ergebnisse aus der Promovierendenbefragung dargestellt.

6.1 Ergebnisse der Professorenbefragung

6.1.1 Schriftliche Betreuungsvereinbarung

Von einer Pflicht zum Abschluss einer schriftlichen Betreuungsvereinbarung berichtet etwa die Hälfte der befragten Professorinnen und Professoren. Hinzu kommen einige Fachbereiche, in denen Betreuungsvereinbarungen nur in strukturierten Programmen, beispielsweise im Rahmen eines Sonderforschungsbereichs oder Graduiertenkollegs, zur Anwendung kommen. Aber auch an den Fachbereichen, die noch keine Betreuungsvereinbarungen haben, wird in mehreren Fällen von Plänen zu deren Einführung berichtet. Man wird also davon ausgehen dürfen, dass Betreuungsvereinbarungen künftig möglicherweise flächendeckend zur Regel werden.

Dennoch werden Betreuungsvereinbarungen nur von etwa einem Drittel der Gesprächspartner als positiv beurteilt, während zwei Drittel ihnen verhalten bis ausgesprochen skeptisch ge-

genüberstehen. Ein wesentliches Argument gegen Betreuungsvereinbarungen besteht in der Einschätzung, dass die Betreuung während der Promotion auf einem gegenseitigen Vertrauensverhältnis basieren müsse, das sich nicht durch formale Vereinbarungen begründen lasse. Zudem sei die Betreuung in der Physik normalerweise wesentlich intensiver als üblicherweise in Betreuungsvereinbarungen vorgesehen (siehe hierzu auch Abschnitt 6.1.3). Vor diesem Hintergrund wird die »Regelung von Selbstverständlichkeiten« fast schon als Beleidigung empfunden. Kritisiert wird auch, dass Betreuungsvereinbarungen zu einer übermäßigen Bürokratisierung und wenig hilfreichen Formalisierung der Promotionsphase führen könnten. Schließlich wurden auch Befürchtungen geäußert, dass auf Grundlage von, womöglich als nicht erfüllt angesehenen, Betreuungsvereinbarungen versucht werden könnte, eine Promotion einzuklagen. Andererseits klingt auch bei den Kritikern von Betreuungsvereinbarungen an, dass womöglich nicht alle Betreuer ihrer Pflicht hinreichend nachkommen, und dass in solchen Fällen Betreuungsvereinbarungen als Minimalkonsens doch sinnvoll sein könnten.

6.1.2 Zweitbetreuer

Ähnlich gespalten wie bei der Einschätzung von Betreuungsvereinbarungen zeigen sich die befragten Professorinnen und Professoren mit Blick auf die Rolle von Zweitbetreuern. Fachbereiche mit und ohne formal etablierter Zweitbetreuung halten sich in etwa die Waage, wobei einige Fachbereiche eine Zweitbetreuung zwar nicht generell, wohl aber im Rahmen strukturierter Programme, beispielsweise innerhalb einer Graduiertenschule, vorsehen.

Während einige Interviewpartner eine Zweitbetreuung nicht für sinnvoll halten, äußern sich andere teils ausgesprochen positiv. Allgemein als sinnvoll wird eine Zweitbetreuung in interdisziplinären Kontexten, und auch generell im Rahmen von Kooperationen, angesehen, wobei entsprechende Regelungen bei Bedarf offenbar auch ohne formale Vorgaben getroffen werden.

Nach Einschätzung der befragten Professorin-

nen und Professoren ist die tatsächliche Betreuungsarbeit eines Zweitbetreuers oft eher gering. Seine Bedeutung wird stärker im Zusammenhang mit möglichen Problemen mit dem Erstbetreuer gesehen, wo er oder sie dann als Mediator oder als »back-up« zur Verfügung steht. Regelmäßige Treffen mit dem Zweitbetreuer werden auch als eine gute Möglichkeit gesehen, kritisch-konstruktive Rückmeldung über die inhaltliche Entwicklung und den zeitlichen Ablauf des Promotionsprojekts zu bekommen. In einem Fall wurde berichtet, dass auch Blockkurse eine gute Gelegenheit darstellen, den Kontakt zwischen Promovierenden und Zweitbetreuern herzustellen.

Eine Variante des Zweitbetreuerkonzepts besteht darin, den späteren Zweitgutachter der Dissertation bereits frühzeitig in das Promotionsprojekt zu involvieren, so dass diese oder dieser de facto schon im Verlauf des Promotionsprojekts als Zweitbetreuer fungieren kann. Andere Interviewpartner hielten es allerdings für realitätsfremd, einen Zweitgutachter bereits zu Beginn eines Promotionsprojekts zu benennen.

6.1.3 Betreuung

Vermutlich wenig überraschend berichten alle Interviewpartner, dass neben den formal zuständigen Professorinnen und Professoren häufig auch Postdoktorandinnen und Postdoktoranden in die Betreuung der Promovierenden eingebunden sind. Allerdings gibt es hier deutliche Unterschiede zwischen theoretisch und experimentell arbeitenden Gruppen. Während theoretisch arbeitende Professorinnen oder Professoren die Betreuung häufiger alleine übernehmen, sind im experimentellen Bereich Postdoktoranden deutlich stärker eingebunden und gelegentlich auch weitgehend alleine für die konkrete Betreuung eines oder einer Promovierenden verantwortlich. Dies hängt offenbar vor allem auch damit zusammen, dass Arbeitsgruppen in der Experimentalphysik oft größer und demnach manchmal in Untergruppen unterteilt sind, die von Postdoktoranden geleitet werden.

Überhaupt scheint die Form der Betreuung der Promovierenden sehr von der jeweiligen Gruppenstruktur und -größe abhängig zu sein. Die experimentell arbeitenden Professorinnen und Professoren berichten häufiger von Gruppengesprächen als ihre Kolleginnen und Kollegen aus der Theorie, die eher auf Einzelgespräche setzen. Grundsätzlich sind sich aber alle Interviewpartner dar-

in einig, dass es bei der Betreuung regelmäßig zu direkten Kontakten und Gesprächen mit den Promovierenden kommt, teilweise täglich oder in geringen Abständen, mindestens aber im Monatsrhythmus. Diese Einschätzung wird auch von den Promovierenden bestätigt, von denen über die Hälfte angibt, *täglich oder mindestens einmal die Woche* in Kontakt mit ihrem Betreuer zu stehen (vgl. Abb. 6.5 auf Seite 66).

Die meisten Interviewpartner sehen auch informelle Gespräche, die sich auf dem Flur oder beim gemeinsamen Mittagessen ergeben, als wichtig für die Betreuung von Promovierenden an. Spontan zustande kommende oder flexibel anberaumte Betreuungskontakte werden in den meisten Fällen durch systematisch geplante, regelmäßig (z.B. monatlich) angesetzte Treffen ergänzt. Einige der Befragten erwarten auch, dass Promovierende lernen, im Bedarfsfall selbst das Gespräch zu suchen, und möchten sie bewusst nicht an »zu kurzer Leine« führen, weil eine permanent zu engmaschige Betreuung der Entwicklung eigener Problemlösekompetenz abträglich sei.

Fast alle Befragten berichten von wöchentlich oder zumindest alle zwei Wochen stattfindenden Gruppenseminaren. Hinzu kommen in einigen Fällen, und dann häufig mit dem Ziel strategischer Planung, jährliche Gruppenseminare, oft als Blockveranstaltungen, manchmal auch mit externer Beteiligung. Gerade bei größeren Gruppen, die eventuell zudem räumlich verteilt sind, werden solche Veranstaltungen auch formalisiert und teils protokolliert. Gruppenseminare wirken nach Einschätzung der Befragten auch positiv auf die interne Vernetzung der Arbeitsgruppe und unterstützen so die Ausbildung »informeller Betreuungsstrukturen« innerhalb der Gruppe, die oft als besonders wirksam empfunden werden, sich aber der expliziten Kontrolle von oben entziehen.

6.1.4 Teilnahme an Sommerschulen und Tagungen

Die überwiegende Anzahl der Befragten sieht Sommerschulen und Tagungen als wichtig für die Horizonterweiterung ihrer Promovierenden an und ermutigt diese, an solchen Veranstaltungen teilzunehmen. Eine besondere Rolle spielen hier Sonderforschungsbereiche, Graduiertenkollegs und ähnliche Forschungsverbünde, die oft entsprechende, thematisch passend zugeschnittene Veranstaltungen anbieten. Sommerschulen und Tagungsbesuche dienen der Netzwerkbil-

derung und dazu, »über den Tellerrand zu blicken«. Darüber hinaus führen viele der Befragten aber auch die motivierende Wirkung solcher Veranstaltungen ins Feld. Oft »dürfen« Promovierende erstmals zu einer Konferenz oder einer Sommerschule fahren, wenn sie erste eigene Ergebnisse erzielt haben, die sie dann dort auch aktiv präsentieren können.

Ein Gesprächspartner berichtet davon, dass die Promovierenden seiner Gruppe an zwei bis drei Konferenzen pro Jahr teilnehmen, was allerdings gegenüber den anderen Antworten heraussticht. Ein anderer Interviewpartner warnt freilich auch davor, dass zu viele Tagungsteilnahmen von der eigentlichen Arbeit und dem Fokus auf das eigene Promotionsprojekt ablenken könnten. Einige wenige der Befragten melden außerdem leisen Zweifel an, ob der Organisationsaufwand für Schulen und Tagungen immer im rechten Verhältnis zu deren Ertrag stünde und berichten auch von einer gewissen »Konferenzmüdigkeit« zumindest einiger Promovierender.

6.1.5 Strukturierte Promotionsprogramme

Die Frage, ob eine stärkere Strukturierung der Promotionsphase positiv, oder umgekehrt deren zunehmende Verschulung als kontraproduktiv zu bewerten sei, wurde gerade auch in der Physik kontrovers diskutiert. Unter den für diese Studie befragten Professorinnen und Professoren halten sich die Befürworter und die Gegner strukturierter Promotionsprogramme im Wesentlichen die Waage.

Diejenigen, die solche Programme positiv sehen, argumentieren vor allem damit, dass im Rahmen von Graduiertenschulen oder -kollegs eine breitere physikalische Allgemeinbildung vermittelt werden könne, dass die Promovierenden durch die Interaktion mit ihren Kolleginnen und Kollegen frühzeitig und umfassender Einblick in thematisch verwandte Projekte bekämen, und dass sie im Sinne einer Netzwerkbildung Kontakte zu anderen Forschenden und zu benachbarten Gruppen aufbauen könnten. Weiter führen sie ins Feld, dass die Einführung von Rahmenstrukturen und gewisser Betreuungsstandards – etwa die Forderung nach einem Projektplan und Zwischenberichten oder die Benennung von Ansprechpersonen für verschiedene Anliegen – den Promovierenden zugute komme und sich positiv auf die einzelnen Promotionsprojekte auswirke.

Auch ein gewisser Ausbau und eine Systematisierung des Angebots an Kursen zu allgemeinen Schlüsselkompetenzen im Rahmen eines strukturierten Programmes wird von diesem Teil der Befragten als hilfreich eingeschätzt.

Diejenigen, die strukturierte Programme eher kritisch sehen, argumentieren zumeist damit, dass sich strukturierte Programme in der Regel über das – zumindest in Teilen häufig verpflichtende – Angebot zusätzlicher Aktivitäten konstituierten, neben denen die Bedeutung des jeweils eigenen Forschungsprojekts, das aber im Mittelpunkt und im Vordergrund jeder Promotion stehen sollte, zu verblasen drohe. Angesichts des individuellen Charakters jedes Promotionsprojekts, der sich aus der Ausrichtung auf eine spezifische wissenschaftliche Fragestellung ergebe, sei jede über einen Kamm scherende Verschulung oder Überstrukturierung schädlich. Außerdem befürchten einige Gesprächspartner, dass eine zu starke Formalisierung der Promotionsphase auch rechtliche Folgen nach sich ziehen könnte, bis hin zum Versuch, eine »Promotion einzuklagen«, womit der wissenschaftliche Anspruch einer Promotion ad absurdum geführt wäre. Viele der Gesprächspartner hinterfragen außerdem Nützlichkeit und Qualität mancher der angebotenen Kurse zu Schlüsselkompetenzen oder stellen doch zumindest das Verhältnis von Aufwand und Nutzen solcher Kurse in Frage.

Gleichzeitig scheinen die Fronten zwischen Befürwortern und Gegnern strukturierter Promotionsprogramme aber nicht mehr so verhärtet, wie sie das womöglich in der Vergangenheit waren. Viele der Interviewpartner, die sich gegen eine Überstrukturierung der Promotionsphase aussprechen, gestehen jedenfalls zu, dass gezielt ausgewählte Zusatzangebote auch Chancen bieten. Umgekehrt zeigen sich auch die Befürworter strukturierter Programme durchaus sensibel, was Fragen des »Workloads« und möglicher Überstrukturierung oder Verschulung betrifft.

6.2 Ergebnisse der Promovierendenumfrage

6.2.1 Näheres Umfeld

Damit eine Promotion erfolgen kann, muss eine Professorin oder ein Professor die fertig gestellte Dissertationsschrift annehmen und der zuständigen Fakultät vorstellen. In aller Regel ist diese

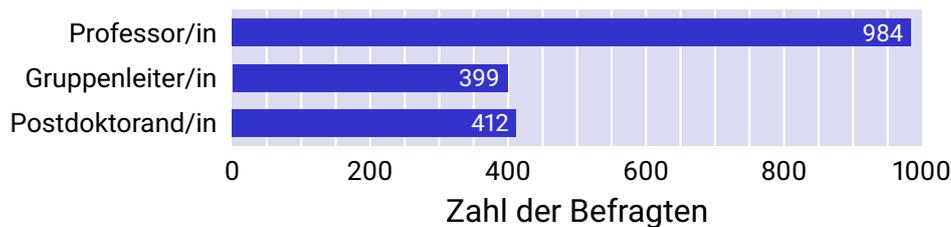


Abbildung 6.1: Tatsächlich betreuende Person oder wichtigster Gesprächspartner auf der Basis von 1795 Antworten. Eine Mehrfachantwort war hier nicht möglich.

Professorin oder dieser Professor aber bereits von Beginn der Promotionsphase an bekannt und steht in der Verantwortung, die entsprechende Arbeit zu »betreuen«. Abb. 6.1 zeigt, dass nach Angaben der Promovierenden die zuständigen Professorinnen und Professoren in der Hälfte der Fälle (55%) diese Betreuung direkt wahrnehmen. In 45% der Fälle geben die Promovierenden dagegen an, dass eine andere Person – etwa eine Gruppenleiterin oder ein Postdoktorand – die Rolle des *in wissenschaftlicher Hinsicht hauptsächlich/wichtigsten Gesprächspartners* wahrnimmt.

187 Personen nutzten ein Kommentarfeld für weitere Differenzierungen; die meisten davon berichten von einer »arbeitsteiligen Betreuung«, an der neben der zuständigen Professorin oder dem zuständigen Professor etwa auch eine Postdoktorandin oder ein Gruppenleiter, manchmal aber auch noch andere Wissenschaftlerinnen oder Wissenschaftler beteiligt sind. 71 Personen geben an, ihre wichtigsten wissenschaftlichen Gesprächspartner unter anderen Promovierenden zu finden, und 52 berichten, dass sie im Wesentlichen auf sich allein gestellt sind. Zusammengefasst sind es also etwa 6% der rund 2000 Promovierenden, die an der Umfrage teilgenommen haben, die hier angeben, dass sie weitgehend ohne Anleitung durch eine erfahrene Wissenschaftlerin oder einen erfahrenen Wissenschaftler an ihrem Promotionsprojekt arbeiten.

Aufschlussreich sind die in Abb. 6.2 dargestellten Antworten auf die Frage *Wie viele Doktorandinnen und Doktoranden betreut Ihr/e (Haupt-)Betreuer/in?* In den meisten Fällen liegt die Antwort zwischen 2 und 6, in einer nicht zu vernachlässigenden Zahl von Fällen ist die hauptsächlich für die Betreuung zuständige Person aber gleichzeitig für 8 und mehr – in Einzelfällen für einige Dutzend – Promovierende verantwortlich. Die Antwort auf die Frage *Wie viele Doktoran-*

dinnen und Doktoranden gibt es in Ihrer Arbeitsgruppe insgesamt fällt ähnlich aus, wobei die Verteilung hier zu höheren Werten hin etwas breiter wird, wie Abb. 6.3 zeigt.

Neben der Intensität der Betreuung ist natürlich vor allem deren Qualität von Bedeutung. Hier spielt die *Vorerfahrung des Hauptbetreuers/der Hauptbetreuerin in der Betreuung von Doktoranden/innen und Masteranden/innen* eine große Rolle. Abb. 6.4 zeigt, dass die Promovierenden diese ganz überwiegend als positiv einschätzen. Knapp 82% berichten von einer ausreichenden oder mehr als ausreichenden Vorerfahrung des Hauptbetreuers. Und auch von den gut 18% der Promovierenden, die ihrem Betreuer nur wenig Erfahrung bescheinigen, sind mehr als die Hälfte (60%) der Meinung, dass es diesem oder dieser gelingt, die mangelnde Routine durch persönlichen Einsatz auszugleichen. Gänzlich unzufrieden mit der Erfahrung ihres Hauptbetreuers zeigen sich 7% der Promovierenden.

Abb. 6.5 schlüsselt Art und Intensität der Betreuung während des Promotionsprojekts nochmals nach verschiedenen Gesichtspunkten auf. Demnach ist die Mehrheit der Promovierenden mit ihrer Betreuungssituation zufrieden. In den meisten Fällen scheint der Kontakt zwischen Promovierenden und ihren Betreuern eng: Mit 52,4% gibt mehr als die Hälfte der Promovierenden an, *täglich oder mindestens einmal die Woche* mit dem jeweiligen Betreuer im Gespräch zu sein. 29,3% sprechen zwar seltener mit dem Betreuer, sind aber dennoch mit der Intensität der Betreuung zufrieden. Dies deckt sich mit der Wahrnehmung der Professorinnen und Professoren (vgl. Abschnitt 6.1.3). Immerhin 18,3% der Promovierenden würden sich allerdings doch eine *intensivere Betreuung* wünschen, und 30,4% der Befragten sind der Meinung, dass die *fachliche Betreuung besser sein könnte/sollte* oder *nicht gut* ist. Mit der *persönlichen Betreuung*, die Aspekte wie

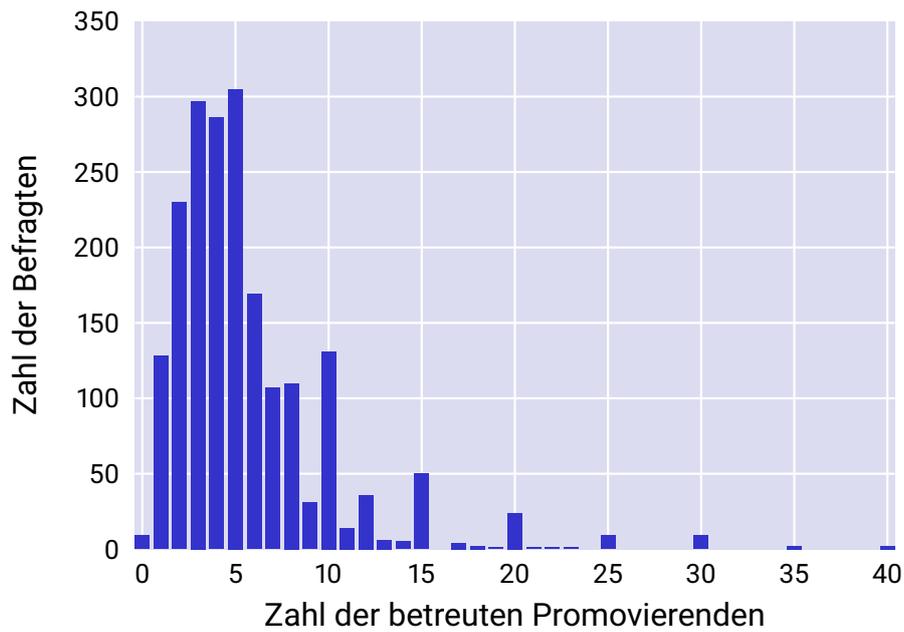


Abbildung 6.2: Anzahl der Promovierenden, die von dem betreffenden Hauptbetreuer insgesamt betreut werden. Dargestellt sind die Antworten von 1970 Befragten. 6 weitere Befragte gaben Zahlen von 45 bis 80 an, die hier aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt sind. Die 9 »0-Antworten« beruhen entweder auf einem Missverständnis der Frage oder sollen womöglich darauf hinweisen, dass der Betreuer seiner Pflicht nicht nachkommt.

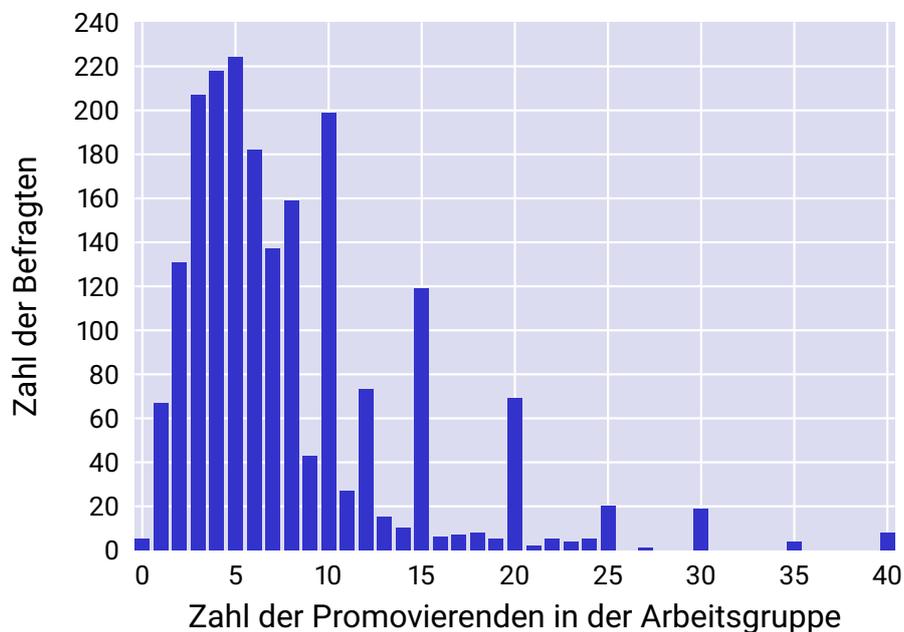


Abbildung 6.3: Anzahl der Promovierenden in der Arbeitsgruppe. Dargestellt sind die Antworten von 1979 Befragten. 6 weitere Befragte gaben Zahlen von 50 bis 80 an. Die 5 »0-Antworten« beruhen vermutlich auf einem Missverständnis der Frage.

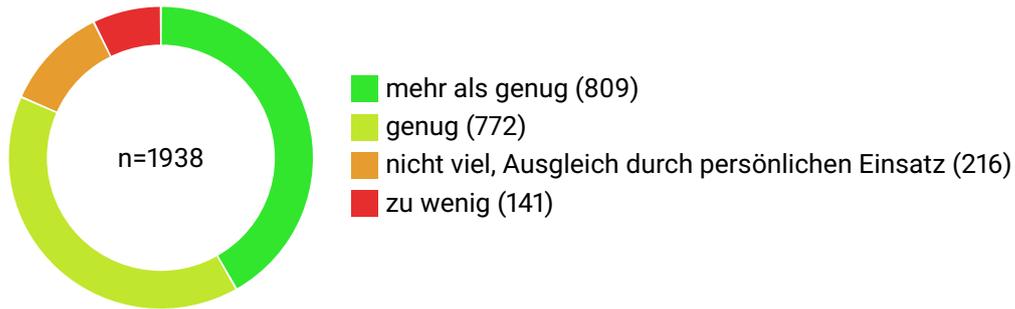


Abbildung 6.4: Einschätzung der Vorerfahrung des Hauptbetreuers durch die Promovierenden.

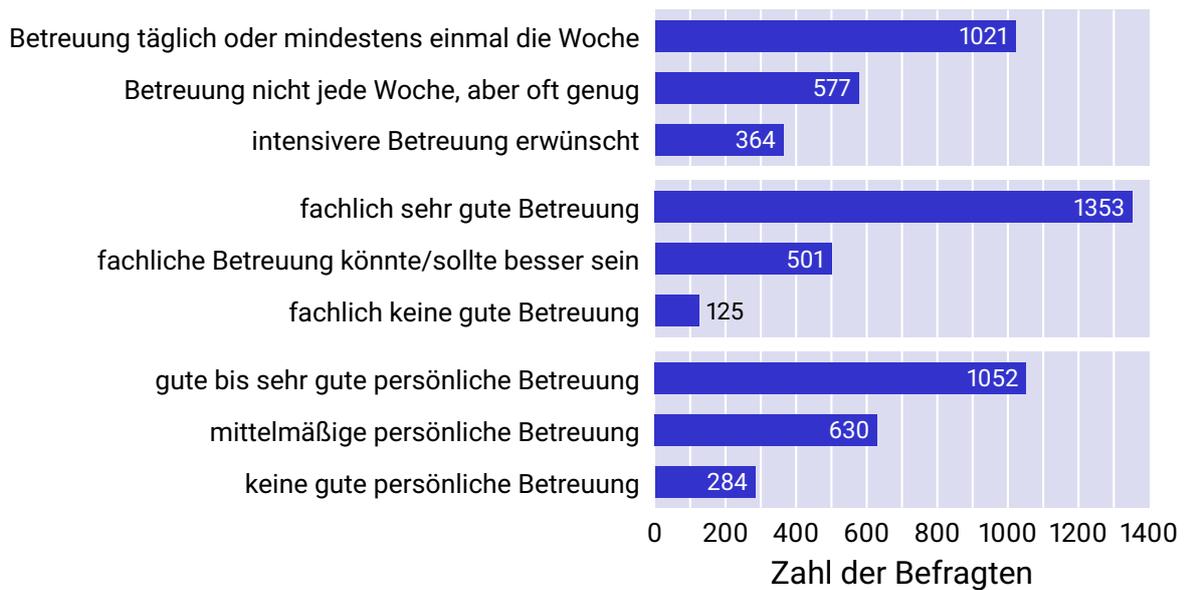


Abbildung 6.5: Intensität und Qualität der Betreuung durch den Hauptbetreuer. Es wird nach fachlicher und persönlicher Betreuung unterschieden, wobei sich Letzteres auf Mentoring, Einführung in die wissenschaftliche Community usw. bezieht. Die Daten basieren auf den Angaben von insgesamt 1951 Befragten. Mehrfachantworten waren auch innerhalb jeder der drei Gruppen möglich.

Mentoring, Einführung in die wissenschaftliche Community und Ähnliches umfasst, ist sogar fast die Hälfte der Promovierenden nicht oder nur mit Einschränkungen zufrieden.

Zu beachten ist natürlich, dass hier jeweils der subjektive Eindruck der Befragten wiedergegeben ist. Dieser stellt aber – auch wenn er durchaus von der »objektiven« Situation abweichen mag – natürlich eine reale Größe dar, die bei der Diskussion in Rechnung zu stellen ist.

6.2.2 Rahmenbedingungen

Neben dem Kontakt zur direkten Betreuungsperson hat auch das weitere Umfeld entscheidenden Einfluss auf den Verlauf eines Promotionsprojekts. In aller Regel sind Promovierende in eine – größere oder kleinere – Arbeitsgruppe eingebunden. Auf die Frage *Wie ist das Gruppenklima? Gibt es einen regen Gedankenaustausch?* antwortet die überwiegende Mehrheit (72%) positiv bis sehr positiv (vgl. Abb. 6.6). Gut 19% empfinden das Gruppenklima als mittelmäßig, 5% als unbefriedigend, und 4% zeigen sich deutlich unzufrieden.

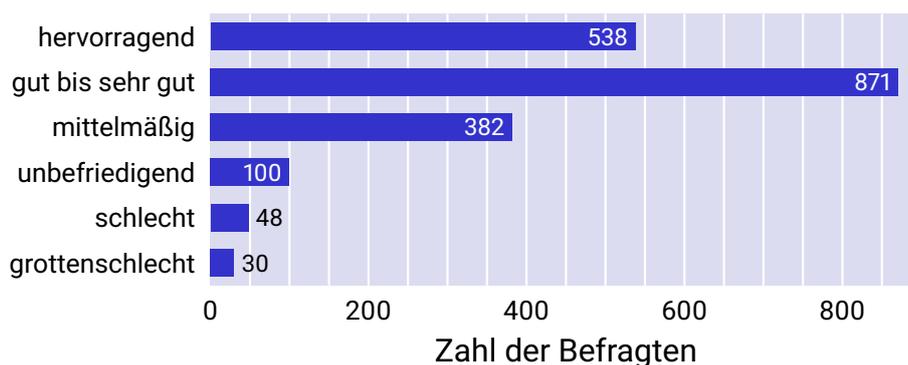


Abbildung 6.6: Gruppenklima und Existenz eines regen Gedankenaustauschs innerhalb der Gruppe nach Einschätzung von 1969 Befragten.

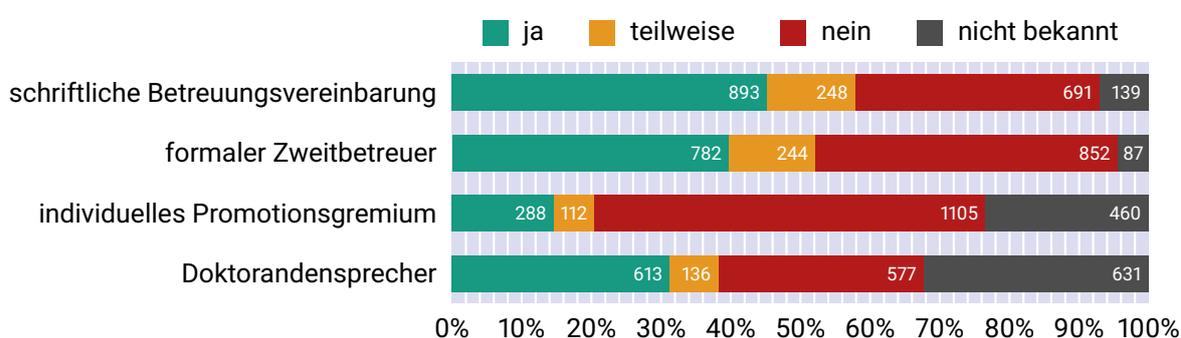


Abbildung 6.7: Formale Rahmenbedingungen der Promotion. Die dargestellten Anteile basieren von oben nach unten auf Antworten von 1971, 1965, 1965 bzw. 1957 Befragten.

In Abb. 6.7 ist dargestellt, wie die Promovierenden über einige *formale Rahmenbedingungen* ihrer Betreuung berichten. Demnach werden in 45% der Fälle schriftliche Betreuungsvereinbarungen getroffen, in weiteren 13% der Fälle ist dies teilweise der Fall. In vergleichbar vielen Fällen gibt es formal Zweitbetreuer (40% ja und 12% teilweise). Das Konzept individueller Promotionsgremien ist dagegen kaum verbreitet (56% nein, 23 % nicht bekannt), und auch von Doktorandensprechern, die die Anliegen der Promovierenden innerhalb der Einrichtung vertreten, berichtet nur ein Drittel der Promovierenden (31% ja, 7% teilweise).

Abb. 6.8 bezieht sich auf Rahmenbedingungen, die eher als *wissenschaftliches Klima* des Arbeitsumfeldes charakterisiert werden können. 90% der Promovierenden berichten davon, dass sie Gelegenheit zur Betreuung von Praktikanten, Bachelor- oder Masterstudierenden haben (70% ja, 20% teilweise). Regelmäßige Gruppenseminare zur aktiven Teilnahme und zum Gedankenaustausch sind fast ebenso verbreitet (65% ja, 24%

teilweise), und eine gute Veröffentlichungskultur (Ermutigung, Ergebnisse auch zu publizieren) erleben in ihrem Umfeld ebenfalls die weitaus meisten Promovierenden (58% ja, 29% teilweise).

In einem Kommentarfeld konnten die Promovierenden ihre Antwort zu den in Abb. 6.7 und Abb. 6.8 dargestellten Themen ergänzen. Aufschlussreich ist zunächst, dass nur 518 Promovierende auf die Frage *Wünschen Sie sich zusätzliche Unterstützungsmaßnahmen (Zweitbetreuer, Training,...)* mit *Ja* antworteten, die restlichen drei Viertel also im Großen und Ganzen zufrieden mit ihrer Situation zu sein scheinen. 472 Promovierende erläuterten ihren Wunsch nach zusätzlicher Unterstützung in einem Freitextfeld. Viele davon wären schon mit einer *besseren Erstbetreuung* zufrieden (95 Nennungen), andere wünschen sich einen *versierten und verfügbaren (!) Postdoktoranden* (100) oder einen *Zweitbetreuer* (102), wobei hier zumeist auch an einen für konkrete Probleme verfügbaren Ansprechpartner gedacht ist. Manchmal wird auch der Wunsch

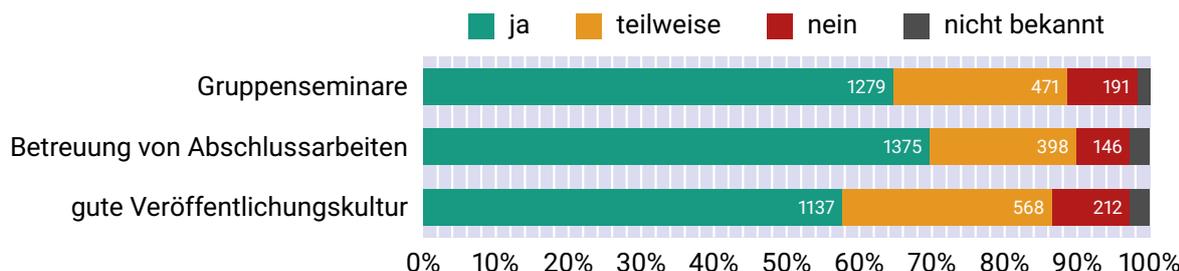


Abbildung 6.8: Rahmenbedingungen der Promotion im Hinblick auf das wissenschaftliche Klima. Die dargestellten Anteile basieren von oben nach unten auf Antworten von 1975, 1973 bzw. 1971 Befragten.

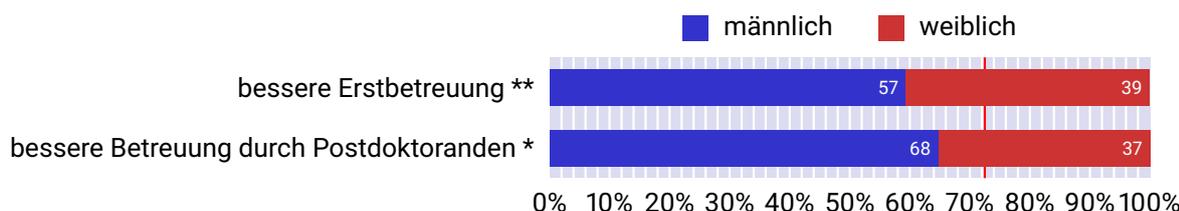


Abbildung 6.9: Geschlechtsspezifische Unterschiede im Hinblick auf erwünschte Zusatzangebote. Der senkrechte rote Strich markiert den relativen Geschlechteranteil bei den Befragten, die diese Frage beantworteten. Ein Signifikanzniveau unter 1% ist mit zwei Sternchen gekennzeichnet, ein Signifikanzniveau zwischen 1 und 5% mit einem Sternchen. Die dargestellten Daten basieren auf der Auswertung von 179 Freitextantworten.

nach einem *Mentor* geäußert, der bei allgemeineren Fragen Hilfe geben sollte (29), oder der Wunsch nach mehr *Unterstützung durch bessere Vernetzung* mit anderen Promovierenden oder Arbeitsgruppen, aber auch durch mehr technisches Personal (47). Mehr Unterstützung in Form von *fachlich relevanten Fortbildungsveranstaltungen* wünschen sich 70 Promovierende, auf mehr *Unterstützung beim Publizieren* hoffen 29 Personen, und ebenso viele Personen wünschen sich *zusätzliche Kurse zu Schlüsselkompetenzen*. Der Wunsch nach *klarerer Betreuungsstrukturen und konkreteren Vorgaben für die Doktorarbeit* wird 40-mal geäußert. Seltener sind Antworten, die auf strukturelle oder formale Veränderungen abzielen: *Ombudsstellen* (7), *Doktorandensprecher* (3), *mehr Geld* (8) oder *weniger Lehre* (2) werden nur selten gefordert.

Die genauere Analyse zeigt, dass sich Doktorandinnen statistisch signifikant häufiger eine *bessere Erstbetreuung* (Signifikanzniveau unter 1%) und/oder eine *bessere Betreuung durch Postdoktoranden* (Signifikanzniveau zwischen 1 und 5%) wünschen (vgl. Abb. 6.9). Promovierende, die in strukturierte Programme eingebunden sind, äußern, wie in Abb. 6.10 dargestellt und vermut-

lich kaum überraschend, weniger oft den Wunsch nach einem *Zweit- oder Drittbetreuer* (Signifikanzniveau unter 1%) oder nach mehr *Unterstützung beim Publizieren* (Signifikanzniveau zwischen 1 und 5%). Ausländische Promovierende hätten im Vergleich zu ihren deutschen Kolleginnen und Kollegen auf einem Signifikanzniveau unter 1% gerne mehr Unterstützung in Form von *fachlich relevanten Fortbildungsveranstaltungen*. Dies deutet möglicherweise auf eine andere Vorstellung vom Ablauf der Promotionsphase hin als sie derzeit in Deutschland üblich ist. Auf einem Signifikanzniveau zwischen 1 und 5% haben sie dagegen weniger häufig das Bedürfnis nach *klaren Strukturen und konkreten Vorgaben* (vgl. Abb. 6.11).

Weitere Rahmenbedingungen, die für das wissenschaftliche Fortkommen der Promovierenden relevant sind, sind in Abb. 6.12 charakterisiert. Die meisten Promovierenden berichten, dass sie *genügend Gelegenheit zur (aktiven) Teilnahme an Konferenzen, Workshops und Summer Schools* haben (73% ja, 21% teilweise). Etwas differenzierter stellt sich die Lage bei der Frage nach der Existenz *hilfreicher Forschungskollaborationen* dar; nur etwa 45% können auf solche zurückgreifen, weitere 35% immerhin *teilweise*, die rest-

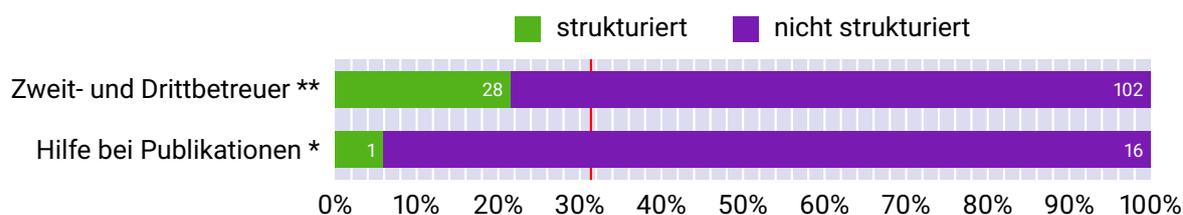


Abbildung 6.10: Einfluss strukturierter Programme auf erwünschte Zusatzangebote. Der senkrechte rote Strich markiert den relativen Anteil der in strukturierten Programmen Promovierenden, die diese Frage beantworteten. Ein Signifikanzniveau unter 1% ist mit zwei Sternchen gekennzeichnet, ein Signifikanzniveau zwischen 1 und 5% mit einem Sternchen. Die dargestellten Daten basieren auf der Auswertung von 146 Freitextantworten.

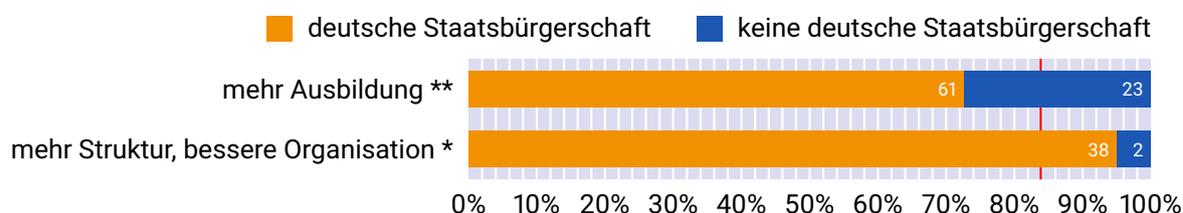


Abbildung 6.11: Herkunftsabhängige Unterschiede im Hinblick auf erwünschte Zusatzangebote. Der senkrechte rote Strich markiert den relativen Herkunftsanteil bei den Befragten, die diese Frage beantworteten. Ein Signifikanzniveau unter 1% ist mit zwei Sternchen gekennzeichnet, ein Signifikanzniveau zwischen 1 und 5% mit einem Sternchen. Die dargestellten Daten basieren auf der Auswertung von 120 Freitextantworten.

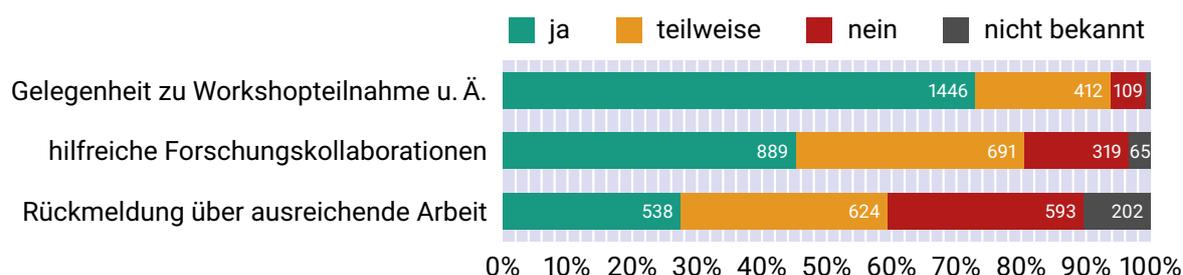


Abbildung 6.12: Arbeitsbedingungen im Hinblick auf wissenschaftliche Unterstützung. Gefragt wurde nach der Gelegenheit zur Teilnahme an Konferenzen, Workshops und Sommerschulen, nach dem Vorhandensein hilfreicher Forschungskollaborationen und danach, ob klare Kriterien kommuniziert werden, ab wann die wissenschaftliche Arbeit für die Promotion ausreicht. Die dargestellten Anteile basieren von oben nach unten auf Antworten von 1981, 1964 bzw. 1957 Befragten.

lichen 20% scheinen aber keine für sie relevanten Kooperationspartner zu haben. Auf die Frage, ob es *klare Kriterien, ab wann die wissenschaftliche Arbeit für die Promotion ausreicht* (z. B. *Rückmeldung des Betreuers*) gibt, antwortet nur noch eine Minderheit (28%) mit *ja*. Weitere 32% erkennen offenbar zumindest *teilweise* solche Kriterien, während es in den restlichen 40% der Fälle entweder keine solchen Kriterien gibt oder diese zumindest nicht bekannt sind.

Die wichtigste Betreuung von Promovierenden betrifft zweifellos die Unterstützung bei der eigentlichen wissenschaftlichen Arbeit. Darüber hinaus dient die Promotionsphase aber auch dem Erwerb breiterer wissenschaftlicher Kenntnisse und weiterer Schlüsselkompetenzen. Oft geschieht dies mehr en passant bei der wissenschaftlichen Arbeit. Es gibt aber vielerorts, auch außerhalb strukturierter Promotionsprogramme im engeren Sinn, häufig ein Angebot an entsprechenden Kursen oder Schulungen.

Abb. 6.13 illustriert die Antworten auf die Frage *Gibt es ein Angebot von zusätzlichen Kursen und Ähnlichem zum Erwerb von Kenntnissen und Kompetenzen, die jenseits der unmittelbaren Forschungsaufgabe nützlich sind?* Das Ergebnis ist nach fachnahen Angeboten (*wissenschaftliche Veranstaltungen und Trainings, z. B. bzgl. spezieller Methoden nah am Forschungsthema*), fachfernen Angeboten (*Veranstaltungen z. B. zum Erwerb von Schlüsselkompetenzen wie Schreiben von Texten und Anträgen, Präsentationstechniken, Bewerbungstrainings*) und Angeboten zur guten wissenschaftlichen Praxis (*Belehrungen zu wissenschaftlichem Fehlverhalten, Plagiaten, ...*) differenziert dargestellt.

Es ergibt sich ein insgesamt durchwachsendes Bild. Das Angebot an Pflicht- und Wahlpflichtveranstaltungen scheint im fachnahen Bereich am ausgeprägtesten, allerdings gibt es auch im fachfernen Bereich viele solcher Veranstaltungen, im Bereich der guten wissenschaftlichen Praxis etwas weniger. Auffällig ist aber wohl vor allem, dass es an recht vielen Orten (37%) gar kein Angebot an fachnahen Zusatzveranstaltungen zu geben oder ein solches zumindest nicht bekannt zu sein scheint, dass es aber, wo solche fachnahen Veranstaltungen optional angeboten werden (44%), diese auch regelmäßig oder zumindest gelegentlich genutzt werden (36%). Genau umgekehrt verhält es sich bei den fachfernen Zusatzveranstaltungen: Diese werden recht häufig optional angeboten (65%), stoßen aber oft auf gar kein Interesse (20%). Zusatzveranstaltungen zum Er-

lernen und der Einübung guter wissenschaftlicher Praxis scheint es dagegen meist gar nicht zu geben oder sie sind zumindest nicht bekannt (57%), und wo sie optional angeboten werden (31%), werden sie nur selten regelmäßig oder zumindest gelegentlich genutzt (18%).

In der Gesamtschau äußern sich die Promovierenden mit dem Weiterbildungsangebot jedoch recht zufrieden, wie Abb. 6.14 zeigt. Knapp 41% von ihnen stimmen der Aussage zu, dass das Zusatzangebot an ihrem Standort *ihren Wünschen entspricht*. 17% *würden das bestehende Angebot gerne mehr nutzen*, scheinen also mit dem Angebot im Grunde zufrieden, haben aber, wie die Kommentare in einem Freitextfeld erläutern, meist keine Zeit (213 Personen) und/oder Gelegenheit (andere Verpflichtungen, schlechte Erreichbarkeit, unzureichende Informationen, keine Unterstützung) (91). Immerhin 23% sind allerdings der Meinung, dass *zu wenig angeboten* wird. Dem stehen 11% der Promovierenden gegenüber, die *kein Interesse an weiteren Angeboten* haben und weitere 4%, die das Angebot bereits für *zu umfangreich* halten. 5% der Promovierenden sind schließlich der Meinung, dass *das Falsche angeboten* werde, wobei in den Kommentaren vor allem ein *zu geringer fachlicher Bezug* (19 Nennungen) und *mangelnde Qualität* (33) kritisiert werden.

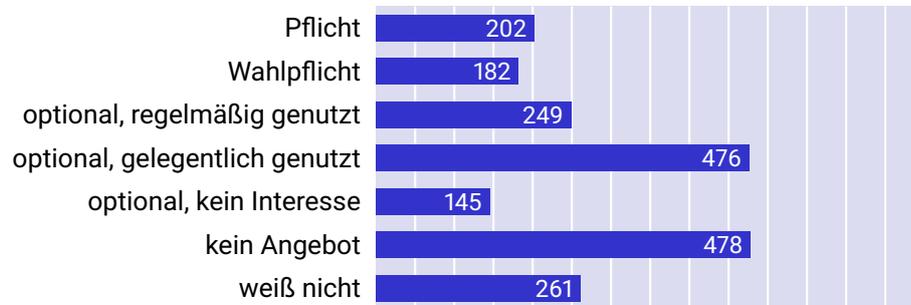
Abb. 6.15 zeigt schließlich, welcher Anteil der zusätzlich angebotenen Kurse in englischer Sprache durchgeführt wird. In fast der Hälfte der Fälle (44%) liegt dieser Anteil bei 90% oder mehr.

6.2.3 Strukturierte Programme

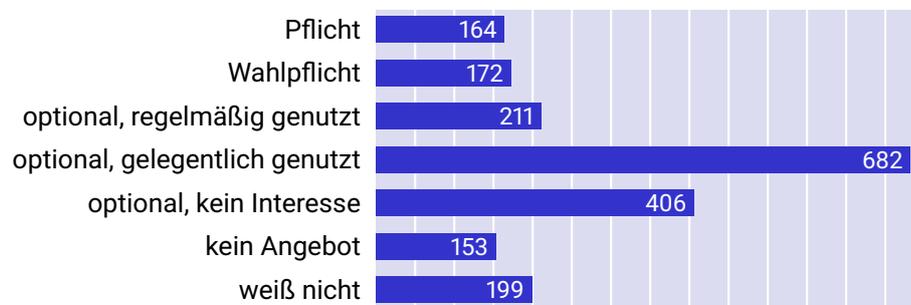
Beginnend gegen Ende der 1980er Jahre, verstärkt dann durch Einführung eines entsprechenden Förderprogramms der Deutschen Forschungsgemeinschaft, wurden an zahlreichen Universitäten »Graduiertenkollegs« eingerichtet. Verbunden damit war die Hoffnung auf eine tiefgreifende Veränderung der Promotionskultur: »Die Idee war, Doktoranden aus der klassischen Einzelpromotion herauszuholen, ihre Selbstständigkeit zu stärken, die Promotion zu strukturieren und zu verkürzen.« [15] Freilich gab es von Anfang an auch die Kritik, dass solche strukturierten Promotionsprogramme die akademische Freiheit der Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler beschneiden und zu einer Verschulung der Promotionsphase führen würden.

Die in der Vergangenheit bisweilen lebhaft ausgetragene Debatte darf heute als weitgehend be-

fachnahe Zusatzangebote



fachferne Zusatzangebote



Zusatzangebote zur guten wissenschaftlichen Praxis

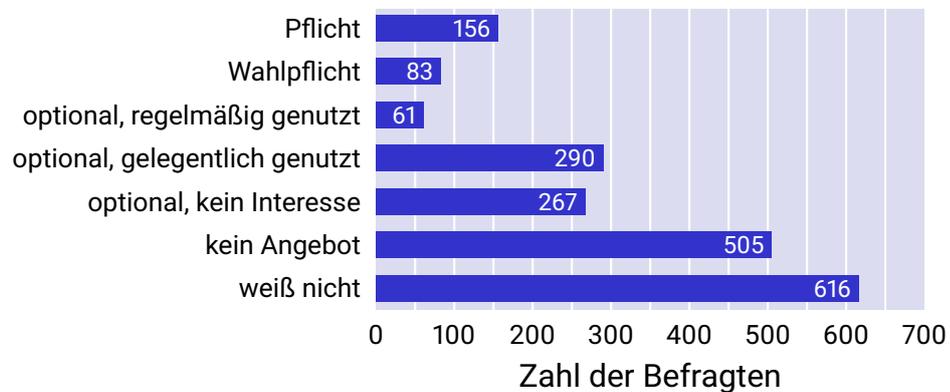


Abbildung 6.13: Nutzung von fachnahen und fachfernen Zusatzangeboten sowie Zusatzangeboten zur guten wissenschaftlichen Praxis. Innerhalb der einzelnen Gruppen war jeweils nur eine Antwort möglich. Die Daten basieren auf 1993, 1987 bzw. 1978 Antworten.

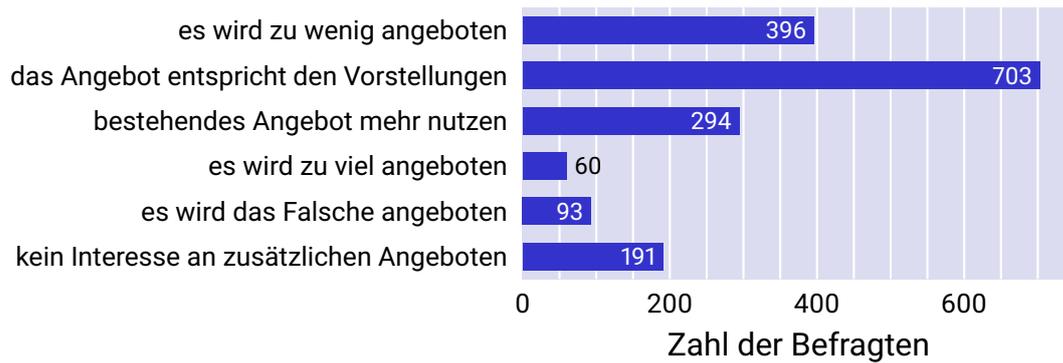


Abbildung 6.14: Zufriedenheit mit Art und Umfang des zusätzlichen Weiterbildungsangebots auf der Basis von 1737 Antworten. Mehrfachantworten waren nicht möglich.

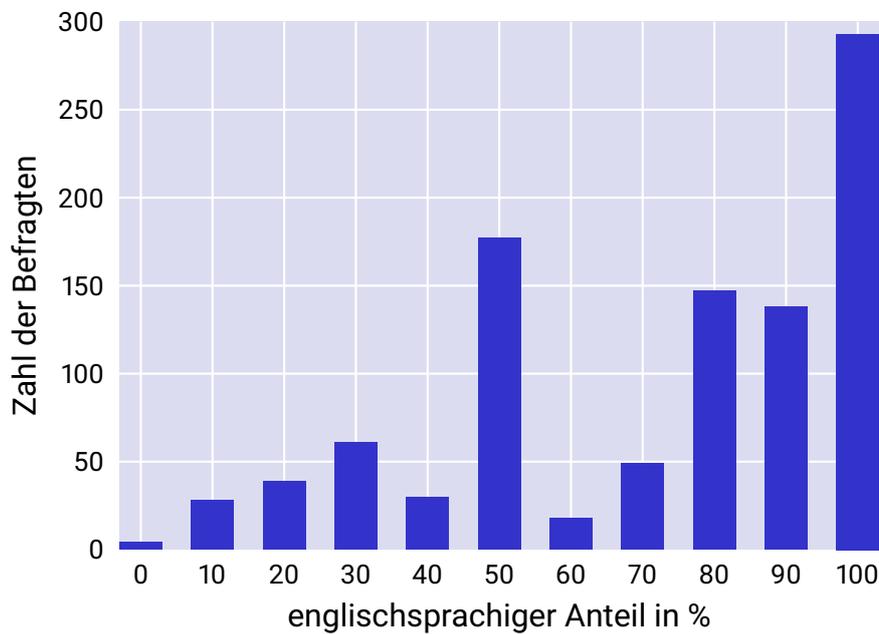


Abbildung 6.15: Prozentualer Anteil des zusätzlichen Angebots, das in Englisch durchgeführt wird. Insgesamt wurden 984 Antworten abgegeben. Die zusammengefassten Intervalle sind 0%–4%, 5%–14%, ..., 95%–100%.

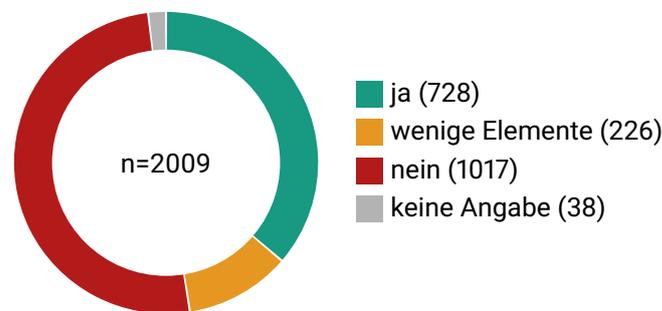


Abbildung 6.16: Anteile der Befragten, die in strukturierten Programmen, nur mit einigen Elementen strukturierter Programme oder im klassischen Format promovieren.

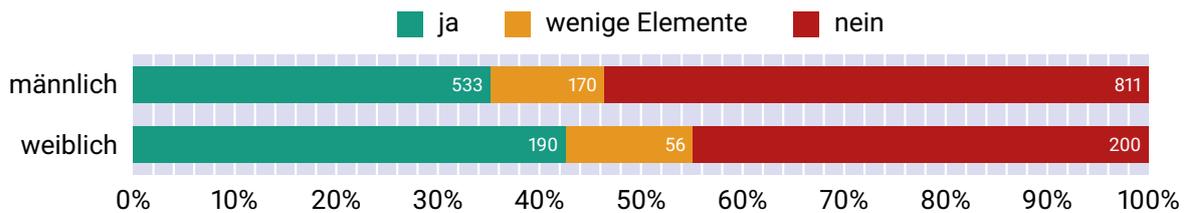


Abbildung 6.17: Geschlechtsabhängige Aufschlüsselung der Anteile der Befragten, die in strukturierten Programmen, nur mit einigen Elementen strukturierter Programme oder im klassischen Format promovieren. Mehrfachantworten waren nicht möglich. Abweichungen der Summen im Vergleich zu Abb. 6.16 erklären sich aus dem Umstand, dass nicht alle Befragten ihr Geschlecht angegeben haben.

friedet gelten. Der halb als Forderung, halb als Voraussage formulierte Satz aus der DPG-Studie zur Situation der Promotion in Physik aus dem Jahr 2007 kann durch die seitdem stattgefundene Entwicklung als bestätigt gelten: »Strukturierte Promotionsprogramme, Graduiertenkollegs und Graduiertenschulen, Netzwerke und andere dürfen und werden die seit längerem existierenden, klassischen Promotionsmöglichkeiten nicht ersetzen, sondern sollten gemeinsam mit diesen koexistieren.« [8]

Abb. 6.16 bestätigt, dass strukturierte Promotionsprogramme heute auch in der Physik etabliert sind (37% der Antworten), dass mancherorts einige strukturierte Programmelemente implementiert sind (11%), sich daneben aber auch die »klassische« Promotion, bei der die Verantwortung für die Betreuung der Promovierenden im Wesentlichen bei einer Doktormutter oder einem Doktorvater liegt, gut behauptet (52%). Man sollte hier wohl hinzufügen, dass auch »klassische« Promovierende in der Physik in aller Regel nicht im luftleeren Raum hängen, sondern mit ihrem Institut in einem vertraglich geregelten Arbeitsverhältnis stehen; insofern sind sie durchaus »strukturell eingebunden«, selbst wenn das Promotionsverfahren selbst davon nicht direkt betroffen ist.

Tendenziell scheinen strukturierte Programme für Frauen etwas attraktiver zu sein als für Männer (vgl. Abb. 6.17). Ob dies daran liegt, dass Frauen sich in einem strukturierten Umfeld wohler fühlen, dass Graduiertenschulen eher auf eine (relative) Ausgewogenheit der Geschlechter achten oder ob die in strukturierten Programmen angebotenen Promotionsthemen Frauen eher ansprechen, wäre interessant zu untersuchen.

In strukturierten Promotionsprogrammen ist häufiger eine Doktorandenvertretung etabliert und die Promovierenden wissen über deren Exis-

tenz oder Nichtexistenz besser Bescheid (vgl. Abb. 6.18): 49% der Promovierenden in strukturierten Programmen gaben an, dass bei ihnen eine Doktorandenvertretung existiere, 9% verneinten dies, und 42% konnten hierzu nichts sagen. Von den Promovierenden außerhalb strukturierter Programme wussten nur 27% von einer Doktorandenvertretung, 53% konnten hierzu keine Auskunft geben und in 19% der Fälle gab es eine solche nicht. Promovierende, bei denen es Elemente eines strukturierten Programmes gibt, liegen mit ihren Antworten zwischen diesen beiden Gruppen. Dass es in strukturierten Programmen häufiger gewählte Vertretung der Doktorandinnen und Doktoranden gibt, ist vermutlich weniger erstaunlich als die Tatsache, dass ein Großteil der Promovierenden, egal ob sie sich »klassisch« oder in einem strukturierten Programm auf die Promotion vorbereiten, angeben, schlicht nicht zu wissen, ob es an ihrer Hochschule eine gewählte Interessenvertretung für die eigenen Belange gibt. Man könnte dies freilich auch positiv deuten und schließen, dass die meisten Promovierenden keine Veranlassung sehen, sich zu organisieren, um gegen etwaige Probleme aktiv zu werden.

Die Definition der Dauer der Promotionsphase stößt auf die Schwierigkeit, dass sowohl Anfang als auch Ende dieser Phase verschieden definiert werden können, und dass sich, je nach Definition, erheblich voneinander abweichende Zeiträume ergeben können (vgl. [16] Kap. 4.4, S.35). In der Promovierendenumfrage wurde nach der *groben Einschätzung* der im eigenen Umfeld *üblichen Promotionsdauer (Zeit bis zur letzten Prüfung/Verteidigung)* gefragt. Das Gesamtergebnis ist weiter unten in Abb. 7.1 dargestellt. Im Zusammenhang dieses Abschnitts ist jedoch vor allem von Interesse, dass, wie aus Abb. 6.19 ersichtlich ist, die Antworten »klassischer« Promovierender

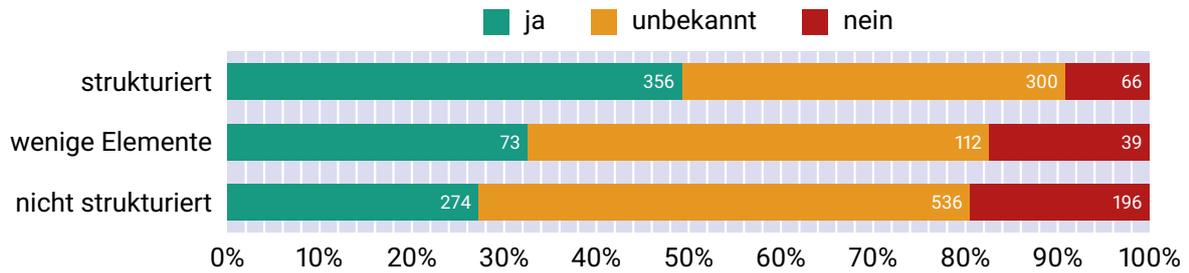


Abbildung 6.18: Kenntnis der Promovierenden über eine Doktorandenvertretung an ihrer Einrichtung, aufgeschlüsselt nach Promovierenden, die entweder in strukturierte Programme eingebunden sind, oder bei denen es einige wenige strukturierende Elemente gibt oder die auf die klassische Weise promovieren. Mehrfachantworten waren nicht möglich.

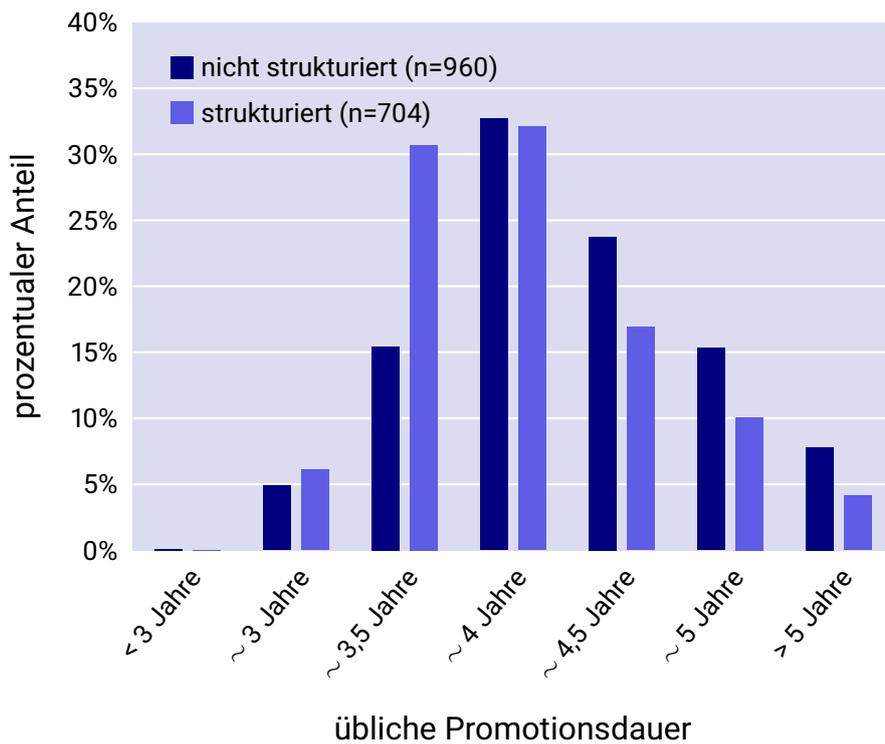


Abbildung 6.19: Übliche Promotionsdauer in der Arbeitsgruppe oder im Institut unterschieden nach Mitgliedschaft in einem strukturierten Promotionsprogramm. 704 Befragte sind in einem strukturierten Promotionsprogramm Mitglied, 960 Befragte verneinten dies.

und solcher, die in strukturierte Programmen eingebunden sind, sich nur vergleichsweise wenig unterscheiden.

In Abb. 6.19 sind die Antworten von 704 Promovierenden berücksichtigt, die in ein strukturiertes Programm eingebunden sind und von 960 Promovierenden, bei denen das nicht der Fall ist. Promovierende, die angaben, dass es bei ihnen einige wenige strukturierte Elemente gebe und solche, die keine entsprechenden Angaben machten, wurden hier nicht berücksichtigt. Zu beachten ist, dass hier nach dem *subjektiven Eindruck der im eigenen Umfeld üblichen Promotionsdauer* gefragt wurde.

Das Maximum der Daten für »klassische« Promotionen ist nur leicht zu höheren Promotionsdauern hin verschoben. Dies spricht dafür, dass strukturierte Programme zwar durchaus zu zügigeren Promotionen führen können, dieser Effekt allerdings nicht allzu ausgeprägt ist. Der erstaunlichere Befund ist aber womöglich, dass auch immerhin 14% der in ein strukturiertes Programm eingebundenen Promovierenden den Eindruck haben, dass in ihrem Umfeld Promotionsdauern von 5 Jahren und mehr *üblich sind* (vgl. hierzu auch Abschnitt 7.1).

Zusammenfassung

- Insgesamt fühlen sich die Physik-Promovierenden gut betreut: Mehr als die Hälfte von ihnen steht fast täglich mit dem Betreuer in Kontakt, fast drei Viertel empfinden das Klima in der Arbeitsgruppe positiv, und über 90% bescheinigen ihrem Betreuer ausreichende Erfahrung oder hohes Engagement in der Betreuung.
- Fachlich fühlen sich 2/3 der Promovierenden sehr gut betreut; bei Fragen der persönlichen Betreuung (»Mentoring«) zeigt sich noch etwas mehr als die Hälfte der Promovierenden zufrieden. Allerdings würden sich etwa 40% der Promovierenden eine klarere Rückmeldung wünschen, ab wann ihre Arbeit »promotionsreif« ist und welche Kriterien dafür erfüllt sein müssen.
- Für etwas mehr als die Hälfte der Promovierenden ist die zuständige Professorin oder der zuständige Professor auch die wichtigste Bezugsperson in der Betreuung. Bei den anderen erfüllen meist andere Personen, etwa eine Gruppenleiterin oder ein Postdoktorand, diese Funktion. In der Regel werden nicht mehr als 5 bis 6 Promovierende von einer Person gleichzeitig betreut. Dass eine Professorin oder ein Professor mehr als 10 Promovierende betreut, kommt nur selten vor.
- Je knapp ein Fünftel der Promovierenden berichtet von (Wahl-)Pflichtveranstaltungen zum Erwerb zusätzlicher fachnaher und fachferner Kompetenzen. Optionale Zusatzangebote gibt es dagegen hauptsächlich im fachfernen Bereich, obwohl die Promovierenden sie deutlich seltener nachfragen als fachnahe Zusatzangebote. Im Großen und Ganzen sind die Promovierenden aber mit dem bestehenden Zusatzangebot zufrieden, das im Übrigen ganz überwiegend auf Englisch stattfindet.
- Aus Sicht der Professorinnen und Professoren ist die Teilnahme an Konferenzen und Tagungen wichtig für Promovierende. Dem entspricht, dass fast drei Viertel der Promovierenden von der Teilnahme an Workshops o. Ä. berichten.
- Etwa die Hälfte der Promovierenden in Deutschland promoviert nach wie vor nach dem »klassischen Doktorvater/-mutter-Modell«. Ein gutes Drittel ist in strukturierte Promotionsprogramme eingebunden, und in den verbleibenden Fällen gibt es gewisse strukturierte Elemente, aber kein festes Programm. Die Promotionsdauer in strukturierten Programmen ist nach der Wahrnehmung der Promovierenden nicht wesentlich kürzer als im klassischen Modell.
- Schriftliche Betreuungsvereinbarungen und Modelle der Zweitbetreuung sind etwa an der Hälfte der Standorte verbreitet. Dem entspricht die gespaltene Meinung, die die Professorenschaft zu diesen Themen, aber auch generell zum Thema »strukturierte Promotionsprogramme« hat.
- Von Doktorandenvertretungen berichtet insgesamt nur ein gutes Drittel der Promovierenden. Die meisten Promovierenden wissen nicht, ob es an ihrer Einrichtung eine Doktorandenvertretung gibt oder nicht.

7 Verfahrensfragen

In diesem Kapitel werden Themen aufgegriffen, die eher den äußeren Ablauf und das Verfahren der Promotion betreffen. Zu jedem dieser Themen – Promotionsdauer, Promotionen in Kooperation mit nichtuniversitären Einrichtungen, kumulative Dissertationen sowie Zulassung zur Prüfung und Bewertung – werden zunächst die Einschätzungen der befragten Professorinnen und Professoren und dann Ergebnisse aus der Promovierendenumfrage referiert. Zu den beiden letztgenannten Punkten werden ergänzend außerdem Auswertungen der Promotionsordnungen präsentiert.

7.1 Dauer der Promotionsphase

Die Konferenz der Fachbereiche Physik erhebt seit Jahren eine KFP-Studierendenstatistik [10]. Basis dafür sind Daten, die von den Physik-Fachbereichen selbst zur Verfügung gestellt werden. Neben der Zahl der jährlich in Deutschland erfolgten Physik-Promotionen erfasst diese Statistik auch das durchschnittliche Alter der frisch Promovierten und die durchschnittliche Dauer ihrer Promotionsphase. Die im Jahr 2018 promovierten Physikerinnen und Physiker waren zum Zeitpunkt des Abschlusses im Schnitt 30,9 Jahre alt und hatten 4,6 Jahre an ihrer Promotion gearbeitet. In den fünf davorliegenden Jahren schwankte das Alter zwischen 30,2 und 30,7 Jahren und die Promotionsdauer lag relativ konstant bei 4,2 Jahren.

Der Wert für die durchschnittliche Dauer der Promotionsphase muss dabei, unter anderem wegen der oben (vgl. Abschnitt 6.1.5) erwähnten Schwierigkeiten bei der Definition von Beginn und Ende der Promotionsphase, zunächst sicher mit einer gewissen Vorsicht betrachtet werden.

Bei der Befragung der Professorinnen und Professoren und der Umfrage unter Promovierenden wird dieser Punkt daher jeweils ergänzend aus anderer Perspektive beleuchtet.

7.1.1 Ergebnisse der Professorenbefragung

Meist berichten die Interviewpartner, dass in ihrem Umfeld eine dreijährige Promotionsphase angestrebt werde, wobei in der Regel sofort hinzugefügt wird, dass die tatsächliche Dauer länger sei, nämlich zumeist etwa 3,5 bis 4 Jahre. Auch von Promotionsphasen, die bis zu 5 Jahre dauern, wird berichtet, und bisweilen gebe es auch »Ausreißer nach oben«, wo bis zur Promotion noch längere Zeit verstreiche. Diese Einschätzung ist also sehr gut mit dem in der KFP-Studierendenstatistik ermittelten Wert für die durchschnittliche Dauer der Promotionsphase von etwas mehr als 4 Jahren vereinbar.

Zu den Gründen, warum Promotionsphasen also häufig deutlich länger dauern als die meist angestrebten 3 Jahre, äußern sich nur einige der Gesprächspartner. Manche haben die Erfahrung gemacht, dass Promovierende regelmäßig die für das Verfassen der Dissertationsschrift benötigte Zeit unterschätzten. Vereinzelt wird auch betont, dass gute wissenschaftliche Arbeit, insbesondere in der Experimentalphysik, eben ihre Zeit benötige.

Gleichzeitig wird aus allen Interviews deutlich, dass eine zu lange Dauer der Promotionsphase als problematisch angesehen wird. Kein Gesprächspartner war der Meinung, dass eine längere Promotionsphase automatisch zu besseren Dissertationen oder Forschungsergebnissen führe. Auch sonst sahen die meisten keine Korrelation zwischen der Dauer der Promotionsphase und der Qualität der wissenschaftlichen Ergebnisse.

Von den meisten Interviewpartnern wird denn auch berichtet, dass problematische Fälle, in denen die Promotionsphase bereits sehr lange andauert oder kein Ende absehbar ist, vom Promotionsausschuss aufgegriffen und diskutiert werden. Auch Überlegungen zur Einführung einer »Regelpromotionsdauer« werden mancherorts angestellt, wobei dann meist ein Zeitrahmen von etwa 3,5 Jahren als vernünftig angesehen wird.

Die verbreitete Sensibilität gegenüber langen und überlangen Promotionsphasen mag auch damit zusammenhängen, dass die Finanzierung sol-

cher Promotionsvorhaben meist auf Schwierigkeiten stößt. Die meisten Interviewpartner berichten, dass bei ihnen eine Finanzierung für die Gesamtdauer der Promotionsphase, zumindest aber für 4 Jahre angestrebt werde. In manchen Fällen wird aber auch berichtet, dass schon jenseits von 3 Jahren Schwierigkeiten bei der Finanzierung auftreten können, und bei überlangen Promotionsvorhaben kann es auch dazu kommen, dass die Finanzierung beendet wird oder werden muss.

7.1.2 Ergebnisse der Promovierendenumfrage

In der Promovierendenumfrage war die Frage nach der Promotionsdauer einfach formuliert als *In Ihrer Gruppe / Ihrem Institut übliche Promotionsdauer (Zeit bis zur letzten Prüfung/Verteidigung)*. Als Antwort wurde eine grobe Schätzung basierend auf Hörensagen erbeten, und die Antwortmöglichkeiten sahen halbjährliche Schritte vor. Die Frage zielte also vor allem darauf ab, wie die Promovierenden die entsprechende Stimmung an ihrer Einrichtung empfinden. Die Antworten sind in Abb. 7.1 dargestellt. (Abb. 6.19 basiert auf den gleichen Antworten, die dort aber für zwei Untergruppen getrennt ausgewiesen wurden.)

Man sieht, dass der »politische Zielwert« einer drei Jahre dauernden Promotion nur von sehr wenigen Promovierenden als auch nur halbwegs realistisch wahrgenommen wird. Der übliche Erwartungswert liegt eher bei 4 Jahren, und auch Promotionsphasen, die 5 Jahre oder länger dauern, werden an einigen Orten offenbar als *üblich* empfunden, wobei, wie oben erläutert, auch Promovierende, die in strukturierte Programme eingebunden sind, mehrheitlich von Promotionsdauern von 4 und mehr Jahren berichten.

Auch dieses Ergebnis stützt also, genau wie die Einschätzung der Professorinnen und Professoren (vgl. Abschnitt 7.1.1), den Befund der jährlichen KFP-Studierendenstatistik. In der Gesamtschau wird man daher davon ausgehen müssen, dass eine Promotionsphase in der Physik in aller Regel deutlich mehr als 3, meist etwa 4 Jahre lang und in nicht wenigen Fällen auch länger als 4 Jahre dauert – also zumeist deutlich länger als die nach wie vor offiziell oft als Ziel propagierten 3 Jahre.

Angesichts dieser Diskrepanz liegt es nahe, über eine verbindlichere zeitliche Regelung der Promotionsphase nachzudenken. Auf die Frage

Was halten Sie von einer Beschränkung der Promotionsdauer in der Physik auf einen Richtwert von 3 Jahren? fällt die Antwort der Promovierenden allerdings klar negativ aus: Über die Hälfte (55%) von ihnen spricht sich dagegen aus, dafür sind allerdings immerhin 21%, wobei sich die Antworten von »klassischen« Promovierenden und solchen, die in strukturierte Programme eingebunden sind, kaum unterscheiden (vgl. Abb. 7.2). Unentschieden sind 24% der insgesamt 1920 Personen, die auf diese Frage geantwortet haben.

Die *ja/nein/unentschieden*-Antworten konnten jeweils in einem Freitextfeld kommentiert werden, wovon fast alle Befragten Gebrauch machten.

Von denjenigen, die sich *gegen eine Beschränkung auf einen Richtwert von 3 Jahre* aussprechen (insgesamt 1046), argumentiert die überwiegende Mehrheit damit, dass eine solche Begrenzung an der Realität vorbeigehe: Viele halten eine Beschränkung auf drei Jahre schlicht für unrealistisch, ohne dafür spezifische Gründe anzugeben (230); andere glauben, dass man Forschungsvorhaben grundsätzlich (157) oder zumindest in der Praxis (240) nicht in starre Zeitvorgaben pressen kann, oder dass dies zumindest für manche, vor allem für experimentelle Vorhaben gelte (261).

In nicht wenigen Fällen wird auch mit dem Anspruch argumentiert, der an eine Doktorarbeit zu stellen sei: Eine solche verlange eine eigenständige Auseinandersetzung mit der Thematik und einen echten wissenschaftlichen Beitrag, was sich nicht mit einem Zeitlimit vereinbaren lasse (123); unter einem Zeitlimit würde die Qualität der Arbeiten leiden (116) und es brauche Zeit, um als junger Wissenschaftler zu reifen (45). Ein vorgegebenes Zeitlimit passe nicht zu individuellen Forschungsvorhaben (88).

Eine dritte Kategorie von Antworten argumentiert eher von der realen Situation der Promovierenden her: Die äußeren Bedingungen, so wie sie derzeit gegeben sind, seien nicht geeignet, eine Doktorarbeit in 3 Jahren abschließen zu können (115); genannt werden hier v.a. Lehrverpflichtungen, die aber nur selten grundsätzlich abgelehnt werden – nur verlängerten sie eben die Promotionsdauer. Hingewiesen wird auch darauf, dass Doktoranden unterschiedliche Voraussetzungen mitbrächten und/oder sich auch erst in die Themenstellung der Doktorarbeit einarbeiten müssten (49). Außerdem wird ins Feld geführt, dass persönliche Gründe (vor allem Elternschaft) zur Verlängerung der Promotionsdauer führen könnten (38).

Vergleichsweise deutlich weniger oft wird ge-

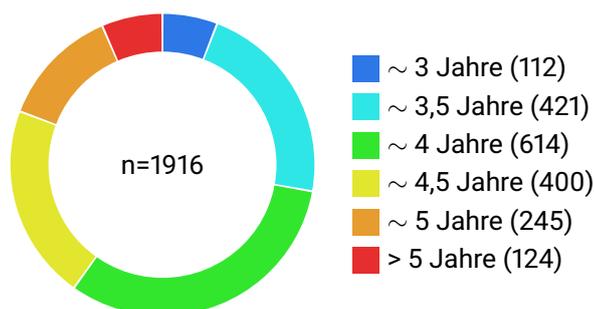


Abbildung 7.1: Übliche Promotionsdauer in der Arbeitsgruppe oder im Institut. Es wurden 1917 Antworten abgegeben. Eine einzelne Antwort mit einer Dauer von weniger als 3 Jahren ist hier nicht dargestellt.

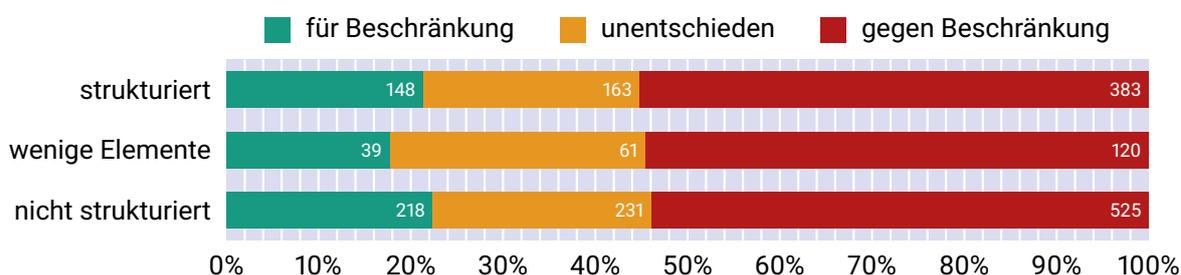


Abbildung 7.2: Die Haltung zu einer Beschränkung der Promotionsdauer auf einen Richtwert von drei Jahren hängt nicht wesentlich davon ab, ob in einem strukturierten Programm promoviert wird oder nicht. Mehrfachantworten waren nicht möglich.

nannt, dass eine Limitierung auf drei Jahre zu »mehr Druck« oder »Stress« führen würde (62). Einige Male wird auch gemutmaßt, dass eine Begrenzung auf 3 Jahre dazu führen würde, dass nach dieser Zeit nur die Stelle auslaufen würde, und das »Zusammenschreiben« dann ohne Bezahlung geleistet werden müsste (29). Im Übrigen halten einige Promovierenden Zeitlimits nicht für grundsätzlich verkehrt, plädieren aber für mehr als 3 Jahre (44).

Von denjenigen, die sich für eine Beschränkung auf einen Richtwert von 3 Jahren aussprechen (insgesamt 361), argumentiert fast die Hälfte damit, dass eine Begrenzung der Doktorarbeit besseren Schutz vor einer »Ausbeutung« der Promovierenden bieten würde (170). In eine ähnliche Richtung geht die Einschätzung, dass eine zeitliche Beschränkung die Betreuung der Arbeiten verbessern würde bzw. die Betreuer veranlassen würde, realistischere Promotionsprojekte anzubieten (85). Fast genauso viele Antworten stellen heraus, dass auch die Promovierenden durch eine Deadline zu zielstrebigem Arbeiten veranlasst würden (64). Schließlich gibt es einige Antworten

mit eher unspezifischen Argumenten, die einfach betonen, dass 3 Jahre genug sein sollten (96). Alle anderen Aspekte werden deutlich weniger oft genannt: Einige würden es begrüßen, durch einen klaren zeitlichen Horizont mehr Planungssicherheit zu haben (37), einige drängen auf einen früheren Berufseinstieg (24), einige argumentieren, dass eine Vereinheitlichung der Promotionsphase zu mehr Gerechtigkeit mit anderen (oft: ausländischen) Promotionen führen würde. Einige wenige Antworten stellen heraus, dass die Promotion ein »degree like any other« sei und wohl deshalb einer klaren zeitlichen Vorgabe folgen sollte (10) – implizit schwingt ein solches Verständnis aber auch bei einigen anderen Antworten mit. In einigen Antworten wird explizit betont, dass ein »Richtwert« nicht als harte »Deadline« verstanden werden sollte (41)

Die Argumente derjenigen, die *unentschieden* sind (insgesamt 318), changieren zwischen denen der Befürworter und der Gegner eines Richtwerts. Ein Drittel der Antworten befürwortet »im Prinzip« einen 3-Jahres-Richtwert (104), einige plädieren für einen Richtwert, halten 3 Jahre aber

für zu knapp bemessen (33). Sehr oft wird angemerkt, dass es in jedem Fall großzügige Ausnahmeregeln bräuchte und nicht alle Promotionsprojekte über einen Kamm zu scheren seien (133).

In der Gesamtschau kann man konstatieren, dass nur eine kleine Minderheit der Promovierenden sich aus positiven Gründen für die Einführung eines Richtwerts von 3 Jahren für die Dauer der Promotionsphase ausspricht. Diejenigen, die einen solchen Richtwert befürworten, tun dies vor allem, weil sie sich dadurch bessere Bedingungen (keine »Ausbeutung«) während der Promotionsphase erhoffen. Die Mehrheit der Promovierenden argumentiert dagegen, dass das Ziel der Promotionsphase der Abschluss eines Forschungsprojektes sei, und sich genuin wissenschaftliche Arbeit nicht nach starren Zeitvorgaben organisieren lasse – zumindest aber, dass drei Jahre dafür zu knapp bemessen seien.

7.2 Promotionen in Kooperation mit nichtuniversitären Einrichtungen

Das Recht, Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zu promovieren – ihnen also einen Dokortitel zu verleihen – lag bis vor Kurzem ausschließlich bei Universitäten. Dass im Jahr 2016 in Hessen erstmals auch einer Hochschule für angewandte Wissenschaften (oft auch mit dem etablierteren Begriff Fachhochschule bezeichnet) das Promotionsrecht zugestanden wurde, darf bis auf Weiteres als Ausnahme gelten und betrifft bisher auch nicht die Physik.

Was allerdings bereits seit Längerem möglich, und in der Physik auch in gewissem Rahmen üblich ist, sind Promotionen, die in Kooperation zwischen Universitäten und anderen Einrichtungen gestaltet werden. In solchen Fällen übernimmt eine Universität zwar weiterhin die Verantwortung für die Verleihung des Dokortitels, in die Betreuung der Arbeit und unter Umständen in die Prüfungskommission sind aber Vertreterinnen und Vertreter anderer Einrichtungen eingebunden. Dies kann so weit gehen, dass Promovierende während der ganzen Promotionsphase in einer nichtuniversitären Einrichtung an ihren Forschungsvorhaben arbeiten.

Der Begriff *kooperative Promotion* ist üblicherweise Promotionsverfahren vorbehalten, bei der Universitäten mit Hochschulen anderen Typs, also mit Hochschulen für angewandte Wissen-

schaft oder Fachhochschulen zusammenarbeiten; dies kommt in der Physik allerdings nur relativ selten vor (vgl. Abb. 7.3). Häufiger verbreitet sind dagegen physikalische Promotionsprojekte, bei denen außeruniversitäre Forschungsinstitute wie Max-Planck-Institute, Helmholtz-Institute, Fraunhofer-Institute oder ähnliche beteiligt sind, zumal Direktorinnen und Direktoren solcher Institute häufig auch gleichzeitig eine Universitätsprofessur innehaben. Daneben kommt es in einigen Fällen auch vor, dass Promovierende ihr Projekt in einem Wirtschaftsunternehmen oder in enger Anbindung an ein solches durchführen.

In diesem Abschnitt bezeichnet der Begriff der kooperativen Promotion all diese Fälle, wird also in einem weiteren Sinne verwendet als sonst üblich.

7.2.1 Ergebnisse der Professorenbefragung

Niemand aus der Reihe der befragten Professorinnen und Professoren sieht einen überzeugenden Grund dafür, nichtuniversitären Einrichtungen das Promotionsrecht zu verleihen. Für das Profil der Universitäten spiele das Promotionsrecht eine wesentliche Rolle, während umgekehrt nichtuniversitäre Einrichtungen – Hochschulen für angewandte Wissenschaften und Fachhochschulen auf der einen, außeruniversitäre Forschungsinstitute auf der anderen Seite – ebenfalls jeweils ihr spezifisches Profil hätten, und die Forschungslandschaft insgesamt von verschiedenen ausgerichteten, jeweils klar profilierten Beteiligten profitiere.

Die Gesprächspartner sehen auch deshalb keinen Anlass von dieser Linie abzurücken, weil sie den Eindruck haben, dass die etablierten Verfahren der kooperativen Promotion gut funktionieren. Die Zusammenarbeit mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen sei gut eingespielt, gestalte sich in der überwiegenden Zahl der Fälle völlig unproblematisch und sei schon wegen des für Universitäten wichtigen Zugangs zu Großgeräten unverzichtbar. Auch Promotionsverfahren in Kooperation mit Hochschulen für angewandte Wissenschaften verlaufen nach dem Eindruck der Gesprächspartner in aller Regel geräuschlos und konstruktiv, auch wenn die Fallzahlen hier offenbar sehr niedrig sind (vgl. hierzu auch Abb. 7.3).

Von speziellen formalen Hürden für die externe Anfertigung einer Doktorarbeit an einer außeruniversitären Forschungseinrichtung – bezie-

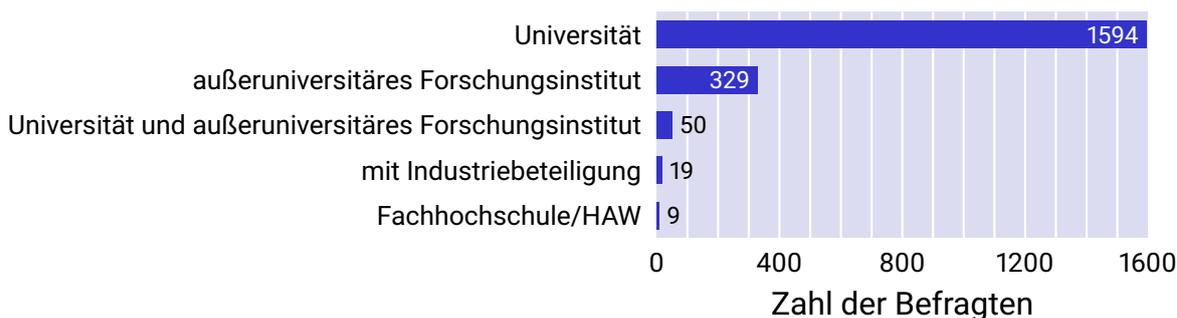


Abbildung 7.3: Institution, an der die Promotion tatsächlich durchgeführt wird. Es antworteten 2001 Befragte.

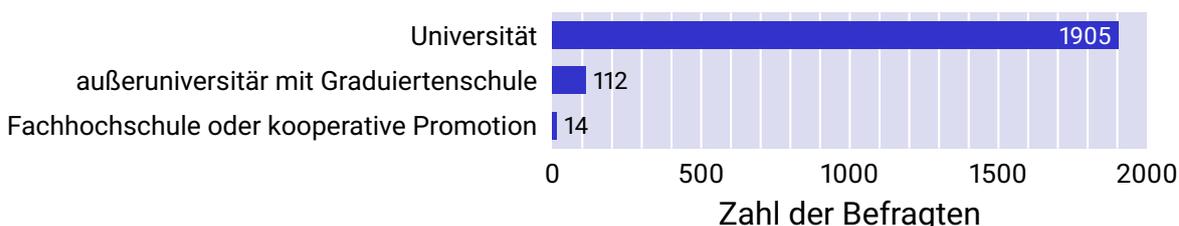


Abbildung 7.4: Institution, an der die Promotion formal angesiedelt ist auf der Basis von 1984 Datensätzen, wobei Mehrfachantworten zulässig waren.

hungsweise umgekehrt dafür, dass eine Person als Doktorand oder Doktorandin an der Universität angenommen wird, die außerhalb der Universität ihre Forschungsarbeit durchgeführt hat – wurde nicht berichtet. Allerdings muss normalerweise ein Betreuer der Arbeit der Universität beziehungsweise der promovierenden Fakultät angehören. Nach Auskunft der Promovierenden (vgl. Abschnitt 7.2.2) dürfte es die größte Hürde für eine kooperative Promotion darstellen, an der Universität einen Betreuer zu finden, der sich auf ein solches Projekt einlässt.

Falls Schwierigkeiten auftauchen, ergeben sich diese nach Einschätzung der Professorinnen und Professoren meist nicht so sehr als Folge der Kooperation mit der nichtuniversitären Einrichtung, sondern eher aus dem häufig interdisziplinären Charakter entsprechender Arbeiten, der bisweilen zu Schwierigkeiten bei der Abstimmung von Gutachtern aus verschiedenen Fachrichtungen führt, oder auch im Zusammenhang mit der Frage, welcher Dokortitel verliehen werden soll.

7.2.2 Ergebnisse der Promovierendenumfrage

Auf die Frage *An welcher Institution führen Sie tatsächlich Ihre Promotion durch* antworteten 80% der Promovierenden an einer Universität und 16% an einem (öffentlich finanzierten) außeruniversitären Forschungsinstitut (vgl. Abb. 7.3). In 2,5% der Fälle wird die Promotion in Kooperation zwischen einer Universität und einem außeruniversitären Forschungsinstitut durchgeführt. In der Industrie (0,9%) oder an Fachhochschulen/Hochschulen für angewandte Wissenschaften (0,4%) sind jeweils nur sehr wenige Promovierende tätig. Ob dieses Ergebnis repräsentativ für alle Promovierenden ist, muss dahingestellt bleiben; womöglich drang die Information über die Promovierendenumfrage auch schwerer zu Promovierenden an Fachhochschulen/Hochschulen für angewandte Wissenschaften und in Unternehmen durch.

Abb. 7.4 bestätigt im Prinzip, dass die formale Verantwortung für Promotionen in aller Regel direkt bei Universitäten liegt (93,8%), während Promotionen an Fachhochschulen oder kooperative Promotionen nur in 0,7% der Fälle genannt werden. Der Anteil von außeruniversitären Promo-

tionen im Rahmen einer Graduiertenschule, zum Beispiel einer International Max Planck Research School beträgt dagegen immerhin 5,5%.

Die Promovierenden wurden außerdem gefragt, ob sie *offizielle oder inoffizielle Hürden für die Zusammenarbeit mit außeruniversitären Einrichtungen oder Fachhochschulen* kennen. Bejaht wurde dies von 168 Promovierenden, und 148 davon erläuterten ihre Antworten in einem Freitextfeld. Diese vergleichsweise geringe Zahl ist sicher auch ein Hinweis darauf, dass kooperative Promotionen in der Physik eher ein Nischendasein führen. Als wichtigste Problemfelder werden bürokratische, formale oder finanzielle Hürden (38 Nennungen) und Geheimhaltungs- und Datenschutzklauseln bei der Zusammenarbeit insbesondere mit der Industrie (24) genannt, vor allem aber eine Reihe im Einzelnen sehr diverser Gründe, die sich sehr grob als »*das ist unüblich/keiner hat damit Erfahrung/mein Betreuer will das nicht*« zusammenfassen lassen (insgesamt 76 Nennungen).

7.3 Kumulative Dissertation

Wesentlicher Bestandteil der Promotionsleistung ist die Dissertation (»Doktorarbeit«), mit der der Nachweis der Fähigkeit zum selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten erbracht werden soll. Neben der üblichen Form eines eigenständigen (monographischen) Werkes existiert auch die Form der kumulativen oder publikationsbasierten Dissertation, die in einer Sammlung wissenschaftlicher Publikationen besteht, deren inhaltliche Kohärenz durch einen einleitenden Teil dokumentiert wird.

Diese in anderen Ländern teilweise schon länger übliche Form der Dissertation wird inzwischen auch in Deutschland an einer Reihe von Universitäten zugelassen, häufig begleitet von durchaus kontroversen Diskussionen. Die Verwendung von bereits publizierten wissenschaftlichen Arbeiten im Rahmen eines Promotionsverfahrens trägt dem Forschungsumfeld vor allem in naturwissenschaftlichen Fächern Rechnung, das es üblicherweise nicht erlaubt, im Rahmen der Promotion erarbeitete Ergebnisse bis zum Abschluss des Promotionsverfahrens unveröffentlicht zu lassen. Es stellt sich demnach die Frage, ob es nicht sinnvoll ist, die bereits veröffentlichten Arbeiten direkt als Teil der Dissertation zu verwenden. Die Alternative, diese Publikationen lediglich als Basis für eine selbstständige Dissertation zu verwenden,

wird gelegentlich als Zeitverschwendung verworfen.

Kumulative Dissertationen werden andererseits auch kritisch betrachtet, da es bei der Dissertation ja gerade auf die Eigenständigkeit der wissenschaftlichen Leistung ankommt. Nachdem physikalische Forschung heute nur noch in Ausnahmefällen von einer einzelnen Person durchgeführt wird, sondern die Arbeit in mehr oder weniger großen Teams die Regel ist, ist die Einschätzung des Anteils des oder der Promovierenden durchaus nicht immer einfach. Noch schwieriger stellt sich die Beurteilung auf der Basis von Publikationen dar, insbesondere für Gutachter, die nicht wie der Betreuer in die Forschungsarbeit eingebunden waren.

7.3.1 Ergebnisse der Professorenbefragung

Im Gegensatz zu den meisten anderen in den Interviews angesprochenen Themen stieß die Frage nach der kumulativen Dissertation bei den befragten Professorinnen und Professoren auf ein deutlich differenziertes und geteiltes Echo. Die Bandbreite unterschiedlicher Meinungen reicht von klarer Ablehnung bis hin zu wenigen Stimmen, die die kumulative Dissertation befürworten oder ihr Zukunftspotenzial bescheinigen. Einige Interviewpartner berichten auch davon, dass sie selbst ihre Meinung im Laufe der Zeit in die eine wie in die andere Richtung geändert hätten.

Als Argument für die kumulative Dissertation wird angeführt, dass dadurch ein Anreiz für eine frühe Publikationstätigkeit entstehe. Eine eventuelle Zeitersparnis wurde dagegen nicht ins Feld geführt, obwohl gerade die für das Zusammenschreiben benötigte Zeit von einigen Interviewpartnern ja für längere Promotionsdauern verantwortlich gemacht wurde (siehe Abschnitt 7.1.1).

Für die traditionelle Monographie werden unterschiedliche Argumente genannt. So erfordere die Erstellung eines größeren Werkes die Strukturierung umfangreichen Materials und die Überlegung, wie dieses adäquat dargestellt werden könne. Die Verfassung einer monographischen Dissertationsschrift gehe daher mit dem Erwerb wichtiger Kompetenzen einher, die die Erfahrung, in Fachzeitschriften zu publizieren, ergänze. Außerdem erlaube es die monographische Darstellung, einige Aspekte der Arbeit erheblich ausführlicher darzustellen, als dies in einer Zeitschriftenpublikation möglich sei.

Gegen kumulative Dissertationen wird angeführt, dass dadurch die ohnehin verbreitete Fixierung auf möglichst schnelle Publizierbarkeit und auf die Aufspaltung wissenschaftlicher Ergebnisse in möglichst viele Publikationen womöglich noch befördert werde. Dass bei der Bewertung kumulativer Dissertationen die Versuchung größer sein könnte, die Impact-Faktoren der Journale, in denen die originalen Veröffentlichungen erschienen sind, zur Bewertung der Dissertation heranzuziehen, wurde zwar nur im Hinblick auf die Problematik der Vergleichbarkeit verschiedener Fächer problematisiert, könnte aber ebenfalls ein Punkt sein, der es verdient, im Auge behalten zu werden.

Mehrere der Befragten weisen auch darauf hin, dass Publikationen in Zeitschriften in der Regel von mehreren Autoren verantwortet würden, wobei der Text einer solchen Veröffentlichung im Sinne einer Arbeitsteilung häufig von den erfahreneren Beteiligten (Projektverantwortliche, Postdoktorandinnen, Gruppenleiter) redigiert werde. Wenn nun solche Veröffentlichungen zu einer kumulativen Dissertation zusammengefasst würden, sei es zum einen schwierig, den Anteil zu ermitteln, den die Doktorandin oder der Doktorand wirklich zu diesen Veröffentlichungen beigetragen habe, und zum anderen werde den Promovierenden damit die Gelegenheit genommen, auf sich allein gestellt und in eigener Verantwortung einen wissenschaftlichen Text zu erarbeiten (siehe hierzu auch Abschnitt 8.2.2). Ein weiteres Argument zielt darauf, dass der Aufwand für eine kumulative Dissertation im Grunde nicht wesentlich geringer sei als für eine monographische Dissertation; auch für eine kumulative Dissertation müsse eine Einleitung geschrieben und eine Einordnung der Ergebnisse vorgenommen werden, und umgekehrt bauten auch monographische Dissertation natürlich wesentlich auf schon vorab veröffentlichte Beiträge auf.

Wenngleich die Thematik also von den Interviewpartnern kontrovers eingeschätzt wird, überwiegt insgesamt doch eine eher ablehnende Haltung gegenüber kumulativen Dissertationen. Dass diese dennoch in vielen Promotionsordnungen zugelassen sind, liegt nach Einschätzung der Interviewpartner oft daran, dass es gemeinsame oder aufeinander abgestimmte Promotionsordnungen mit anderen Fächern gebe, in denen kumulative Dissertationen weiter verbreitet seien. Selbst wenn Promotionsordnungen kumulative Dissertationen zulassen, seien die entsprechenden Voraussetzungen und Regelungen meist re-

striktiv. Womöglich drücke sich in solch hohen Hürden auch eine gewisse Skepsis gegenüber kumulativen Dissertationen aus, denen man sich jedoch gleichzeitig nicht völlig verschließen möchte. Jedenfalls scheinen nach Auskunft der Interviewpartner kumulative Dissertationen in der Physik derzeit insgesamt (noch?) eine untergeordnete Rolle zu spielen.

7.3.2 Ergebnisse der Promovierendenumfrage

Die Promovierenden wurden ebenfalls nach ihrer Sicht auf kumulative Dissertationen gefragt. Die Antworten sind in Abb. 7.5 dargestellt. Da hier Mehrfachantworten erlaubt waren, sind prozentuale Angaben zur Verteilung nicht sinnvoll. Dennoch ergibt sich ein aufschlussreiches Bild: Wenngleich kumulative Dissertationen vielerorts *nicht zugelassen* sind, sind sie doch in der Mehrheit der Fälle zwar *möglich, aber eher selten*, und es gibt durchaus nicht wenige Promovierende, die berichten, dass in ihrem Umfeld kumulative Dissertationen sogar *weit verbreitet* seien. Dies steht in einer gewissen Spannung zu der Einschätzung der befragten Professorinnen und Professoren (vgl. Abschnitt 7.3.1).

In der Frage, wie kumulative Dissertationen einzuschätzen seien, zeigen sich die Promovierenden ähnlich gespalten wie die Professorinnen und Professoren, scheinen aber insgesamt doch experimentierfreudiger. Die Mehrheit hält kumulative Dissertationen für *sinnvoll* und/oder spricht sich dafür aus, dass diese Möglichkeit *viel mehr genutzt werden sollte*. Eine, allerdings starke, Minderheit schließt sich jedoch auch der Meinung an, kumulative Dissertationen *gefallen mir nicht*.

7.3.3 Analyse der Promotionsordnungen

Viele Fakultäten und Fachbereiche haben in den letzten Jahren versucht, den Umgang mit kumulativen Dissertationen zu regeln. Dabei stellt die teilweise unterschiedliche Haltung verschiedener naturwissenschaftlicher Fächer gerade dann eine Herausforderung dar, wenn sich diese Fächer in einer Fakultät auf eine gemeinsame Promotionsordnung verständigen müssen.

Obwohl es sich also bei der kumulativen Dissertation um eine Thematik handelt, die letztlich unter Beachtung von Fächerkulturen ausgehandelt

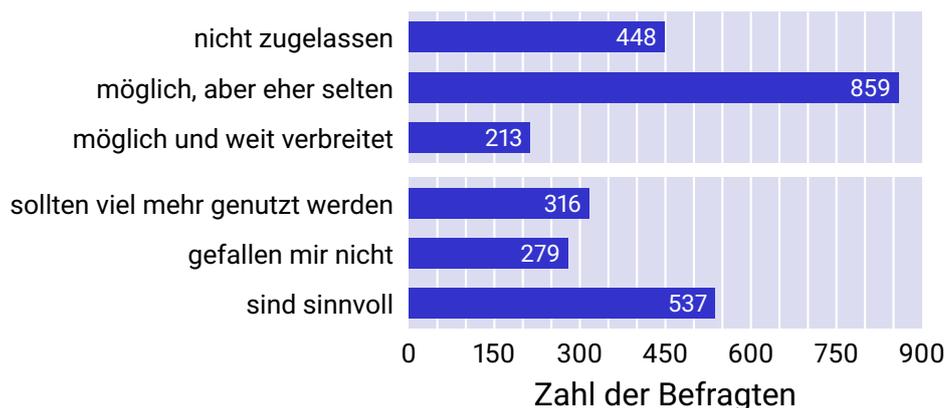


Abbildung 7.5: Meinungen der Promovierenden zur kumulativen Dissertation. Die ersten drei Antworten beziehen sich auf die Zulässigkeit und tatsächliche Nutzung, während sich die letzten drei Antworten auf die Einstellung der Promovierenden zur kumulativen Dissertation beziehen. Mehrfachantworten waren zulässig. Die Daten im oberen und unteren Block basieren auf 1504 bzw. 891 Antworten.

werden muss, enthalten die Landeshochschulgesetze der drei deutschen Stadtstaaten diesbezügliche Regelungen.

In Berlin lautet § 35 Abs. 6 BerlHG

Die Dissertation kann auf mehreren Einzelarbeiten beruhen, aus einer Forschungsarbeit mit Dritten entstanden sein und in einer anderen Sprache als Deutsch erfolgen.

und trägt damit unter anderem der Tatsache Rechnung, dass Forschung in den meisten Fällen kollaborativer Natur ist.

Das Bremische Hochschulgesetz hebt in § 65 Abs. 6 vor allem die thematische Einheitlichkeit der Dissertation hervor, spricht aber auch die Problematik der Bewertung der individuellen Leistung an:

Mehrere Einzelarbeiten können bei wissenschaftlich fundierter Darlegung des Forschungszusammenhangs zu einer Dissertation verbunden werden. Wenn die Dissertation aus gemeinsamer Forschungsarbeit entstanden ist, muss der individuelle Beitrag deutlich abgrenzbar und als Dissertation bewertbar sein.

Auch bei der etwas allgemeiner gehaltenen Hamburger Regelung in § 70 Abs. 2 HmbHG klingt die Problematik der Bewertung der individuellen Leistung an, die sich im Begutachtungsprozess als »gleichwertig« zu einer Dissertation erweisen müsse:

Die Promotion wird aufgrund einer wissenschaftlichen Arbeit (Dissertation) oder gleichwertiger wissenschaftlicher Leistungen und einer mündlichen Leistung vorgenommen.

Eine Durchsicht der Promotionsordnungen zeigt, dass es derzeit in 10 Fachbereichen keine Regelung zur kumulativen Dissertation gibt, so dass diese offenbar nicht zulässig ist. Fünf weitere Fachbereiche verzichten auf eine Regelung, obwohl die kumulative Dissertation auf der Basis einer übergeordneten universitären Promotionsordnung zugelassen wäre. In zwei Fällen lässt die Promotionsordnung der Fakultät zwar eine kumulative Dissertation zu, sie kommt in einem Fall jedoch nur im Fach Biologie zur Anwendung und im anderen Fall hat der Fachbereich Physik beschlossen, kumulative Dissertationen in der Regel nicht zuzulassen.

An drei weiteren Universitäten wird die kumulative Dissertation in den fakultären Promotionsordnungen explizit ausgeschlossen. An der RWTH Aachen wird diese Regelung auch begründet:

Die kohärente Darstellung eines größeren Wissensgebietes gehört zu den wesentlichen Leistungen der Dissertation. Deshalb handelt es sich bei der Dissertation grundsätzlich um eine eigenständige Monographie. Ergebnisse aus eigenen Veröffentlichungen, die im Rahmen der Promotion erarbeitet wurden, können im Einvernehmen mit der Betreuerin

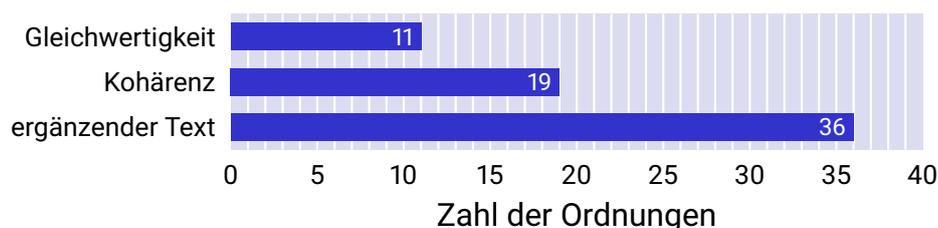


Abbildung 7.6: Anforderungen an kumulative Dissertationen im Vergleich zu monographischen Dissertationen in 40 Promotionsordnungen.

bzw. dem Betreuer in der Dissertation verwendet werden und sind vollständig und korrekt zu kennzeichnen. Diese Ergebnisse sind in den Kontext der Dissertation einzuordnen. Jedoch sind vollständige Übernahmen von eigenen Veröffentlichungen, die nicht an den Kontext angepasst wurden, nicht zulässig. Dies schließt insbesondere kumulative Dissertationen aus. [17]

Hier wird die Bedeutung der Fähigkeit betont, eine umfangreiche Thematik kohärent darstellen zu können. Zugleich wird der Tatsache Rechnung getragen, dass wissenschaftliche Ergebnisse bereits vor Abschluss der Promotion veröffentlicht werden, und der Rahmen abgesteckt, in dem dieses Vorgehen zulässig ist.

An den anderen 40 Universitäten, deren Physik-Fachbereiche Mitglieder in der Konferenz der Fachbereiche Physik sind, lassen die auf die Physik anwendbaren Promotionsordnungen eine kumulative oder publikationsbasierte Dissertation zu und regeln diese mehr oder weniger detailliert. Damit sind an zwei Dritteln der KFP-Mitgliedsfachbereiche kumulative Dissertationen zulässig, wobei derzeit keine genauen Daten darüber vorliegen, in welchem Umfang diese Möglichkeit auch tatsächlich genutzt wird. Da die jeweiligen Ordnungen in den allermeisten Fällen auch auf andere Fächer Anwendung finden, ist es auch durchaus denkbar, dass die kumulative Dissertation dort zwar in anderen Fächern zur Anwendung kommt, in der Physik jedoch in der Praxis keine oder nur eine untergeordnete Rolle spielt.

Dies gilt umso mehr, als 9 der 40 im Folgenden genauer zu betrachtenden Promotionsordnungen eine nachgeordnete Regelung vorsehen. Häufig wird hier auf fachspezifische Ausführungsbestimmungen verwiesen, die es erlauben, adäquater auf Gepflogenheiten eines Faches Rücksicht zu

nehmen als dies eine fakultäre Ordnung erlaubt. In den entsprechenden Ausführungsbestimmungen, die für die Analyse aber nur teilweise zur Verfügung standen, ist die kumulative Dissertation vermutlich detaillierter geregelt als es sich aus der folgenden Diskussion ergibt. Insbesondere ist zu vermuten, dass solche Ausführungsbestimmungen in den Fällen zur Anwendung kommen, in denen die Erlaubnis zu einer kumulativen Dissertation beantragt werden muss, sei es zum Beispiel beim Dekan oder beim Promotionsausschuss. Eine solche Möglichkeit der Zulassung auf Antrag wird in 8 Promotionsordnungen genannt, von denen nur zwei auf weitere fachspezifische Regelungen verweisen. Die Erfordernis der Genehmigung einer kumulativen Dissertation beinhaltet zudem natürlich auch Steuerungspotenzial. In 6 Promotionsordnungen wird zudem verlangt, dass der Betreuer oder die Betreuerin einer kumulativen Dissertation zustimmen muss. Eine Eingriffsmöglichkeit für Betreuungspersonen besteht potenziell auch in den Fällen, in denen der wissenschaftliche Anteil an den verwendeten Publikationen bestätigt werden muss. Auf diesen Punkt wird weiter unten nochmals eingegangen.

Ein wesentlicher Aspekt im Hinblick auf die relativ junge Form der kumulativen Dissertation ist ihre Vergleichbarkeit mit der herkömmlichen Monographie. Die diesbezüglichen Ergebnisse sind in Abb. 7.6 graphisch dargestellt. In 11 der 40 Promotionsordnungen wird die Gleichwertigkeit mit einer Monographie im Hinblick auf die wesentlichen an eine Dissertation zu stellenden Kriterien genannt. Ein wichtiger Aspekt hierbei ist die inhaltliche, manchmal auch zeitliche Kohärenz der kumulativen Dissertation. Auch wenn diese Kohärenz nur in knapp der Hälfte aller Ordnungen explizit genannt wurde, wird sie durch eine in fast allen Ordnungen genannte Forderung de facto durchgesetzt: Die Veröffentlichungen sollen nicht zusammenhanglos nebeneinander stehen, son-

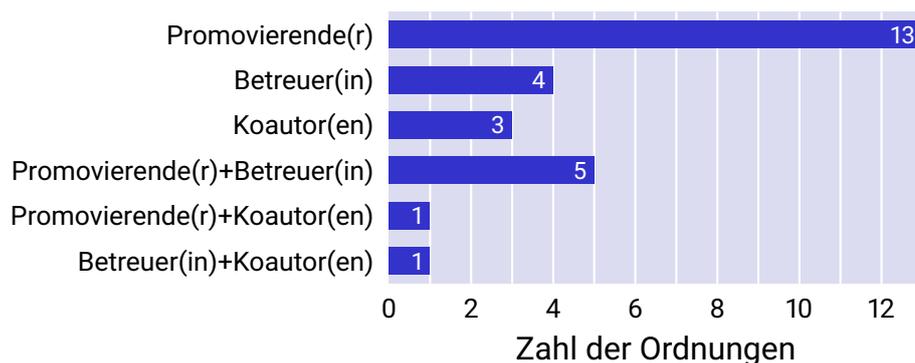


Abbildung 7.7: Involvierte Personen bei der Beurteilung des individuellen Anteils des oder der Promovierenden an einer Publikation gemäß den Regelungen in 27 Promotionsordnungen.

dern durch einen ergänzenden Text in Beziehung gesetzt werden. Dieser Text kann in verschiedener Weise auftreten, sei es als Einleitung mit oder ohne Zusammenfassung oder auch auf einzelne Kapitel bezogen. Neben der Gewährleistung einer inneren Kohärenz wird von diesem Text häufig auch verlangt, dass er die Einbettung in den Forschungszusammenhang herstellt, wie es ja auch in einer Monographie üblicherweise der Fall wäre. Spezifisch für die kumulative Dissertation ist die oft zu findende Anforderung, in dem ergänzenden Text den individuellen Anteil an Mehrautorenarbeiten zu dokumentieren.

Ein wesentliches Problem bei der Bewertung kumulativer Dissertationen ist der Umstand, dass gerade im Bereich der Physik die meisten Publikationen mehrere Autorinnen und Autoren haben. Es stellt sich also die Frage, wie der individuelle Anteil des oder der Promovierenden festgelegt werden kann. Eine Möglichkeit besteht darin, nur solche Publikationen zur Aufnahme in eine kumulative Dissertation zuzulassen, bei denen eine zuverlässige Beurteilung des individuellen Anteils möglich ist. Eine entsprechende Regelung findet sich in 10 Fällen, wobei in zwei Fällen nicht näher spezifiziert wird, wie dieser Nachweis zu erbringen ist.

In insgesamt 27 Fällen wird von den beteiligten Personengruppen, also Promovierenden, Betreuern und Koautoren, in unterschiedlicher Weise eine Aussage über den individuellen Anteil erwartet. Wie in Abb. 7.7 dargestellt, wird dies relativ häufig von den Promovierenden erwartet, öfter auch von den Betreuern. In einigen Fällen ist auch eine schriftliche Stellungnahme oder zumindest eine schriftliche Zustimmung zu einer Aufschlüsselung der individuellen Leistung durch

alle Koautoren erforderlich. Letzteres könnte gerade in großen und/oder internationalen Forschergruppen durchaus erheblichen Aufwand bedeuten. Der Problematik der Zuordnung von Beiträgen wird in zwei Fällen versucht dadurch zu begegnen, dass jede Publikation in maximal einem Promotionsverfahren mit kumulativer Dissertation verwendet werden darf.

In Hinblick auf die Publikationen, die die kumulative Dissertation im Kern ausmachen, stellen sich jenseits der individuellen Anrechenbarkeit noch weitere Fragen. In 10 Promotionsordnungen wird explizit hervorgehoben, dass diese Publikationen in »international anerkannten Journalen« oder »wissenschaftlichen Journalen« platziert sein müssten. Aber auch wo dies nicht explizit ausgeführt ist, wird die Qualität der Journale, in denen die Veröffentlichungen erschienen sind, sicherlich eine Rolle spielen, und ist womöglich in den Ausführungsbestimmungen angesprochen. Zudem ist es letztlich auch Aufgabe der Gutachterinnen und Gutachter, eine Einschätzung der Qualität vorzunehmen. Vor diesem Hintergrund ist eine in einem Fall getroffene Regelung interessant, die ein zusätzliches Gutachten vorschreibt, falls einer der anderen Gutachter gleichzeitig Koautor einer der verwendeten Publikationen ist. Hier wird also versucht, die Spannung zu entschärfen, die sich ergibt, wenn eine Person, die die Dissertation beurteilt, vorher als Mitautorin oder als Mitautor von Teilen dieser Arbeit aufgetreten ist.

Häufiger als die Qualität des Journals wird die Erfordernis des »peer review« genannt, nämlich in 17 Promotionsordnungen. Es wird also auf externe Mechanismen der Qualitätskontrolle Wert gelegt. Folgerichtig wird auch, wiederum in 17 Promotionsordnungen, verlangt, dass die Publikatio-

nen oder zumindest der wesentliche Teil bereits publiziert oder doch zur Publikation angenommen wurde.

Es wurde bereits betont, dass aus der Abwesenheit entsprechender Regelungen in einer Promotionsordnung nicht auf mangelhafte Qualitätsansprüche geschlossen werden kann. Sind Regelungen getroffen worden, so haben sie zumindest zum Teil auch die Funktion, die Anforderungen gegenüber den Promovierenden transparent zu machen. Dies betrifft auch die Frage nach der Mindestzahl der erwarteten Publikationen und der Stellung der Promovierenden im Autorenteam. Entsprechende Regelungen wurden in insgesamt 13 Promotionsordnungen gefunden. Dabei reicht die Mindestzahl der Publikationen von 2 bis 4, wobei in den meisten Fällen mindestens drei Publikationen gefordert werden. In einigen Fällen wird auch eine Mindestanzahl von Publikationen in einer gewissen Funktion erwartet. Dabei wird von »Erstautor«, »Erst- oder Hauptautor«, »Erst- oder Letztautor«, »Allein- oder Hauptautor« oder »Erstautor falls die Autorenreihenfolge nicht alphabetisch ist« gesprochen. Die Vielfalt dieser Regelungen ist sicherlich den unterschiedlichen Fächerkulturen im Hinblick auf die Autorenreihenfolge geschuldet. Insofern erscheint die in einer Promotionsordnung gefundene Regelung einer ersatzweisen Bestätigung des individuellen Anteils durch den Betreuer sehr sinnvoll.

Abschließend seien noch zwei Aspekte genannt, die selten in Promotionsordnungen angesprochen werden, aber dennoch bemerkenswert sind. Zum einen geht es hierbei um den Zeitpunkt der Publikation. Hier gibt es die Variante, dass die jüngste Publikation nicht älter als ein Jahr sein darf oder dass alle Publikationen nicht älter als 5 oder 6 Jahre sein dürfen. In einem Fall dürfen nur Publikationen verwendet werden, die nach der Annahme als Doktorand oder Doktorandin entstanden sein dürfen. In vier Promotionsordnungen wird auf urheberrechtliche Aspekte Bezug genommen, zum einen wohl zur Information der Promovierenden, zum anderen aber auch, um Haftungsansprüche an die Universität zu vermeiden.

7.4 Zulassung zur Promotion und Bewertung

Promovierende in der Physik sind meistens formal an einer universitären Fakultät oder an einer

nichtuniversitären Einrichtung angestellt und nutzen die Ergebnisse des im Rahmen ihres Anstellungsverhältnisses bearbeiteten Forschungsprojekts (auch) für die Dissertation, die sie im Rahmen ihres Promotionsvorhabens anfertigen müssen. Formal muss dennoch zwischen dem Angestelltenverhältnis und dem Promotionsverfahren unterschieden werden, auch wenn de facto der Beginn des Anstellungsverhältnisses, die Aufnahme der Arbeit an dem zur Dissertation führenden Projekt und die Zulassung zur Promotion beziehungsweise die Annahme als Doktorandin oder als Doktorand meist zusammenfallen oder doch insgesamt als »Beginn der Promotion« wahrgenommen werden.

Bereits der Beginn der Promotionsphase, also die Zulassung zur Promotion, beziehungsweise die Annahme als Doktorandin oder als Doktorand, ist ein formaler Akt, der an bestimmte Voraussetzungen, etwa an einen einschlägigen Studienabschluss und andere Kriterien, gebunden ist. Zur Eröffnung des Promotionsverfahrens im engeren Sinne kommt es, wenn die Kandidatin oder der Kandidat nach offizieller Vorlage ihrer oder seiner Dissertation auf Antrag hin zur Doktorprüfung zugelassen wird. Wird diese Prüfung bestanden und sind einige weitere Voraussetzungen erfüllt (worunter auch die Veröffentlichung der Dissertationsschrift zählt) erfolgt die eigentliche Promotion, das heißt die Verleihung des Dokortitels an die Kandidatin oder den Kandidaten.

All diese Schritte sind in den Promotionsordnungen und gegebenenfalls weiteren Ausführungsbestimmungen geregelt, die von den einzelnen Fakultäten bzw. Fachbereichen erlassen werden. Dabei können die Regelungen von Ort zu Ort deutlich voneinander abweichen. Nicht selten lassen die formal fixierten Regeln auch einen Auslegungsspielraum, und natürlich können allgemein formulierte Regeln nie jeden Einzelfall adäquat erfassen. Vor diesem Hintergrund ist es wichtig, auch die gelebte Praxis zu berücksichtigen. Auf letztere zielen insbesondere die in den folgenden Abschnitten dargelegten Ergebnisse aus der Professorenbefragung (Abschnitt 7.4.1) und der Promovierendenumfrage (Abschnitt 7.4.2) ab, während die Abschnitte 7.4.3 und 7.4.4 dann auf einige Aspekte der Promotionsordnungen selbst eingehen.

7.4.1 Ergebnisse der Professorenbefragung

Voraussetzungen für die Zulassung zu einem Promotionsprojekt

Aus den genannten Gründen wurden in der Professorenbefragung bewusst offizielle wie auch inoffizielle Voraussetzungen für die Zulassung zur Promotion thematisiert.

Alle Gesprächspartner bestätigen, dass für die Zulassung zur Promotion ein thematisch einschlägiger Masterabschluss oder ein äquivalenter Abschluss erforderlich ist. Dabei existieren aber auch flexible Modelle, bei denen Zulassungsvoraussetzungen beispielsweise durch eine Prüfung oder durch andere, eventuell auch im Laufe der Promotion zu erbringende Leistungen erfüllt werden können. Dadurch ergibt sich gerade bei interdisziplinären Promotionen ein wichtiges Maß an Flexibilität. Im gleichen Zusammenhang werden von einigen Gesprächspartnern auch zu enge, fachlich motivierte Vorgaben gerade im Zusammenhang mit interdisziplinären Arbeiten problematisiert.

Für die Zulassung zur Promotion, also die Annahme als Doktorandin oder Doktorand, ist an einigen Orten eine bestimmte Masternote formale Voraussetzung, wobei die Notengrenze dann typischerweise im Bereich zwischen 2,0 und 2,5 liegt. In einem Fall wird nochmals zwischen der Note der Masterarbeit und der Gesamtnote unterschieden. In einem anderen Fall wurde von einer leicht schärferen Notenforderung an Fachhochschulabsolventen berichtet. Aber auch in Fakultäten, die keine formale Notenschwelle in der Promotionsordnung verankert haben, ziehen zumindest einige Arbeitsgruppen die Masternote als inoffizielles Kriterium zur Entscheidung über die Annahme als Doktorandin oder als Doktorand heran. Andererseits vertreten die meisten Gesprächspartner aber auch die Meinung, dass die Masternote kein guter Prädiktor für den Promotionserfolg sei. Ein verbreitetes Argumentationsmuster lief darauf hinaus, dass die jeweils verantwortlichen Professorinnen und Professoren schon angesichts des Aufwands bei der Mitteleinwerbung hinreichend darauf achten, nur geeignete Personen als Doktorandinnen oder Doktoranden anzunehmen, ohne dass es dafür offizieller oder inoffizieller einschränkender Kriterien bedürfe. In einem Fall wurde der Verzicht auf eine Notenschwelle für die Zulassung zur Promotion durch das Recht auf freie Berufswahl begründet.

Einem aktuellen Trend folgend berichten mehrere Interviewpartner, dass für die formale Zulassung zur Promotion die namentliche Benennung eines Betreuers erforderlich sei. Für formale Aspekte im Zusammenhang mit kooperativen Promotion siehe Abschnitt 7.2.1.

Insgesamt ergibt sich der Eindruck, dass vor allem die oben (Abschnitt 4.1.1) bereits angesprochenen, eher »weichen« Kriterien wie Teamfähigkeit, Engagement o. Ä. entscheidend dafür sind, ob jemand als Doktorandin oder als Doktorand angenommen wird. Dass ansonsten chancenreichen Bewerberinnen und Bewerbern aus formalen Gründen die Zulassung zur Promotion verwehrt wird, dürfte nur selten vorkommen. Umgekehrt garantiert die Erfüllung der formalen Kriterien durch eine Person noch keineswegs, dass ein Fachbereich auch bereit ist, sie anzustellen und zur Promotion zuzulassen. In dieser Situation sind, auch nach dem Eindruck der Interviewpartner, Personen im Vorteil, die bereits bekannt sind, weil sie etwa in der betreffenden Arbeitsgruppe ihre Masterarbeit absolviert haben. Bei unbekanntem Bewerberinnen und Bewerbern spielt die Masternote als relevantes, wenngleich oft inoffizielles Auswahlkriterium dagegen eine größere Rolle.

Voraussetzungen für die Abgabe der Dissertationsschrift

Für die Zulassung zum eigentlichen Promotionsverfahren gibt es natürlich ebenfalls formale Voraussetzungen, vor allem die Abgabe der Dissertation. Daneben berichten die Gesprächspartner aber in der Regel von weiteren inoffiziellen Bedingungen oder informellen Erwartungen, wenn es an den Abschluss der Promotion gehen soll. Generell gelte der Grundsatz, dass wissenschaftlich relevante Ergebnisse erzielt worden sein müssen, bevor an die Abgabe der Dissertation und die Einleitung des eigentlichen Promotionsverfahrens gedacht werden könne; als Ausnahme von dieser Regel wird eigentlich nur die Realisierung eines größeren neuen Versuchsaufbaus genannt, wenn diese bereits für sich genommen so herausfordernd und aufwändig ist, dass sie Grundlage für eine Promotion sein kann.

Als wichtigsten Indikator für eine ausreichende wissenschaftliche Leistung nennen alle befragten Professorinnen und Professoren, dass aus dem Promotionsprojekt Publikationen in Fachzeitschriften hervorgegangen sein sollten. Manche Gesprächspartner sehen dabei bereits eine Publikation mit erheblichem Eigenanteil des oder

der Promovierenden als ausreichend an, andere, insbesondere im Bereich der Experimentalphysik nennen als Zielwert meist »zwei bis drei Publikationen als Erstautor«. Allerdings gibt es Bereiche der Physik, in denen die vorherrschende Publikationskultur solchen einfachen Richtwerten entgegensteht. Einige Gesprächspartner weisen in diesem Zusammenhang explizit auf Industrie- oder Großkollaborationen hin, bei denen besondere Regelungen für die Publikation von Ergebnissen bestünden.

Bei Großkollaborationen sei es fraglich, ob Publikationen, die in diesem Fall mehrere Dutzend Autoren haben können, als Indikator für die wissenschaftliche Leistung einzelner Personen geeignet seien. Ferner könne es in Großkollaborationen zu Problemen kommen, wenn verantwortliche Personen einer Veröffentlichung bestimmter Daten nicht zustimmten.

Im Rahmen von Industriekooperationen wiederum könne es bei patentrelevanten Ergebnissen zu teils deutlichen Verzögerungen bei der Publikation dieser Ergebnisse kommen. Auch hier könne es zum Verbot der Veröffentlichung von bestimmten Daten kommen, wenn Interessen der Firma berührt seien.

Generell weisen einige Gesprächspartner darauf hin, dass allzu strikt gehandhabte Vorgaben hinsichtlich der Publikationsleistung zu unangemessenen Verzögerungen beim Abschluss von Promotionsprojekten führen können.

Im Ergebnis sind sich die Gesprächspartner also grundsätzlich einig, dass für den Abschluss eines Promotionsprojekts publizierbare und publizierte Ergebnisse vorliegen sollten. Gleichzeitig zeigen sich die meisten von ihnen aber auch sensibel dafür, dass Publikationen nur einen Indikator für die erbrachte wissenschaftliche Leistung darstellen und bestehende Richtwerte immer mit Blick auf den Einzelfall angewendet werden müssen.

Benotung und Notenskala

Im Zusammenhang mit der Benotung der Promotion stellen sich vor allem zwei Fragen: Zum einen wird die zur Verfügung stehende Notenskala in der Physik kaum ausgenutzt, was mit dadurch bedingt sein dürfte, dass Dissertationen erst dann abgegeben werden, wenn genügend Material für eine erfolgreiche Promotion erarbeitet wurde. Damit stellt sich die Frage nach der Notwendigkeit einer Notenskala mit vier oder fünf Noten. Zum

anderen gibt die Benotung mit dem Prädikat *summa cum laude* häufig Anlass zu Diskussionen, insbesondere im Hinblick auf die Häufigkeit der Vergabe dieses Prädikats.

Unter den befragten Professorinnen und Professoren halten sich Befürworter und Gegner einer Abschaffung der Noten oder zumindest einer Reduktion der Notenskala etwa die Waage. Eine bereits erfolgte Einschränkung der Notenskala wird für die Freie Universität Berlin [18] (im Bestehensfall »mit Auszeichnung bestanden« und »bestanden«) und die TU München [19] (»mit Auszeichnung bestanden«, »mit Erfolg bestanden«, »nicht bestanden«) berichtet.

Ein eindeutiges Bild ergibt sich dagegen bei der Frage, ob das Prädikat *summa cum laude* auch in Zukunft verwendet werden sollte. Alle Befragten befürworten das und führen dafür oft ins Feld, dass dadurch gerade sehr gute Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler motiviert würden. Einige Interviewpartner beklagen aber, dass in ihrem Umfeld die Quote von *summa-cum-laude*-Promotionen mit bis zu 20% oder mehr zu hoch sei. Als wünschenswert wird allgemein eine Quote von 5–10% angesehen. Einige Gesprächspartner berichten davon, dass bei ihnen nicht die Prüfungskommission über eine Auszeichnung entscheiden könne, sondern diese lediglich dem Promotionsausschuss oder dem Fakultätsrat vorschlagen könne. Mit solchen Regelungen könne der Anteil der vergebenen Auszeichnungen besser gesteuert werden.

Einige der Gesprächspartner sprachen auch das Problem der Vergleichbarkeit von Noten an und berichteten, dass mancherorts versucht werde, durch eine Vergrößerung der Prüfungskommission oder durch Hinzunahme von Kommissionsmitgliedern aus anderen Fachrichtungen eine kohärentere Notenvergabe innerhalb der Fakultät zu gewährleisten.

7.4.2 Ergebnisse der Promovierendenumfrage

Bedingungen für die Aufnahme eines Promotionsprojekts

Auf die Frage *Sind Ihnen außer dem Abschluss eines geeigneten Studiums weitere offizielle oder inoffizielle Voraussetzungen für den Beginn einer Promotion bekannt* antworteten 76% mit *Nein*. Die 425 Promovierenden, die die Frage bejahten und weitere Angaben machten, nannten als Kriterien

am häufigsten (287-mal) *gute Masternoten*, wobei das Spektrum hier von einer Note 1,3 bis hin zu 3,0 reichte, allerdings mit einem deutlichen Schwerpunkt zwischen 2,0 und 2,5. Andere Bedingungen werden deutlich seltener genannt – am häufigsten noch *einschlägige fachliche Kenntnisse* (44) und diverse *Schlüsselkompetenzen* (29). 47 Antworten lassen sich der Kategorie »*man muss eben einen Betreuer finden*« zuordnen, und 21-mal wird darauf hingewiesen, dass die Finanzierung gesichert sein muss. Von Bewerbungsverfahren (24) oder Empfehlungsschreiben (21) wird relativ selten berichtet. Ausländische Promovierende, aber in Einzelfällen auch solche mit einem Mastertitel von einer Hochschule für angewandte Wissenschaften oder einem benachbarten Fach, berichten, dass ihr Abschluss erst anerkannt werden musste. Vereinzelt wird von weiteren Bedingungen berichtet (Nachweis von englischen Sprachkenntnissen, Zusatzprüfungen, Führungszeugnis, Annahme durch Promotionsausschuss, Höchstalter, Dauer des Studiums).

Insgesamt ist auffällig, dass die von den befragten Professorinnen und Professoren (vgl. Abschnitt 7.4.1) als sehr wichtig erachteten »weichen« Faktoren wie Teamfähigkeit, Engagement o. Ä. von den Promovierenden fast nicht genannt werden. Ob dies daran liegt, dass die Promovierenden tatsächlich nicht sehen, dass diese persönlichen Eigenschaften von entscheidender Bedeutung dafür waren, dass sie als Doktorandin oder Doktorand angenommen wurden, oder ob dies für sie im Gegenteil so selbstverständlich ist, dass sie das in einer Freitextantwort nicht angeben haben, muss hier dahingestellt bleiben.

Bedingungen für die Abgabe der Dissertation

Der Abschluss des wissenschaftlichen Promotionsprojekts besteht in der Erstellung einer Dissertation, nach deren Abgabe das eigentliche Promotionsverfahren eingeleitet wird. Auf die Frage *Kennen Sie offizielle oder inoffizielle Voraussetzungen für die Abgabe der Dissertationsschrift?* nannten immerhin 789 Promovierende entsprechende Kriterien. In den meisten Fällen (468) wurde angeführt, dass eine oder mehrere Publikationen in Fachzeitschriften vorliegen müssten, bevor an das »Zusammenschreiben« der Dissertation gedacht werden könne. In immerhin 112 Fällen muss auch Lehrerfahrung nachgewiesen werden, was nicht selten kritisch kommentiert wird. Seltener werden weitere Bedingungen genannt, etwa der Nachweis über den Besuch bestimmter

Kurse (46), internationaler Konferenzen (42), die Teilnahme an Graduiertenprogrammen bzw. über den Erwerb von Leistungspunkten (21). In einigen Fällen wird explizit darauf hingewiesen, dass die inoffiziellen Voraussetzungen oft die entscheidenden seien (77), und manchmal wird auch Unmut über Intransparenz oder Willkür deutlich (35). Meist (180) wird der Betreuer beziehungsweise »der Professor« für die entsprechenden Regelungen verantwortlich gemacht, manchmal (hier geht es wohl vor allem um offizielle und formale Regelungen) universitäre Gremien (105) oder die Promotionsordnung (75).

Die *übliche/angestrebte Zahl der Veröffentlichungen in referierten Fachzeitschriften für den Abschluss der Promotion* wurde auch explizit abgefragt. 81% der Promovierenden berichten, dass als Ergebnis ihres Promotionsprojekts ein bis drei Publikationen erwartet werden (vgl. Abb. 7.8). Dies ist in guter Übereinstimmung mit dem Zielwert von »zwei bis drei Publikationen«, den auch die befragten Professorinnen und Professoren meist angegeben haben (vgl. Abschnitt 7.4.1). Interessant ist in diesem Zusammenhang ein Vergleich mit Abb. 4.15 auf Seite 42, aus der hervorgeht, dass zwei Drittel aller Promovierenden (also inklusive derjenigen, die noch ganz am Anfang ihrer Promotionsphase stehen) bereits mindestens eine Publikation vorweisen können. Vor diesem Hintergrund scheint die Erwartung, dass aus einem Promotionsprojekt im Allgemeinen zwei bis drei Publikationen hervorgehen sollten, nicht unrealistisch.

Doktorprüfung und Benotung

Nach der Einreichung der Dissertation ist, wie oben beschrieben, im Rahmen des Promotionsverfahrens eine Prüfung vorgesehen, die verschiedene Formen annehmen und auch verschiedene Bestandteile umfassen kann. Wie diese Prüfung nach Auskunft der Promovierenden in ihrem Umfeld ausgestaltet ist, ist in Abb. 7.9 dargestellt. Demnach ist die *Disputation oder Verteidigung*, das heißt eine öffentliche wissenschaftliche Aussprache zur Dissertation selbst, in der überwiegenden Mehrheit der Fälle (82%) Bestandteil der Prüfung. Es folgt das *Rigorosum*, also eine nicht-öffentliche Aussprache, die in 29% der Fälle genannt wird. Eine *öffentliche Aussprache mit relativ großer fachlicher Breite* ist nur in etwa 14% der Fälle üblich, die *Einreichung schriftlicher Thesen* nur in etwa 5% der Fälle. Da Prüfungen, wie gesagt, auch mehrere Teile umfassen können, wa-

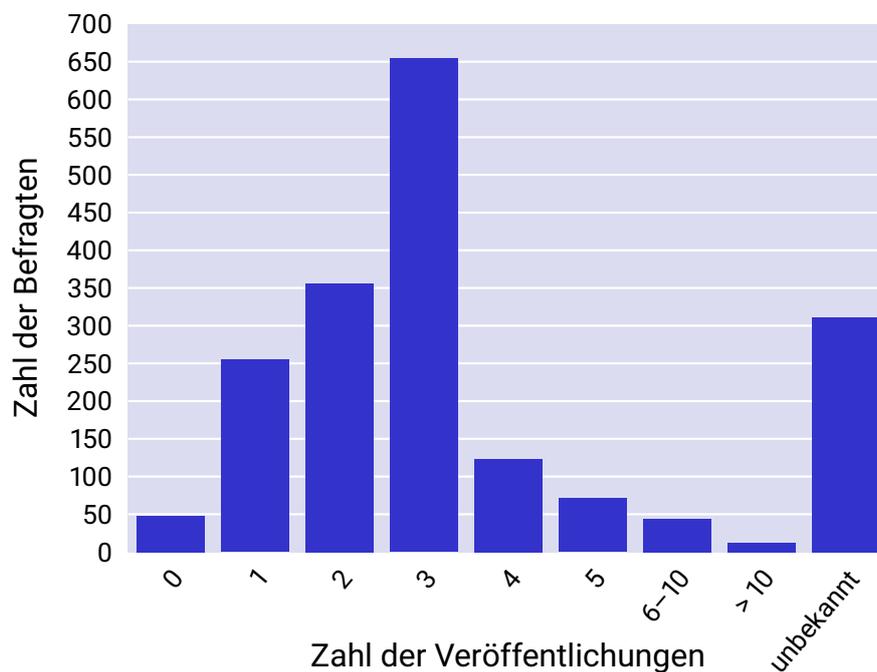


Abbildung 7.8: Für den Abschluss der Promotion übliche oder angestrebte Zahl der Veröffentlichungen in referierten Fachzeitschriften. Insgesamt haben 1874 Promovierende die Frage beantwortet. 311 von ihnen konnten keine Aussage machen, oder es gab keine ausreichende Erfahrungsgrundlage aufgrund zu weniger Promovierender in der Gruppe.

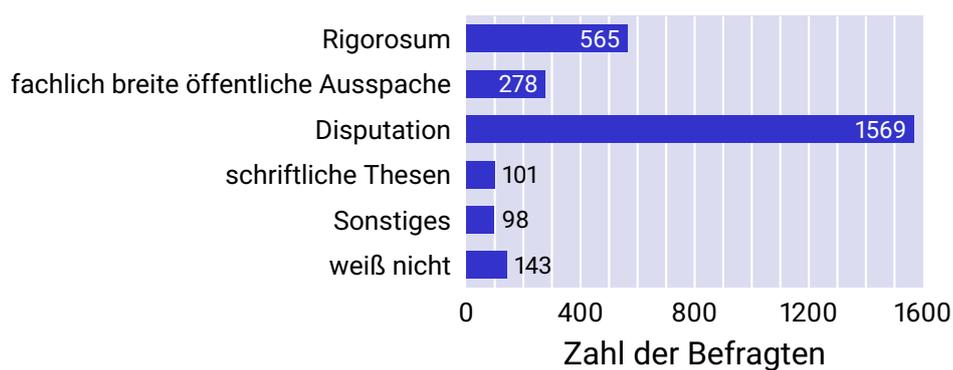


Abbildung 7.9: Bestandteile der Promotion neben der Einreichung der Dissertation. Insgesamt haben 1943 Befragte geantwortet. Mehrfachantworten waren möglich.

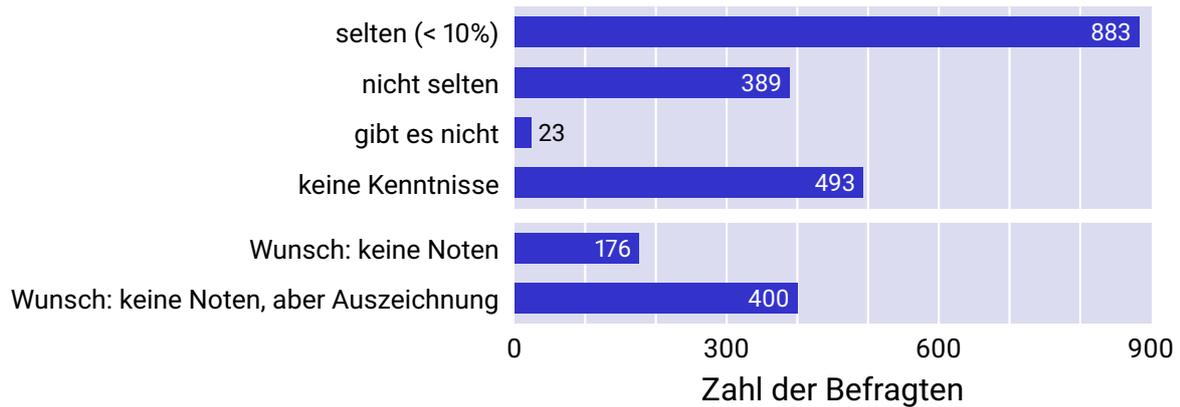


Abbildung 7.10: Meinungen zur Auszeichnung (summa cum laude). Die ersten vier Zeilen beziehen sich auf die aktuelle Lage und Wahrnehmung der Vergabe von Auszeichnungen, während sich die letzten beiden Zeilen auf die Meinung der Befragten zum Notenspektrum beziehen. Mehrfachantworten waren zulässig. Die Daten im oberen und unteren Block basieren auf 1769 bzw. 536 Antworten.

ren bei dieser Frage Mehrfachantworten möglich. Berücksichtigt man nur die Personen, die lediglich eine Prüfungsform in ihrer Antwort angegeben haben, so entfallen 80% der Nennungen auf die Disputation. Es folgt das Rigorosum mit 16% und die fachlich breite öffentliche Aussprache als alleinige Prüfungsform wird in weniger als 3% der Fälle genannt.

Wie bereits erwähnt (vgl. Abschnitt 7.4.1), wird die Frage nach der Benotung der Promotion teils kontrovers diskutiert. In Abb. 7.10 ist die Meinung der Promovierenden hierzu dargestellt. Die meisten von ihnen gaben an, dass das Prädikat »summa cum laude« in ihrem Umfeld *selten*, das heißt in weniger als 10 % der Fälle vergeben werde. Nicht wenige berichten jedoch umgekehrt von der Erfahrung, dass diese Auszeichnung *nicht selten* vorkomme. Dieser Befund ist konsistent mit dem Ergebnis der Professorenbefragung, bei der eine Quote von 5 bis 10% Promotionen mit summa cum laude als wünschenswert angesehen, andererseits in einigen Fällen auch von deutlich höheren real vorkommenden Quoten berichtet wurde (vgl. Abschnitt 7.4.1).

Die beiden unteren Zeilen in Abb. 7.10 geben die Meinung der Promovierenden zum Notenspektrum wieder. Offenbar haben nur 9% (176) der gut 2000 Promovierenden, die an der Umfrage teilgenommen haben, grundsätzliche Vorbehalte gegen Noten. 20% sprechen sich dafür aus, zwar die übrigen Noten abzuschaffen, die Prädikatsnote summa cum laude aber zu erhalten. Die Mehrheit der Promovierenden scheint dagegen

keine Probleme mit der derzeitigen Praxis der Notenvergabe zu haben.

7.4.3 Regelungen zur Benotung in den Promotionsordnungen

Die Promotionsleistung besteht aus der Dissertation als schriftlicher Leistung sowie der mündlichen Leistung, die je nach der lokalen Regelung in unterschiedlicher Form erbracht werden kann. Die Gesamtbewertung der Promotionsleistung ergibt sich dann als Ergebnis der Bewertungen der mündlichen und der schriftlichen Leistung. Bereits mehrfach wurde auf die Notenskala bei der Bewertung von Promotionen verwiesen. Formal betrachtet sehen fast alle Promotionsordnungen bei bestandener Promotion mehr als zwei Notenstufen (»Prädikate«) vor, die vergeben werden können. Typischerweise werden diese als »summa cum laude«, »magna cum laude«, »cum laude« und »rite« bezeichnet. Dabei entsprechen diesen Prädikaten unterschiedliche numerische Notenwerte. So kann die beste Note mit dem numerischen Wert der 0, der 0,7 oder aber der 1 bezeichnet werden, wobei die Note 1 gelegentlich alleine oder auch noch mit einer zusätzlichen Auszeichnung vergeben wird.

Abweichend hiervon gibt es derzeit drei Universitäten, die bei bestandenen Promotionen in der Physik lediglich die beiden Prädikate »Bestanden« und »Bestanden mit Auszeichnung« vorsehen. Es handelt sich hierbei um die Freie Universität Berlin [18], die Jacobs University Bremen [20] sowie

die TU München [19].

Auch bezüglich der Bildung des Gesamtprädikats der Promotion aus den Einzelbewertungen der mündlichen und schriftlichen Leistung unterscheiden sich die Promotionsordnungen. An 37 Fakultäten ist das Zustandekommen des Gesamtergebnisses aus den Teilbewertungen von Dissertation und mündlicher Prüfung genau geregelt. Sehr häufig geht hierbei die Bewertung der Dissertation doppelt in eine Mittelwertbildung ein, an den Universitäten Augsburg und Marburg sogar mit dreifachem Gewicht. An der Humboldt-Universität Berlin werden die Einzelprädikate mit Hilfe einer Tabelle auf das Gesamtprädikat abgebildet. An den anderen 23 Fakultäten bestimmt die Prüfungskommission unter Berücksichtigung der Einzelprädikate und eventueller weiterer Faktoren über das Gesamtprädikat.

Bei besonders herausragenden Leistungen kann eine Auszeichnung (Prädikat »summa cum laude«) vergeben werden. In einem Drittel der betrachteten Promotionsordnungen wird dieses Kriterium auch tatsächlich explizit genannt. 31 der 60 Promotionsordnungen setzen für die Vergabe einer Auszeichnung voraus, dass die Gutachter dies empfehlen. Dabei wird zusätzlich zu den von den meisten Promotionsordnungen verlangten zwei Gutachtern im Falle einer zu erwartenden Auszeichnung in 25 Fällen ein weiterer Gutachter gefordert. In 27 Promotionsordnungen muss mindestens einer der Gutachter extern sein. In 31 Promotionsordnungen wird als Voraussetzung für eine Auszeichnung die Bestnote, die je nach Ordnung eine 0, eine 0,7 oder eine 1 sein kann, in allen Teilleistungen, also Dissertation und mündliche Leistung, verlangt.

Das Prädikat »summa cum laude« wird an den meisten Universitäten von der Prüfungskommission direkt im Anschluss an die mündliche Prüfung vergeben. Dabei wird in 14 Ordnungen Einstimmigkeit bei der Abstimmung verlangt. An den Universitäten Potsdam und Rostock erfolgt die Abstimmung geheim und es wird maximal eine Gegenstimme zugelassen.

An einigen wenigen Universitäten erfolgt die Vergabe der Auszeichnung nicht durch die Prüfungskommission, sondern durch ein anderes, übergeordnetes Gremium. Ob es sich dabei um eine reine Formsache handelt oder eine weitergehende Diskussion erfolgt, lässt sich alleine auf der Basis der Promotionsordnungen nicht entscheiden. Aus der Professorenbefragung gibt es jedoch den Hinweis, dass die Vergabe des Auszeichnungs-Prädikats (auch) deshalb dem

Promotionsausschuss oder dem Fakultätsrat vorbehalten bleibt, um den Anteil dieser Prädikate an der Gesamtzahl der verliehenen Promotionen zu beschränken (vgl. Abschnitt 7.4.1).

An der Universität Jena entscheidet auf Vorschlag der Prüfungskommission grundsätzlich der Fakultätsrat über die zu vergebenden Prädikate (§ 11 der Promotionsordnung vom 14.4.2014). An den folgenden vier Universitäten entscheidet zwar zunächst die Prüfungskommission, die Vergabe des Prädikats »summa cum laude« kann aber nur durch übergeordnete Gremien erfolgen: An der Fakultät für Physik und Geowissenschaften der Universität Leipzig (§ 17 Abs. 2 der Promotionsordnung vom 4.7.2016) kann der Fakultätsrat eine Auszeichnung allerdings nur verleihen, sofern ein gewisser Notenschnitt unterschritten wurde. Auch die Promotionsordnung der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Rostock sieht in ihrer Fassung vom 16.9.2010 in § 13 Abs. 3 vor, dass der Fakultätsrat über die Auszeichnung entscheidet; nach einer Abstimmung in der Prüfungskommission stellt der Prüfungsvorsitzende dort den Vorgang im Fakultätsrat vor, in dem dann in geheimer Abstimmung eine Mehrheit von zwei Dritteln der anwesenden Mitglieder erforderlich ist. An den Universitäten Oldenburg und Potsdam ist nicht der Fakultätsrat, sondern der Promotionsausschuss für die Entscheidung über die Vergabe des Prädikats »summa cum laude« verantwortlich. So sieht in Oldenburg § 15 Abs. 2 der Gemeinsamen Promotionsordnung der Fakultäten II, V und VI vom 5.9.2014 vor, dass die Prüfungskommission einen schriftlich begründeten Vorschlag auf Verleihung einer Auszeichnung an den Promotionsausschuss stellt. Auch in Potsdam sieht die Promotionsordnung der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät vom 18.9.2013 in § 14 Abs. 7 vor, dass der oder die Vorsitzende die Vergabe eines »summa cum laude« schriftlich begründet und das Votum dem Promotionsausschuss zur Bestätigung vorlegt.

7.4.4 Regelungen zur formalisierten Leistungserfassung in den Promotionsordnungen

Im Rahmen der Bologna-Reform wurde in den meisten Studiengängen die Vergabe von Leistungspunkten für besuchte Lehrveranstaltungen eingeführt. Leistungspunkte dokumentieren dabei zum einen das Gewicht, das einer Lehrveran-

staltung im Studiengang zukommt, und können dazu beitragen, die Arbeitsbelastung der Studierenden zu quantifizieren und zu limitieren. Zum anderen gelten sie im Rahmen des *European Credit Transfer and Accumulation System* als Währung zur Verrechnung von Studienleistungen.

Die Promotionsphase hat in Deutschland eher den Charakter einer Berufsausübung⁵. Dies steht im Gegensatz zur Situation in vielen anderen Ländern, in denen die Promotionsphase als dritte Studienphase nach Bachelor- und Masterstudium angesehen wird. Seit einigen Jahren gibt es jedoch auch in Deutschland eine zunehmende Tendenz zu einem Graduiertenstudium, das oft, aber nicht notwendigerweise, in Form von Graduiertenschulen oder -kollegs institutionalisiert wird. Entsprechend sind Leistungspunkte inzwischen auch in einigen wenigen Promotionsordnungen anzutreffen.

Nachdem das Leistungspunktesystem schon im Bachelor- und Masterstudium vielfach auch kritisch gesehen wird und die zunehmende Verschulung dieser Studiengänge allgemein eher beklagt als begrüßt wird, kann man durchaus hinterfragen, ob es sinnvoll ist, die Vergabe von Leistungspunkten nun auch auf die Promotionsphase auszudehnen. Im Folgenden soll diese Diskussion jedoch nicht geführt, sondern lediglich der aktuelle Stand dargestellt werden.

Ziel von strukturierten Promotionsprogrammen ist es in erster Linie, die Ausbildung der Promovierenden zu verbessern. So schreibt beispielsweise die Bayreuther Graduiertenschule für Mathematik und Naturwissenschaften (BayNAT) im § 2 ihrer Ordnung vom 20.3.2017

Es ist das Ziel der BayNAT, jungen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern neben ihrer Forschungsarbeit eine hervorragende Ausbildung zu bieten, die sie befähigt, den künftigen Anforderungen in den vielfältigen Bereichen der modernen Naturwissenschaften gerecht zu werden und kreativ zur Weiterentwicklung wissenschaftlicher Konzepte beitragen zu können. Dazu bietet die

⁵Die DPG-Studie von 2007 zur Promotion im Fach Physik an deutschen Universitäten [8] betrachtet dieses Thema im Einzelnen differenziert, kommt aber zu dem dezidierten Ergebnis (S. 6): »Vielmehr verfügen die Promovierenden mit dem Diplom- bzw. Mastergrad über einen mit Bezug auf die Vorgaben der neuen Hochschulgesetze in Deutschland voll berufsqualifizierenden Abschluss und gehen im Rahmen ihrer Promotionsarbeit grundsätzlich einer Berufstätigkeit nach.«

BayNAT in ihren einzelnen Promotionsprogrammen eine interdisziplinäre, international strukturierte, die Forschungsarbeit begleitende Ausbildung und organisierte Betreuung. Im Rahmen von Promotionsprogrammen soll besonders qualifizierten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern die Möglichkeit eröffnet werden, durch eine Kombination zwischen Master- und Promotionsstudiengang aus dem Masterstudiengang in einen Promotionsstudiengang zu wechseln und im weiterführenden Promotionsstudiengang auch die Qualifikation für einen Masterabschluss zu erwerben (Fast-Track-Option). Die Studierenden werden durch forschungsnahe sowie berufsbezogene praktische und theoretische Spezialisierungsmodule in ihrer selbstständigen Forschung unterstützt.

An der TU Freiberg gibt es auch außerhalb eines Graduiertenstudiums die Möglichkeit, eine individuelle strukturierte Doktorandenausbildung zu absolvieren, die als vergleichbare wissenschaftliche Leistung das Rigorosum ersetzen kann (Promotionsordnung der Fakultäten der TU Bergakademie Freiberg vom 10.12.2008, insbesondere § 1 Abs. 6 und § 15), wenn mindestens 15 Leistungspunkte erworben wurden.

Die Fakultät für Physik der Universität Duisburg-Essen regelt in ihrer Promotionsordnung vom 19.1.2015 im § 6a eine Qualifizierungsphase, in der eine »überfachliche Qualifikation« die »wissenschaftliche Qualifikation« ergänzt.

Die Zahl der im Verlauf der Promotionsphase zu erwerbenden Leistungspunkte variiert zwischen den Universitäten, die Leistungspunkte in der Promotionsphase vorsehen, erheblich und rangiert von Zahlen im einstelligen Bereich bis hin zu 30 Leistungspunkten, also dem üblichen Arbeitspensum eines Semesters. Leistungspunkte können dabei in verschiedenen Bereichen erworben werden, die entweder zusätzlich zur üblichen Promotionstätigkeit zu sehen sind oder aber schon bisher üblicherweise im Rahmen der Promotion vorkamen. Es handelt sich dabei um Leistungen aus folgenden Bereichen, die von Universität zu Universität natürlich variieren:

- Verfassen eines Forschungsplans und von Arbeitsberichten oder mündliche Berichte über den Arbeitsfortschritt
- Teilnahme an Forschungsseminaren und Kol-

loquieren

- Teilnahme an Lehrveranstaltungen oder Modulen entweder mit Bezug zur eigenen Forschung, interdisziplinärer Natur oder aus dem Bereich der Schlüsselkompetenzen. Dabei wird in einzelnen Fällen auch ein benoteter Leistungsnachweis verlangt.
- Beiträge auf nationalen oder internationalen Tagungen oder ähnlichen Veranstaltungen, wobei an manchen Universitäten ein Vortrag erforderlich ist, während an anderen Universitäten auch die Präsentation eines Posters ausreicht
- Publikationen, wobei eine Erstautorschaft unter Umständen mit einer höheren Zahl von Leistungspunkten honoriert wird
- Auslandsaufenthalte von mehr als vier Wochen
- Beteiligung an der Lehre, beispielsweise in Übungen oder Tutorien. Die Anrechenbarkeit von Betreuungsleistungen im Zusammenhang mit Bachelor- und Masterarbeiten ist an verschiedenen Universitäten unterschiedlich geregelt.

An einigen Universitäten soll eine Festlegung der tatsächlich zu erbringenden Leistungen in Absprache mit der Betreuungsperson erfolgen.

Die Einführung von Leistungspunkten in der Promotionsphase hat insbesondere zur Konsequenz, dass eine Verpflichtung zu Lehrtätigkeiten an einigen Universitäten nun nicht mehr durch eine Mitarbeiterstelle begründet sein muss, sondern die Promovierenden stattdessen über die Vergabe von Leistungspunkten zur Lehre angehalten sind. In Bezug auf die Lehrtätigkeit Promovierender sind aber auch andere Regelungen möglich. Bereits in Abschnitt 2.5 wurde kurz auf eine diesbezügliche Regelung im Sächsischen Hochschulfreiheitsgesetz Bezug genommen. In § 42 zum Graduiertenstudium heißt es in Abs. 4 in der Fassung vom 26.4.2018:

Der Student im Graduiertenstudium hat die Möglichkeit und nach Ablauf des zweiten Semesters grundsätzlich die Pflicht, in Ergänzung zu seinem Studium befristete Dienstleistungen in der Lehre von bis zu 2 Semesterwochenstunden zu erbringen. Sächsische Landesstipendiaten erhalten dafür keine Vergütung.

Bei der Auswahl der Themen des Tutoriums soll die eigene wissenschaftliche Arbeit des Studenten berücksichtigt und der Zusammenhang mit dem Promotionsvorhaben gewährleistet werden.

Die Fakultät für Physik und Geowissenschaften der Universität Leipzig stellt in ihrer Promotionsordnung vom 4.7.2016 in § 1 Abs. 4 den Anspruch der Promovierenden in den Vordergrund:

Die Promotion dient auch der Befähigung zur Lehre. Im Rahmen der Ausbildung der Doktoranden haben diese Anspruch darauf, für ihre Qualifizierung in angemessener Weise in der Lehre (wie Übungen, Seminare, Praktika, etc.) tätig zu werden.

Die Zukunft wird zeigen müssen, ob die Vergabe von Leistungspunkten im Rahmen des Promotionsverfahrens stärkere Verbreitung findet. Sollte dies der Fall sein, so muss von einer deutlichen Verschiebung des Charakters der Promotionsphase ausgegangen werden, da die intrinsisch wissenschaftliche Motivation beispielsweise für das Verfassen von Publikationen oder die Präsentation von Ergebnissen auf Tagungen zumindest teilweise durch ein Anreizsystem in Form von Leistungspunkten ersetzt würde.

Zusammenfassung

- Der politische Zielwert von »drei Jahren für die Doktorarbeit« ist nicht realistisch. Üblich sind 4 bis 4,5 Jahre, aber auch 5 Jahre und mehr kommen vor. Einer Verkürzung oder gar Beschränkung der Promotionsphase stehen aber vor allem die Promovierenden skeptisch gegenüber. Zumindest unter den gegenwärtigen Bedingungen halten sie das nicht für realistisch.
- Für die Zulassung zu einem Promotionsprojekt und die Aufnahme in eine Arbeitsgruppe spielen nach Aussage der Professorinnen und Professoren formale Faktoren eine untergeordnete Rolle. Entscheidend seien vielmehr häufig Persönlichkeitsmerkmale wie Engagement und Durchhaltevermögen.
- Etwa 80% der Promovierenden, die sich an der Umfrage beteiligten, arbeiten an einer Universität, der Rest an außeruniversitären Forschungseinrichtungen. Nur sehr wenige führen ihr Promotionsprojekt an einer Hochschule für angewandte Wissenschaften oder in einem Unternehmen durch.
- Die Professorinnen und Professoren sehen die Kooperation mit außeruniversitären Einrichtungen bei Promotionsprojekten pragmatisch. Strikte Hürden scheint es kaum zu geben. Allerdings ist die Kooperation mit Hochschulen für angewandte Wissenschaften meist dadurch erschwert, dass es wenig Erfahrung und Präzedenzfälle gibt. Bei der Zusammenarbeit mit Unternehmen kommen »kulturelle« Schwierigkeiten hinzu, wenn etwa Geheimhaltungsinteressen mit dem Grundsatz wissenschaftlicher Transparenz in Einklang zu bringen sind.
- An etwa der Hälfte der Physik-Fachbereiche ist es möglich, eine kumulative Dissertation abzugeben, wobei aber häufig recht anspruchsvolle formale und inhaltliche Kriterien erfüllt sein müssen. Insbesondere muss in der Regel die Kohärenz der Arbeit dargestellt werden.
- Kumulative Dissertationen werden von der Mehrheit der Professorinnen und Professoren kritisch gesehen. Die Promovierenden selbst zeigen sich hier insgesamt aufgeschlossener.
- Die im Rahmen eines Promotionsprojekts zu erbringende »wissenschaftliche Leistung« wird meist an Fachpublikationen festgemacht. Zwei bis drei Publikationen sind als Richtwert für eine promotionswürdige Leistung am verbreitetsten, wobei in aller Regel auch fach- und projektspezifische Besonderheiten in Rechnung gestellt werden.
- An einigen Universitäten sind während der Promotionsphase Leistungspunkte zu erwerben, die für die Zulassung zur Doktorprüfung relevant sind. Leistungspunkte können beispielsweise vergeben werden für den Besuch bestimmter Kurse, die Teilnahme an Konferenzen oder die Publikation von wissenschaftlichen Resultaten sowie die Beteiligung am akademischen Lehrbetrieb.
- Die Doktorprüfung findet meist in Form einer Disputation, also einer öffentlichen wissenschaftlichen Aussprache zur Dissertation statt. Ein Rigorosum, also eine nichtöffentliche Aussprache, ist deutlich seltener, und eine Aussprache mit größerer fachlicher Breite ist nur in wenigen Fällen und dann meist als Ergänzung zu den anderen Prüfungsformen vorgesehen.
- An den meisten Universitäten gibt es für die Bewertung eines bestandenen Promotionsverfahrens drei Notenstufen plus eine Prädikatsstufe. Die Gesamtnote ergibt sich aus den Noten der schriftlichen Dissertation und der mündlichen Prüfung, die jedoch unterschiedlich miteinander verrechnet werden. Meist vergibt die Prüfungskommission die Note. An fünf Universitäten ist die Vergabe der Prädikatsnote (»summa cum laude«) übergeordneten Gremien vorbehalten.
- Etwa die Hälfte der befragten Professorinnen und Professoren spricht sich dafür aus, die Notenskala auf die beiden Werte »bestanden« und »bestanden mit Auszeichnung« zu reduzieren, wie dies derzeit an drei Universitäten praktiziert wird. Einigkeit besteht, dass die Prädikatsnote in maximal 5–10% der Fälle vergeben werden sollte.

8 Die Promovierenden im akademischen Umfeld

Das statistische Bundesamt weist für das Jahr 2017 für das Fach Physik, Astronomie 10.782 Personen aus, die zum hauptberuflichen wissenschaftlichen Personal gehören. Für die übergeordnete Fächergruppe Mathematik und Naturwissenschaften beträgt diese Zahl 44.514 Personen. [21] Gleichzeitig werden für diese übergeordnete Fächergruppe insgesamt 6420 Professoren ausgewiesen. Man wird also davon ausgehen dürfen, dass es keinesfalls mehr als 2000 Physikprofessorinnen und -professoren in Deutschland gibt. Diesen stehen, wie wir eingangs überschlagen haben, etwa 7500 bis 7800 Promovierende gegenüber. Auch wenn beide Größen nur grob abgeschätzt sind, wird sofort klar, dass Promovierende das akademische Umfeld in der Physik entscheidend (mit)prägen.

Gleichzeitig ist das Verhältnis zwischen Promovierenden auf der einen und Professorinnen und Professoren auf der anderen Seite maximal asymmetrisch. Die verbeamteten Professorinnen und Professoren haben nicht nur sichere und gut bezahlte Arbeitsplätze, sie verfügen auch über erhebliche Ressourcen, die sie für ihre Arbeit einsetzen können und treten ihren Promovierende gegenüber in der Regel auch als Vorgesetzte und de facto als Arbeitgeber auf. Vor allem aber haben sie in fast allen für die wissenschaftliche Tätigkeit relevanten Bereichen einen für Nachwuchskräfte während der Promotionsphase nahezu uneinholbaren Wissens- und Erfahrungsvorsprung.

Vor diesem Hintergrund ist die Frage nach der Rolle der Promovierenden im akademischen Umfeld und nach ihrer Bedeutung für den Wissenschaftsbetrieb von einiger Relevanz. In diesem Kapitel werden im Wesentlichen Ergebnisse aus der Professorenbefragung präsentiert, ergänzt durch einige Auswertungen aus der Promovierendenumfrage.

8.1 Status der Promovierenden

Erhellend ist bereits ein Blick auf den *Status der Promovierenden aus Sicht der Universität oder Fachhochschule, an der Sie arbeiten (bei Externen: die Sie promovieren wird)*. Die entspre-

chende Einschätzung der Promovierenden ist in Abb. 8.1 wiedergegeben. Fast 81% der Promovierenden gaben an, als Promotionsstudenten eingeschrieben zu sein. 56% von ihnen hatten den Status eines wissenschaftlichen Mitarbeiters, etwa 5% den einer wissenschaftlichen Hilfskraft und knapp 11% waren Stipendiaten. Man mag eine gewisse Spannung darin sehen, dass offenbar ein großer Teil der Promovierenden gleichzeitig einen Studentenstatus und den Status eines (in der Regel bezahlten) wissenschaftlichen Mitarbeiters innehat. Ebenso interessant ist es aber wohl auch, dass nur etwa die Hälfte der Promovierenden als wissenschaftliche Mitarbeiter gelten, der anderen Hälfte dieser Status aber offenbar verwehrt bleibt.

8.2 Die Bedeutung der Promovierenden für den Wissenschaftsbetrieb

8.2.1 Rolle beim Erkenntnisgewinn

Die ganz überwiegende Mehrheit der befragten Professorinnen und Professoren stuft die Bedeutung der Promovierenden für die Forschung als essentiell ein. Nur vereinzelt wurde aus dem Bereich der theoretischen Physik angemerkt, dass, im Gegensatz zu einer Kooperation mit Kolleginnen oder Kollegen, die Arbeit mit Promovierenden insgesamt nicht zu einer Zeitersparnis und auch nicht zu einer erhöhten Publikationsleistung beitrage. Andererseits stellten einige Gesprächspartner fest, dass ohne den Beitrag von Promovierenden gerade bei sehr kleinen Arbeitsgruppen nicht mehr viel übrig bliebe. In größeren Arbeitsgruppen wiederum wirkt die Gegenwart von Promovierenden auch positiv auf das Gesamtklima der Gruppe und hat einen motivierenden Effekt auf die Postdoktoranden. Mehrere Gesprächspartner heben explizit die »Begeisterung« hervor, die Promovierende mitbringen und die sich belebend auf das Umfeld insgesamt auswirke.

Die meisten Gesprächspartner berichten von einer mehr oder weniger klaren Rollenverteilung bei der Zusammenarbeit mit Promovierenden; dem-

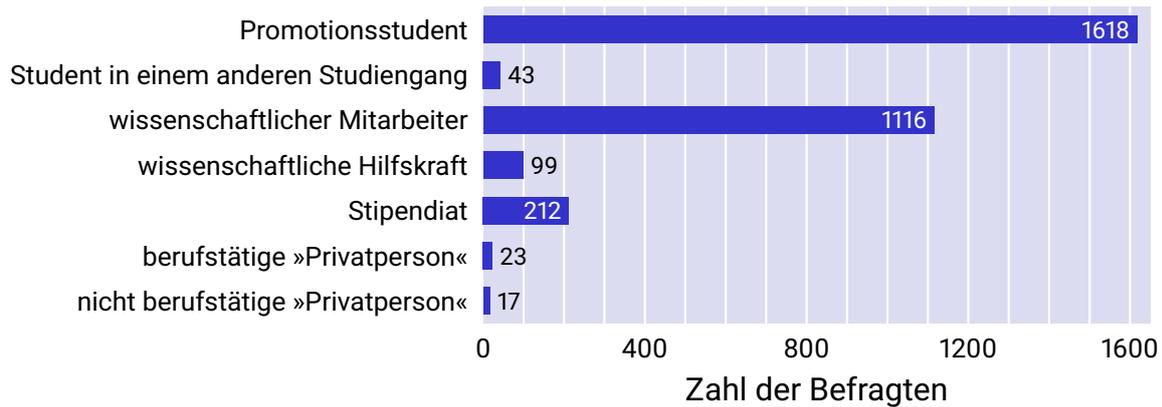


Abbildung 8.1: Status der Promovierenden auf der Basis von 1933 Antworten. Mehrfachantworten waren möglich.

nach bestehe der Beitrag der Betreuer in der Regel darin, »Ideen zu haben«, während die Promovierende dann für die Umsetzung des darauf aufbauenden Forschungsprojekts zuständig seien. Allerdings lassen sich diese Rollen nicht immer klar voneinander abgrenzen; einige Interviewpartner betonen, dass auch von den Promovierenden kreative Impulse ausgingen oder dass wichtige Konzepte in der gemeinsamen Diskussion (weiter)entwickelt würden. Auch per se sei es bereichernd, dass ständig neue Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu einer Arbeitsgruppe stießen und ihre eigenen Perspektiven mitbrächten. Einzelne Interviewpartner beobachten aber auch, dass Promovierende früher tendenziell selbstständiger waren, während sie jetzt eher »Projekte abarbeiten«.

8.2.2 Rolle bei der wissenschaftlichen Kommunikation

Nachdem die Promovierenden wesentlich zur Erarbeitung der Forschungsergebnisse beitragen, sind sie, immer nach Auskunft der befragten Professorinnen und Professoren, in aller Regel auch an der Publikation dieser Ergebnisse sowie an deren Präsentation, etwa mit Postern oder Vorträgen auf Tagungen aktiv beteiligt. Oft bringen sie dabei auch Kompetenzen – beispielsweise bei der Erstellung von Abbildungen – ein, die die Betreuer nicht haben.

Die Mehrheit der Gesprächspartner berichtet allerdings davon, dass es nur gelegentlich Promovierende gebe, die in der Lage seien, Publikationen weitgehend selbstständig zu verfassen.

Insofern führe die Einbindung von Promovierenden in das Verfassen wissenschaftlicher Artikel zu einem erhöhten Zeitaufwand. Dies lasse sich aber kaum vermeiden, da Promovierende ja lernen müssten, selbstständig wissenschaftliche Texte zu verfassen. Die meisten Interviewpartner rechnen deshalb damit, dass sie zu Anfang einer Promotionsarbeit erhebliche Mehrarbeit beim gemeinsamen Verfassen einer Veröffentlichung haben, erwarten aber, dass die Promovierenden im Laufe der Zeit hier entsprechende Kompetenzen erwerben und selbstständiger werden.

Bei der Erstellung von Publikationen scheint es weitgehend geübte Praxis zu sein, dass Promovierende eine erste Fassung erstellen, die dann von dem Betreuer oder gemeinsam überarbeitet und, womöglich auch in einem iterativen Prozess, in die Endform gebracht wird. Gelegentlich verfassen Promovierende auch nur Teile eines Textes. In welchem Maße Promovierende jeweils einbezogen werden, unterscheidet sich von Gruppe zu Gruppe und wohl auch von Publikation zu Publikation. Während einige Gruppen besonderen Wert darauf legen, dass Promovierende Schreibpraxis bekommen und deshalb den Hauptteil der Schreibarbeit übernehmen, tendieren andere Gruppen eher dazu, dass erfahrenere Kolleginnen oder Kollegen das Schreiben übernehmen. Insbesondere gilt dies wohl bei wichtigen Publikationen, bei denen eine schnelle Einreichung des Artikels und ein dem Journal angepasster Stil höhere Priorität haben.

8.2.3 Rolle bei der Sicherung des wissenschaftlichen Grundbetriebs

Die überwiegende Mehrheit der befragten Professorinnen und Professoren berichtet, dass Promovierende in der Arbeitsgruppe unterstützende Aufgaben übernehmen, insbesondere bei der Betreuung der Datenverarbeitungsinfrastruktur oder von Apparaturen, die sie unter Umständen sogar im Rahmen des Promotionsprojekts selbst entwickelt haben. Auch wenn Promovierende diese Aufgaben oft sehr gut erfüllten, sei dies nicht unproblematisch, da sie keine Kontinuität gewährleisten könnten, so dass in relativ kurzen Abständen stets neue Personen mit solchen wichtigen Aufgaben betraut und eingearbeitet werden müssten. In einigen Fällen seien Promovierende auch für den Einkauf teurer Geräte und die Verhandlungen mit Lieferanten zuständig, ohne in den meisten Fällen die dafür wünschenswerte Erfahrung zu haben. Einige der Befragten plädieren daher ausdrücklich für mehr Stellen für permanentes technisches Personal.

Alle Befragten berichten, dass Promovierende von Verwaltungsaufgaben in aller Regel freigehalten werden und auch beim Verfassen von Anträgen keine verantwortliche Rolle übernehmen müssen. Sie liefern eher Abbildungen zu, werden gelegentlich aber auch in die Diskussion während der Antragsvorbereitung einbezogen oder liefern für Abschlussberichte Material zu ihrem eigenen Projekt. Ausnahmsweise könne das Erstellen kurzer Anträge erwartet werden, wenn beispielsweise Mittel für eine eigene Konferenzreise eingeworben werden sollen.

8.2.4 Rolle in der Lehre

Da alle befragten Professorinnen und Professoren an Universitäten tätig sind, war die Frage nach der Beteiligung der Promovierenden in der Lehre in allen Gesprächen von Relevanz. Einige Gesprächspartner gaben an, dass bei ihnen die Lehrverpflichtung durch externe Vorgaben geregelt sei und dann zu vier oder fünf Semesterwochenstunden, bezogen auf eine volle Stelle, festgelegt sei. In anderen Gruppen gibt es eher lokale Regelungen, bei denen zum Beispiel jede und jeder der Promovierenden eine Aufgaben übernehmen muss, von denen »Lehre« nur eine Möglichkeit darstellt; dann kann es vorkommen, dass beispielsweise nur eine Übung pro Jahr betreut

werden muss.

Eine Schwierigkeit ergibt sich häufig dadurch, dass Promovierende, die aus der Grundausrüstung der Universität bezahlt werden, oft mit Lehrverpflichtungen belastet sind, während Promovierende, die aus Drittmitteln bezahlt werden, dagegen oft keine formale Lehrverpflichtung haben und bei manchen Fördergebern auch nicht haben dürften. In solchen Fällen wird meist versucht, einen fairen Ausgleich zwischen den aus verschiedenen Quellen bezahlten Promovierenden herzustellen und damit die zeitliche Belastung Einzelner in Grenzen zu halten. Zudem ist man überall bestrebt, die Lehrbelastung im letzten Semester oder Jahr der Promotion möglichst zu reduzieren, um die Promovierenden in der Phase des Zusammenschreibens zu entlasten. Insgesamt wird eine Beteiligung an der Lehre aber auch als wichtiger Beitrag zur Weiterqualifikation der Promovierenden gesehen.

Als typische Lehraufgaben Promovierender nennen die Professorinnen und Professoren vor allem die Leitung einer Übungsgruppe oder die Betreuung eines Praktikumsversuchs. Gelegentlich wird auch die Mitarbeit bei Betreuung oder Korrektur von Klausuren als eigenständige Aufgabe angesehen. Mit der Modularisierung der Studiengänge und der damit einhergehenden Einführung einer Bachelorarbeit sind Promovierende darüber hinaus in vielen Gruppen auch in die Betreuung von Bachelor- und Masterarbeiten involviert, ohne dass dies allerdings auf eine eventuell existierende Lehrverpflichtung angerechnet würde. Wie stark sie dabei auch selbst Verantwortung übernehmen, variiert von Gruppe zu Gruppe. Einzelne Gesprächspartner berichten von Promovierenden, die eigene Ideen für Abschlussarbeiten entwickeln und dann auch einen wesentlichen Anteil der Betreuung übernehmen. Häufiger sind Promovierende aber hier eher unterstützend tätig.

Abb. 8.2 stellt ein Ergebnis aus der Promovierendenumfrage dar; sie zeigt, dass mehr als drei Viertel der Promovierenden zumindest *gelegentlich* auch an der Betreuung von Bachelor- und Masterstudierenden beteiligt sind. Bereits weiter oben (vgl. Abb. 4.17 auf Seite 43) wurde deutlich, dass über 85% der Promovierenden im Lehrbetrieb aktiv sind, also Übungen, Praktika oder Seminare betreuen. Von den Promovierenden, die an Universitäten tätig sind, gaben sogar 90% an, in die hochschulische Lehre involviert zu sein.

Man darf also wohl zusammenfassen, dass Promovierende einen wichtigen Beitrag für die

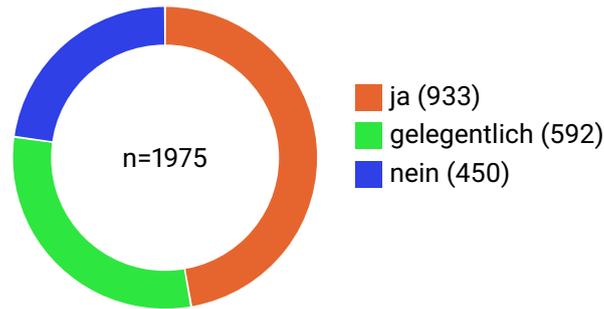


Abbildung 8.2: Beteiligung an der Betreuung von Bachelor- und Masterstudierenden.

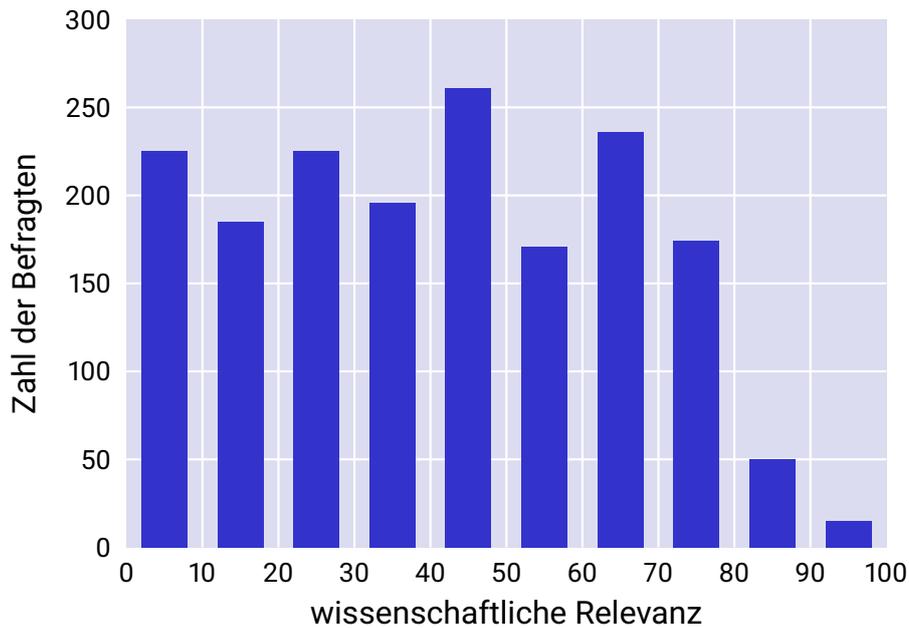


Abbildung 8.3: Einschätzung der wissenschaftlichen Relevanz der eigenen Promotionsarbeit auf einer Skala von 0 (»völlig unwichtig«) bis 100 (»weltbewegend«). Die Ergebnisse wurden in Gruppen 0–10, 11–20, ..., 91–100 zusammengefasst. Insgesamt haben 1740 Befragte diese Frage beantwortet.

Aufrechterhaltung des akademischen Lehrbetriebs in der Physik leisten.

8.2.5 Wissenschaftliche Relevanz der Promotionsarbeiten

In der Promovierendenumfrage wurde auch nach der *persönlichen Einschätzung der Relevanz Ihres wissenschaftlichen Beitrags* gefragt, wobei eine Skala von 0=*völlig unwichtig* bis 100=*weltbewegend* vorgegeben war. Abb. 8.3 zeigt das Ergebnis. Dass die Promovierenden bei der Vergabe des Prädikats *weltbewegend* zurückhaltend waren, spricht sicherlich für einen gesunden Realis-

mus. Ansonsten ist es auffällig, dass das Spektrum möglicher Antworten recht gleichmäßig ausgenutzt wird. Bedauerlich ist freilich, dass es nicht wenige Promovierende gibt, die ihrer eigenen Arbeit so gut wie keine wissenschaftliche Relevanz zumessen. Egal, ob diese subjektive Einschätzung zu Recht oder zu Unrecht erfolgt, deutet dies sicherlich auf ein Problem hin.

8.2.6 Archivierung von Daten und Software

Im selben Maße, wie Promovierende eine wichtige Rolle im Wissenschaftsbetrieb spielen, wirken

sich Randbedingungen, unter denen sie ihre Tätigkeit ausüben, auf diesen Wissenschaftsbetrieb aus. Zu den wichtigsten Randbedingungen der Promotionsphase gehört, dass sie zeitlich limitiert ist. Verschiedene Generationen von Promovierenden folgen also in relativ kurzer Abfolge aufeinander. Dies kann vorteilhaft sein, weil dadurch ständig neue Perspektiven, unverbrauchte Kreativität und frisches Engagement in die Arbeitsgruppen kommt. Gleichzeitig erschwert es alle Prozesse, die auch mittel- und langfristige Kontinuität erfordern.

In besonderer Weise trifft dies den Bereich der Archivierung von Messdaten, aber auch von selbst entwickelter Software. Berichte, dass nach dem Weggang einer Doktorandin deren Messdaten kaum mehr zu interpretieren seien, oder dass spätestens nach zwei Doktorandengenerationen niemand mehr die selbst erstellte Auswertesoftware versteht, sind weit verbreitet.

Bei der Professorenbefragung wurde deshalb auch das Thema der Archivierung von Daten und Software aus Promotionsprojekten angesprochen. Die meisten Gesprächspartner zeigen eine hohe Sensibilität für die Bedeutung der damit verbundenen Problematik, empfinden die gegenwärtige Situation aber als unbefriedigend und sehen hier Bedarf für bessere Lösungen. Demnach ist in den meisten Arbeitsgruppen derzeit kein systematisches Vorgehen für die Archivierung von Daten und Software etabliert. Es gibt jedoch Ausnahmen: In der Medizinphysik zwingen gesetzliche Vorgaben zu einer Archivierung über einen Zeitraum von mindestens zehn Jahren; wo umfangreiche Probenpräparationen vorgenommen werden, werden teilweise sehr systematisch Datenbanken angelegt; schließlich gibt es auch Fachgebiete, bei denen es üblich ist, Daten und Code in nationalen oder internationalen Datenbanken strukturiert zur Verfügung zu stellen und damit auch zu archivieren. Die meisten Gesprächspartner berichten, dass bei ihnen die Datenarchivierung von den jeweiligen Arbeitsgruppen durchgeführt wird. Selten wird diese Aufgabe vom Institut oder auf einer noch höheren Ebene wahrgenommen. Nur in einem Fall wurde der einzelne Wissenschaftler als hierfür verantwortlich angesehen.

Die experimentell arbeitenden Interviewpartner berichten, dass DVDs mit Rohmessdaten sowie wichtigen Zwischenschritten längst das klassische Laborbuch ergänzen. Alternativ werden die dort erfassten Daten auch auf lokalen Servern abgelegt und durch ebenfalls lokale oder durch zentrale Backup-Systeme langfristig gesichert. Gele-

gentlich fallen allerdings so große Datenmengen an, dass einige Interviewpartner diese Art der Archivierung als unfinanzierbar bezeichnen. Außerdem haben viele Interviewpartner Zweifel, ob die gespeicherten Daten langfristig überhaupt noch verfügbar sein werden, sei es weil die Speichermedien versagen, das Datenformat nicht mehr lesbar ist, Programmcode nicht mehr lauffähig ist oder schlicht Informationen zur Interpretation der Daten fehlen.

Zusammenfassung

- Über 80% der Promovierenden sind als »Promotionsstudierende« immatrikuliert. Nur gut über die Hälfte der Promovierenden hat aber den Status eines »wissenschaftlichen Mitarbeiters«.
- Grob geschätzt gibt es etwa viermal so viele Promovierende wie Professorinnen und Professoren. Entsprechend spielen die Promovierenden eine entscheidende Rolle bei der Durchführung wissenschaftlicher Projekte.
- Auch an der akademischen Lehre und der Betreuung von Studienarbeiten haben Promovierende erheblichen Anteil. Drei Viertel von ihnen beteiligen sich an der Betreuung von Bachelor- und Masterarbeiten, 85% von ihnen leiten Praktika oder Übungen.
- In nicht wenigen Fällen leisten Studierende auch einen wichtigen Beitrag zur Sicherung des wissenschaftlichen Grundbetriebs, indem sie etwa Informationsinfrastruktur oder wissenschaftliche Apparate betreuen.
- An der Publikation wissenschaftlicher Ergebnisse sind Promovierende ebenfalls beteiligt. Allerdings übernehmen hier meist erfahrenere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler die führende Rolle, da Promovierende (zumindest am Anfang ihrer Promotionsphase) noch keine Erfahrung darin haben, wissenschaftliche Ergebnisse in geeigneter Form darzustellen.
- Eine mittel- und langfristige Archivierung von Messdaten und Programmcode aus Promotionsprojekten ist bisher an den wenigsten Orten auf zufriedenstellende Weise sichergestellt.

Literatur

- [1] Union der deutschen Akademien der Wissenschaften e.V., Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina e.V., acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften e.V. (Hrsg.), *Promotion im Umbruch*, Halle (Saale), 2017, https://www.leopoldina.org/uploads/tx_leopublication/2017_Promotion_im_Umbruch.pdf (abgerufen am 31.3.2019). [↑11](#)
- [2] Kalle Hauss et al., *Promovierende im Profil: Wege, Strukturen und Rahmenbedingungen von Promotionen in Deutschland. Ergebnisse aus dem ProFile-Promovierendenpanel*, IFQ-Working Paper No. 13, 2012, http://www.forschungsinfo.de/Publikationen/Download/working_paper_13_2012.pdf (abgerufen am 31.3.2019). [↑11](#)
- [3] J. Lange, A. Lietz, J. Ambrasat, J. Tesch und A. Wegner, *The German Doctoral Candidates and Doctorate Holders Study ProFile*, Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik **237**, 349 (2017), DOI: 10.1515/jbnst-2015-1037, <https://www.degruyter.com/view/j/jbnst.2017.237.issue-4/jbnst-2015-1037/jbnst-2015-1037.xml> (abgerufen am 31.3.2019). [↑11](#)
- [4] M. Borges et al., 2017 *PhDnet survey report*, 2018, <https://www.phdnet.mpg.de/42222/PhDnet-Survey-2017-Final-Report.pdf> (abgerufen am 31.3.2019). [↑11](#)
- [5] A. Arcudi et al., *Doctoral Researchers in the Leibniz Association: Final Report of the 2017 Leibniz PhD Survey*, 2019, <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-61363-9> (abgerufen am 31.3.2019). [↑11](#)
- [6] ZaPF Wintersemester 2014/15, AK Doktorandenumfrage, *Doktorandenumfrage der Zusammenkunft aller Physik-Fachschaften*, https://zapf.wiki/WiSe14_AK_Doktorandenumfrage (abgerufen am 31.3.2019). [↑11](#)
- [7] Sean McWhinnie, *Survey of Physics and Astronomy Doctoral Research Students' Experiences and Career Intentions – A report prepared for the Institute of Physics and Royal Astronomical Society by Oxford Research and Policy*, 2015, http://www.iop.org/publications/iop/2015/file_65623.pdf (abgerufen am 31.3.2019). [↑12](#)
- [8] Deutsche Physikalische Gesellschaft, *Zur Promotion im Fach Physik an deutschen Universitäten. Eine Studie der DPG e.V.*, Bad Honnef, 2007, https://www.dpg-physik.de/veroeffentlichungen/publikationen/studien-der-dpg/pix-studien/studien/promotion_2007-1.pdf (abgerufen am 31.3.2019). [↑13](#), [↑73](#), [↑94](#)
- [9] Konferenz der Fachbereiche Physik, *Gute wissenschaftliche Praxis bei wissenschaftlichen Qualifikationsarbeiten in der Physik. Empfehlung der Konferenz der Fachbereiche Physik*, 2016, https://www.kfp-physik.de/dokument/KFP_Gute_wissenschaftliche_Praxis_160603.pdf (abgerufen am 31.3.2019). [↑13](#)
- [10] G. Düchs und G.-L. Ingold, *Frauenanteil bleibt stabil: Statistiken zum Physikstudium an den Universitäten in Deutschland 2018*, Physik Journal **17(8/9)**, 32 (2018), https://www.pro-physik.de/sites/default/files/pdf/articles/2019-01/1655647552e_PJ89_2018_32_37.pdf (abgerufen am 31.3.2019). [↑19](#), [↑22](#), [↑24](#), [↑77](#)
- [11] U. Weigelt und A. Metzelthin, *Arbeitsmarkt für Physikerinnen und Physiker: Statistiken und Analysen für das Jahr 2018*, Physik Journal **17(12)**, 43 (2018), https://www.pro-physik.de/sites/default/files/pdf/articles/2019-01/167356c8102_PJ12_2018_43_45.pdf (abgerufen am 31.3.2019). [↑19](#), [↑31](#)

- [12] G. Düchs und G.-L. Ingold, *Gut geparkt ist noch nicht studiert: Statistiken zum Physikstudium an den Universitäten in Deutschland 2016*, Physik Journal **15(8/9)**, 28 (2016), https://www.pro-physik.de/sites/default/files/pdf/articles/2018-11/156b69a06bc_PJ089_2016_28_33.pdf (abgerufen am 31.3.2019). [↑19](#), [↑22](#)
- [13] O. Koppel, *Physikerinnen und Physiker im Beruf. Anschlussstudie für die Jahre 2005 bis 2013. Eine Studie im Auftrag der DPG e.V.*, Köln, 2016, <https://www.dpg-physik.de/veroeffentlichungen/publikationen/studien-der-dpg/studie-physikerinnen-im-beruf> (abgerufen am 31.3.2019). [↑31](#), [↑45](#)
- [14] Deutsche Forschungsgemeinschaft, *Hinweis zur Bezahlung von Promovierenden. DFG-Vordruck 55.02 – 10/11*, Bonn, 2011, https://www.dfg.de/formulare/55_02/55_02_de.pdf (abgerufen am 31.3.2019). [↑50](#)
- [15] Deutsche Forschungsgemeinschaft, *20 Jahre Graduiertenkollegs*, Bonn, 2010, https://www.dfg.de/download/pdf/dfg_im_profil/geschaeftsstelle/publikationen/20_jahre_graduiertenkollegs.pdf (abgerufen am 31.3.2019). [↑70](#)
- [16] Deutsche Forschungsgemeinschaft, *Monitoring des Förderprogramms Graduiertenkollegs, Bericht 2011*, Bonn, 2011, https://www.dfg.de/download/pdf/dfg_im_profil/zahlen_fakten/programm_evaluation/bericht_dfg_monitoring_grk_2011.pdf (abgerufen am 31.3.2019). [↑73](#)
- [17] Promotionsordnung für die Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen in der Fassung vom 7.9.2018, § 5 Abs. 5, http://www.fb1.rwth-aachen.de/global/show_document.asp?id=aaaaaaaaawjhcd (abgerufen am 31.3.2019). [↑85](#)
- [18] Promotionsordnung des Fachbereichs Physik der Freien Universität Berlin in der Fassung vom 10.7.2013, § 12 Abs. 2, <http://www.fu-berlin.de/service/zuvdocs/amtsblatt/2013/ab342013.pdf> (abgerufen am 31.3.2019). [↑89](#), [↑92](#)
- [19] TUM Promotionsordnung in der Fassung vom 1.1.2014, § 17 Abs. 2, https://www.gs.tum.de/fileadmin/w00bik/www/Attachments/Information_fuer_Promovierende/PDFs/TUM_Regulations_for_the_Award_of_Doctoral_Degrees.pdf (abgerufen am 31.3.2019). [↑89](#), [↑93](#)
- [20] Policies for PhD Studies der Jacobs University Bremen in der Fassung vom 1.9.2018, Abschnitt 4.4, https://www.jacobs-university.de/sites/default/files/phd_policies_v1.2.pdf (abgerufen am 31.3.2019). [↑92](#)
- [21] Statistisches Bundesamt (Destatis), *Bildung und Kultur – Personal an Hochschulen 2017. Fachserie 11, Reihe 4.4*, September 2018, https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bildung-Forschung-Kultur/Hochschulen/Publikationen/Downloads-Hochschulen/personal-hochschulen-2110440177004.pdf?__blob=publicationFile&v=4 (abgerufen am 31.3.2019). [↑97](#)

Studie

Die Deutsche Physikalische Gesellschaft e. V. (DPG), deren Tradition bis in das Jahr 1845 zurückreicht, ist die älteste überregionale und mit über 62.000 Mitgliedern auch größte physikalische Fachgesellschaft der Welt. Sie versteht sich als offenes Forum der Physikerinnen und Physiker und verfolgt als gemeinnütziger Verein keine wirtschaftlichen Interessen. Abiturienten und Lehrer sind in der DPG ebenso vertreten wie Studierende, Patentanwälte, Industrieforscher, Professoren und Nobelpreisträger. Weltberühmte Wissenschaftler waren zudem Präsidenten der DPG – so Max Planck und Albert Einstein.

Mit Tagungen und Workshops fördert die DPG den Gedankenaustausch innerhalb der wissenschaftlichen Gemeinschaft, physikalische Spitzenleistungen würdigt sie mit Preisen von internationaler Reputation wie der Max-Planck-Medaille für Theoretische Physik. Darüber hinaus engagiert sich die DPG auch in der politischen Diskussion. Themen wie Bildung, Forschung, Klimaschutz und Energiepolitik sind ihr dabei besonders wichtig. Sie unterstützt Schülerwettbewerbe wie das „German Young Physicists' Tournament“ und zeichnet – für herausragende Physikleistungen im Abitur – bundesweit Schülerinnen und Schüler aus.

Sitz der DPG-Geschäftsstelle ist das rheinische Bad Honnef. Hier liegt auch das „Physikzentrum“: Tagungsstätte der DPG und Treffpunkt für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus aller Welt. Seit ihrer Vereinigung mit der Physikalischen Gesellschaft der DDR im Jahre 1990 unterhält die DPG noch ein weiteres Forum: das Berliner Magnus-Haus. Regelmäßig finden dort wissenschaftliche Gesprächsrunden und öffentliche Vorträge statt.

Die DPG macht Physik öffentlich: Mit populärwissenschaftlichen Publikationen und öffentlichen Veranstaltungen beteiligt sie sich – zusammen mit anderen Wissenschaftsorganisationen und gemeinsam mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung – aktiv am Dialog zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit. Denn der DPG ist eines Herzenssache: allen Neugierigen ein Fenster zur Physik zu öffnen.

ISBN-Nr.: 978-3-9818197-4-8

Deutsche Physikalische Gesellschaft e. V.
Geschäftsstelle
Hauptstr. 5
53604 Bad Honnef
Telefon: 0 22 24 / 92 32 - 0
Fax: 0 22 24 / 92 32 - 50
E-Mail: dpg@dpg-physik.de
Internet: www.dpg-physik.de
www.weltderphysik.de