

Die Promotion in der Physik

Eine DPG-Studie beleuchtet die Bedingungen, unter denen Doktorarbeiten in der Physik in Deutschland angefertigt werden.

Gert-Ludwig Ingold und Georg Düchs



Die Wortwolke generiert sich aus Freitextantworten auf die Frage nach der Motivation für die Promotion.

Warum promovieren Physikabsolventinnen und -absolventen? Was sehen sie als Ziele und Aufgaben der Promotion? Wie sind ihre Arbeitsbedingungen? Wie empfinden sie ihre finanzielle Absicherung? Dies sind einige der Fragen, auf welche die neue DPG-Promotionsstudie Antworten gibt.

Zwölf Jahre sind seit der ersten DPG-Studie zur Promotion vergangen. Damals erregten die Bologna-Reform und die Einführung von Graduiertenkollegs die Gemüter. Die DPG bezog dazu differenziert Stellung. Mittlerweile stellen sich neue Herausforderungen. Die Forschung finanziert sich stärker als früher über befristete Drittmittel. Jährlich werden in Physik 1800 Promotionen abgeschlossen, also 50 Prozent mehr als vor zwölf Jahren. Gleichzeitig gab es Skandale um gefälschte oder abgeschriebene Doktorarbeiten. Auch Diskussionen über das exklusive Promotionsrecht von Universitäten schwelen seit Langem. Gerne hat die DPG daher die Anregung der Konferenz der Fachbereiche Physik aufgenommen, eine neue Studie zur Situation der Promotion in der Physik in Deutschland zu erarbeiten. Diese Studie ist Ende März erschienen.^{#)} Sie bezieht nicht Stellung in den verschiedenen aktuellen Debatten, sondern liefert empirische Daten – dies aber natürlich in der Hoffnung, damit eine solide Basis für weitere Diskussionen zu legen.

^{#)} Die Studie findet sich unter www.studien.dpg-physik.de.

Die Studie beruht auf der Analyse aller Physik-Promotionsordnungen, einer Expertenumfrage unter 24 repräsentativ ausgewählten Professorinnen und Professoren sowie, in der Hauptsache, auf einer von Januar bis März 2017 durchgeführten Online-Umfrage, an der sich 2009 Promovierende beteiligt haben. Dies dürfte ein gutes Viertel aller Physik-Promovierenden sein, womit die Umfrage auf einer beachtlichen empirischen Basis beruht. Ob sie im strengen Sinne repräsentativ ist, lässt sich nicht sagen, da die Grundgesamtheit aller Promovierenden weder erfasst noch charakterisiert ist. Die erhobenen Daten weisen aber darauf hin, dass die Verteilung auf jeden Fall hinsichtlich der bisherigen Promotionsdauer und des Geschlechts repräsentativ ist. Dagegen könnten ausländische Promovierende sowie Promovierende in der Industrie etwas unterrepräsentiert sein.

23 % der Antworten kamen von Doktorandinnen. Das stimmt gut mit dem Frauenanteil bei den abgeschlossenen Promotionen in den letzten Jahren überein. Dagegen war der Anteil der ausländischen Promovierenden, die an der Umfrage teilnahmen, mit 14 % deutlich geringer als ihr in den letzten Jahren stets zwischen 20 % und 25 % liegender Anteil unter den frisch Promovierten. Die Altersverteilung der Promovierenden reichte von 21 bis 40 Jahren, wobei jenseits der 30 die Zahlen deutlich abnehmen und nur rund 1 % älter als 35 Jahre war. Immerhin fast 10 % der Promovierenden haben Kinder, Frauen etwas häufiger als Männer.

Mehr als zwei Drittel der Promovierenden bearbeitet ein Projekt aus der Experimentalphysik, ein knappes Fünftel eines aus der theoretischen und ein knappes Zehntel eines aus der computergestützten Physik (Tabelle). Der Frauenanteil schwankt in diesen drei Bereichen zwischen 20,0 % in der theoretischen bis zu 23,5 % in der experimentellen Physik. Frauen scheinen eine größere Affinität zu disziplinübergreifenden Themen zu haben: Fast 40 % der Doktorandinnen, aber nur knapp 25 % der Doktoranden geben an, an interdisziplinären Projekten zu arbeiten.

Der Weg zur Promotion

Bei den meisten Promovierenden ist der Weg vom Abitur bis zum Antritt des Promotionsprojekts ziemlich geradlinig verlaufen. Das Motiv dafür, nach dem Studium eine Promotion anzustreben, lässt sich für fast 80 % der Promovierenden in der Hauptsache mit Interesse an der Wissenschaft und Spaß an der Physik beschreiben. Daneben erwarten sie von einer Promotion auch Vorteile im späteren Berufsleben. Nicht wenige Promovierende schätzen zudem die Arbeitsbedingungen während einer Promotionsphase.

Diejenigen, die nur oder doch in erster Linie wegen des Dokortitels eine Promotion anstreben, sind in der Physik eine sehr kleine Minderheit von etwas über einem Prozent.

Die Suche nach einer geeigneten Promotionsstelle ist bei über 80 % der Promovierenden problemlos verlaufen. Die meisten von ihnen (56 %) sind in der gleichen Arbeitsgruppe geblieben, in der sie bereits ihre Masterarbeit angefertigt hatten. Die befragten Professorinnen und Professoren bestätigen, dass Personen, die sie schon aus der eigenen oder einer befreundeten Arbeitsgruppe kennen, einen klaren Vorteil bei der Bewerbung auf Promotionsstellen haben. Dies hängt sicherlich damit zusammen, dass sie bei der Auswahl vor allem auf Persönlichkeit achten – weit mehr als auf Noten oder andere formale Kriterien. Wer bereits als einsatzbereit, selbstständig und zuverlässig bekannt ist, hat daher größere Chancen auf eine Stelle. Gleichzeitig liegt es sicherlich auch für die Promovierenden nahe, in der vertrauten Arbeitsgruppe zu bleiben. Außen vor bleiben in dieser Studie freilich diejenigen Personen, die ein Promotionsprojekt in Angriff nehmen wollten, aber keine entsprechende Stelle gefunden und somit letztlich auf eine Promotion verzichtet haben. Wie groß diese Gruppe ist und welches ihre Erfahrungen sind, lässt sich leider durch eine Befragung von Promovierenden nicht ermitteln.

Bei der Frage, welchen Einfluss die Promovierenden auf die Formulierung des Themas ihrer Doktorarbeit haben, zeigt sich ein breites Spektrum (**Abb. 1**): In 45 % der Fälle war das Thema fest oder weitgehend vorgegeben. 37 % der Promovierenden hatten zumindest ein echtes Mitspracherecht oder haben das Thema gar auf Augenhöhe mit der Betreuerin oder dem Betreuer erarbeitet. Knapp 18 % waren sehr frei in der Themenwahl oder hatten großen Gestaltungsspielraum – was die Promovierenden sicherlich, je nach Situation und persönlicher Disposition, als positiv oder als negativ beurteilen.

Der Abschluss einer Promotion ist an den Nachweis einer eigenständigen wissenschaftlichen Leistung gebunden. Hierzu dient die Dissertationsschrift (Doktorarbeit), die in der Regel Ergebnisse zusammenfasst, die bereits in wissenschaftlichen Zeitschriften publiziert wurden. Nach übereinstimmender Auskunft der Professorinnen und Professoren sowie der Promovierenden besteht meist die Erwartung, dass eine erfolgreiche Promotion mindestens zu einer, besser zu zwei oder drei Veröffentlichungen führen sollte. Gleichzeitig können 83 % der Promovierenden, die seit drei Jahren an ihrem Projekt arbeiten, auch bereits eine Publikation vorweisen, 43 % sogar schon drei oder mehr.

In etwa der Hälfte der Fachbereiche kann kumulativ promoviert werden, die Dissertationsschrift also im Wesentlichen aus einer Sammlung vorab publizierter Beiträge bestehen. Die Hürden hierfür sind recht hoch, und vor allem auf Professoreseite besteht erhebliche Skepsis, ob kumulative Dissertationen überhaupt sinnvoll sind.

In der öffentlichen Debatte wird meist von einer dreijährigen Promotion ausgegangen. Promotionsprojekte kommen aber nur selten schon nach drei Jahren zum Abschluss. Dieses Ergebnis kann vor dem Hintergrund der in der KFP-Studierendenstatistik erhobenen Daten nicht überraschen. Demnach liegt die mittlere Promotionsdauer

Themen der Promotionen

	Zahl der Projekte	davon interdisziplinär
Experimentelle Physik	1419	28,1 %
Theoretische Physik	385	16,5 %
Computergestützte Physik	176	46,6 %
Didaktik der Physik	29	64,3 %
Insgesamt	2009	28,0 %

seit Jahren stabil über vier Jahren. Verblüffen muss eher, wie selbstverständlich Politik und Fördergeber nach wie vor von einer im Regelfall drei Jahre dauernden Promotion ausgehen. Von den Promovierenden erleben nur knapp 6 % eine dreijährige Promotionsdauer als üblich. Mehr als die Hälfte hält 4 bis 4,5 Jahre für üblich, fast 20 % berichten von noch längeren Promotionsdauern. Dies deckt sich mit der Wahrnehmung der Professorinnen und Professoren.

Promovierende in strukturierten Programmen schätzen dies ähnlich ein wie diejenigen, die ihre Promotion auf klassische Weise, angebunden an eine Doktormutter oder einen Doktorvater, anstreben. Nur gut 6 % der Promovierenden in strukturierten Programmen geben als übliche Promotionsdauer in ihrem Umfeld drei Jahre an, über 14 % von ihnen empfinden fünf und mehr Jahre als üblich. Entsprechend unterscheiden sich die Mediane der von den Promovierenden innerhalb und außerhalb strukturierter Programme als üblich empfundenen Promotionsdauern mit 3,71 und 3,95 Jahren nur wenig. Da diese Zahlen auf subjektiven Wahrnehmungen beruhen, geben sie keine Auskunft über Unterschiede in der tatsächlichen Promotionsdauer.

Arbeits- und Betreuungsbedingungen

Jeweils gut 9 % der Promovierenden klagen über zu großen oder über zu wenig Druck. Dies darf man wohl als Indiz dafür werten, dass die Mehrheit mit ihrem Arbeitsumfeld im Großen und Ganzen zufrieden ist. Die wöchentliche Arbeitszeit bewegt sich für die Mehrheit der Promovierenden in einem Bereich von etwas mehr als 40 Stunden, nur bei rund 8,5 Prozent ist die 50-Stundenmarke überschritten (**Abb. 2**).

Gespalten zeigen sich die Promovierenden bei der Frage, ob ein Promotionsprojekt mit einem Familienleben ver-

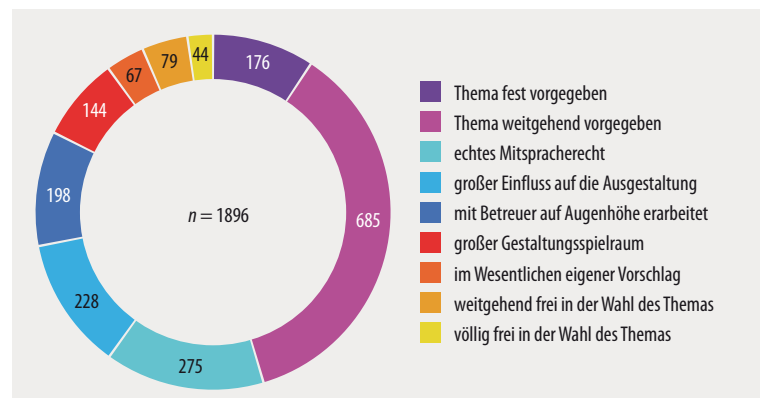


Abb. 1 In puncto Mitwirkung der Promovierenden bei der Themenwahl ist das Spektrum sehr breit.

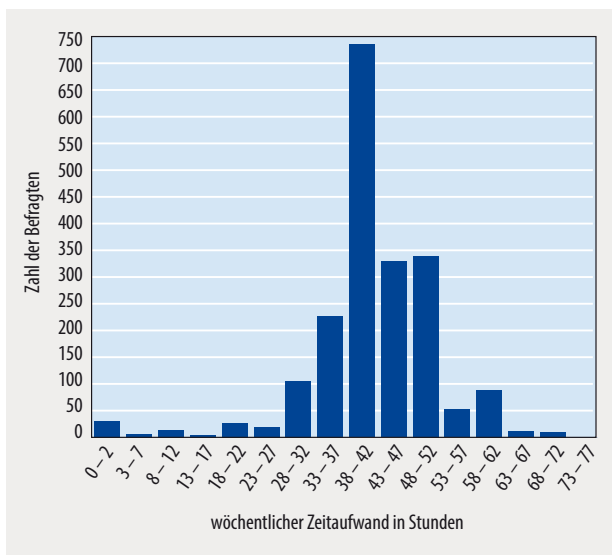


Abb. 2 1982 Befragte gaben Auskunft über den wöchentlichen Zeitaufwand in Stunden. In der Mehrheit bewegt sich dieser um 40 Stunden, nur in seltenen Fällen liegt er oberhalb von 50 Stunden pro Woche.

einbar sei. Etwa 60 % halten das für machbar, 40 % sind skeptisch, wobei diejenigen Promovierenden, die bereits Kinder haben, die Lage etwas optimistischer sehen.

Die meisten Promovierenden stehen in einem Angestelltenverhältnis, wobei knapp die Hälfte (47 %) auf einer halben Stelle nach TV-L-13, etwa ein Viertel (26 %) auf einer Dreiviertelstelle und etwa 16 % auf einer Zweidrittelstelle beschäftigt sind. Die Bezahlung ist einer der wenigen Punkte, bei denen sich eine Diskrepanz zeigt zwischen der Meinung der Promovierenden und derjenigen der Professorinnen und Professoren: Letztere schätzten die Stellensituation insgesamt günstiger ein und gingen davon aus, dass halbe, Dreiviertel- und Zweidrittelstellen etwa gleich häufig vertreten seien. Nicht wenige Promovierende kritisieren die großen, als willkürlich empfundenen Unterschiede in der Vergütung. Auch die Professorinnen und Professoren erkennen hier einen kritischen Punkt, sehen sich aber angesichts verschiedener Finanzierungsquellen kaum in der Lage, für gerechten Ausgleich sorgen zu können.

Ein erheblicher Unterschied zwischen Professoren- und Promovierendenperspektive zeigte sich bei der Frage, als wie verbreitet prekäre Arbeitsverhältnisse wahrgenommen werden, also Fälle, in denen eine Doktorarbeit ohne reguläre Entlohnung fertiggestellt wird. Aus Professorensicht handelt es sich hier um absolute Einzel- und Sonderfälle, während mehr als die Hälfte der Promovierenden berichtet, dass so etwas zumindest gelegentlich vorkomme. „Harte“ Daten hierzu werden leider, ebenso wie Daten zu Promotionsabbrüchen, nirgends erfasst. Immerhin berichteten nur 16 der 2009 teilnehmenden Promovierenden, selbst momentan auf Arbeitslosengeld oder Sozialleistungen angewiesen zu sein. Auf der anderen Seite waren sich nur 29 % zu Beginn ihrer Promotion sicher, sich bis zu deren Abschluss keine finanziellen Sorgen machen zu müssen. 22 % waren dagegen zu Beginn unsicher, ob ihre Finanzierung für länger als zwei Jahre, also etwa bis zur Halbzeit eines typischen Promotionsprojekts, gesichert wäre (Abb. 3).

Mit der Anleitung und Betreuung ihres Projektes zeigten sich die Promovierenden insgesamt zufrieden. Nur in wenigen Fällen betreut die wichtigste Ansprechperson mehr als 10 Promovierende gleichzeitig, meist sind es zwischen 2 und 6. Entsprechend intensiv ist der Kontakt: Mehr als die Hälfte der Promovierenden hat täglich oder zumindest wöchentlich Kontakt zur Betreuerin oder dem Betreuer, deren oder dessen Erfahrung und Kompetenz überwiegend als gut bis sehr gut eingeschätzt werden (Abb. 4). Auch das Angebot an Kursen zur Erweiterung fachlicher oder allgemeiner Kompetenzen scheint den Bedürfnissen der Promovierenden im Großen und Ganzen entgegenzukommen, wobei das Bild hier im Einzelnen differenzierter ist.

Dass die Betreuungsverhältnisse in strukturierten Programmen anders sind als für Promovierende, die auf klassischem Weg ihre Promotion anstreben, überrascht nicht. Allerdings scheinen diese Unterschiede nicht gravierend. Insgesamt darf die in der Vergangenheit oft lebhaft ausgetragene Debatte um das Für und Wider strukturierter Promotionsprogramme in der Physik weitgehend als befriedet gelten. Solche Programme sind etabliert, haben die klassische Promotion aber keineswegs verdrängt: 37 % der Promovierenden sind heute in strukturierte Programme eingebunden, weitere 11 % berichten von einigen strukturierenden Programmelementen, 52 % der Promotionen erfolgen in klassischer Weise.

Ausländische Promovierende scheinen sich insgesamt erfreulich problemlos in die deutsche Wissenschaftslandschaft einzufügen. Sofern hier von Problemen berichtet wird, betreffen diese meist sprachliche Hürden oder formale Hindernisse.

Nach der Promotion

Nur etwa 15 % der Promovierenden sehen ihre Zukunft dauerhaft in der akademischen Wissenschaft. Für die große Mehrheit ist dagegen klar, dass sie zumindest mittelfristig in anderen Bereichen, meist in der Wirtschaft, beschäftigt sein werden. Von den über 800 Promovierenden, die diese Einschätzung kommentierten, äußerten sich die meisten kritisch bis desillusioniert über die Arbeitsbedingungen im Wissenschaftsbetrieb. Nur 125 gaben an, die Promotion von vornherein als Durchgangsstation für eine berufliche Zukunft außerhalb der Wissenschaft angesehen zu haben.

In jedem Fall beweisen die Promovierenden einen nüchternen Blick für die Realität, denn es trifft zu, dass

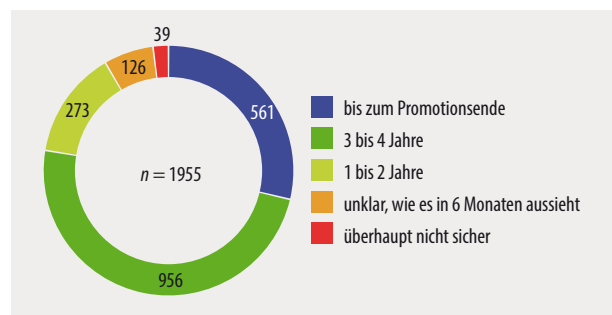


Abb. 3 Die Mehrheit der Promovierenden fühlt sich mindestens über drei Jahre hinweg finanziell abgesichert.

die meisten promovierten Physikerinnen und Physiker im weiteren Verlauf ihres Berufslebens nicht mehr im strengen Sinn wissenschaftlich arbeiten. Daher ist es auch nur folgerichtig, dass sowohl die Promovierenden als auch die befragten Professorinnen und Professoren die allgemeine Persönlichkeitsentwicklung und den Erwerb breiterer Schlüsselkompetenzen als wichtige Aspekte der Promotion sehen. Unter anderem werden hier selbstständiges Arbeiten, Publizieren und Präsentieren, Projekt- und Zeitmanagement oder Problemlösekompetenz als Fähigkeiten genannt, zu deren Erwerb die Promotionsphase beitragen soll. Freilich unterstreicht auch bei dieser Frage die Mehrheit der Promovierenden sowie der Professorinnen und Professoren, dass eine Promotion vor allem auf einen Beitrag zur wissenschaftlichen Forschung abziele und das Erlernen wissenschaftlicher Methoden wichtigste Prämisse sein müsse.

Mit Blick auf ihren weiteren Berufsweg geben die Promovierenden deutlich zu Protokoll, dass ein ausgewogenes Verhältnis von Arbeits- und Privatleben für sie von entscheidender Bedeutung ist. Nur 5 % halten diesen Aspekt für weniger relevant (Abb. 5). Fokussiert auf die Vereinbarkeit von Familie und Beruf, messen fast zwei Drittel der Befragten der Frage sehr große oder große Bedeutung bei, nur 7 % empfinden sie als weniger wichtig.

Die Bedeutung der Promovierenden

Eindrücklich bestätigt die Studie, dass Promovierende einen essenziellen Beitrag im Wissenschaftsbetrieb leisten. Deutlich wird dies bereits aus der Tatsache, dass es in der Physik, grob geschätzt, fast vier Mal so viele Promovierende geben dürfte wie Professorinnen und Professoren. Entsprechend liegt die konkrete Umsetzung von Forschungsvorha-

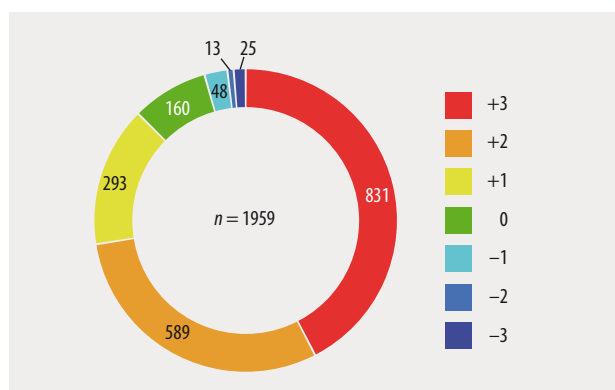


Abb. 5 Die Einschätzung der Relevanz eines ausgewogenen Verhältnisses zwischen Berufs- und Privatleben für die Planung des zukünftigen Berufswegs ist auf einer Skala von -3 (völlig unwichtig) über 0 (mittel) bis +3 (äußerst wichtig) dargestellt.

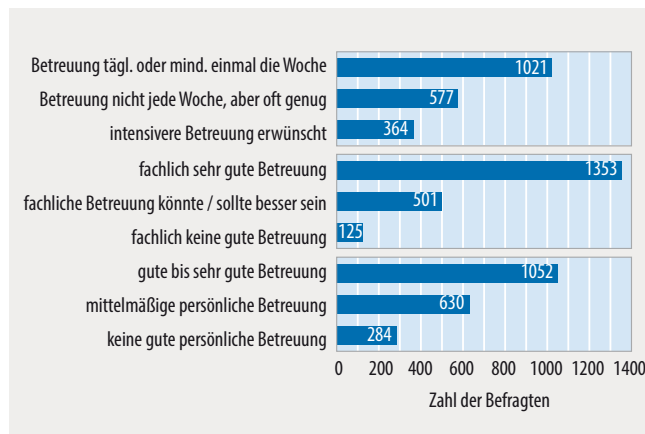


Abb. 4 Bei der Intensität und Qualität der Betreuung durch den Hauptverantwortlichen wird nach fachlicher und persönlicher Betreuung unterschieden, wobei sich Letzteres auf Mentoring, Einführung in die wissenschaftliche Community usw. bezieht. Die Daten basieren auf den Angaben von 1951 Befragten. Mehrfachantworten waren auch innerhalb der drei Gruppen möglich.

ben meist in ihren Händen. Gleichzeitig schätzen die Professorinnen und Professoren die kreativen Beiträge und die frische Perspektive, die junge Menschen mitbringen – auch wenn einige der Meinung sind, dass Promovierende heute tendenziell mehr Anleitung bräuchten als früher.

Auch in der akademischen Lehre sind Promovierende verantwortlich eingebunden. Über 85 % von ihnen leiten Übungsgruppen oder Praktika, mehr als drei Viertel sind an der Betreuung von Master- oder Bachelorarbeiten beteiligt.

Promovierende tragen wesentlich zum Erhalt oder Betrieb wissenschaftlicher Infrastrukturen bei. Dass es erforderlich ist, dabei Promovierende einzubinden, sehen die Professorinnen und Professoren jedoch auch kritisch, da hier eigentlich eine Kontinuität erforderlich wäre, die besser durch technische Dauerstellen zu gewährleisten wäre.

Fazit

Die neue Studie der DPG beruht auf einer soliden empirischen Grundlage und bietet einen detaillierten Einblick in die gegenwärtige Situation der Promotion und der Promovierenden in der Physik. Sie kann damit einen Beitrag zu den aktuellen Debatten über die derzeitige Promotionskultur und deren Zukunft leisten.

*

Über 2000 Promovierende haben sich Zeit genommen, den umfangreichen Online-Fragebogen, oft mit detaillierten Freitextantworten, auszufüllen. 24 Professorinnen und Professoren standen für längere Telefoninterviews zur Verfügung. Die Konzeption und Durchführung der Studie lag wesentlich in den Händen einer Steuerungsgruppe, die neben uns beiden aus Irmgard Flick, Markus Oberthaler, Daniela Pfannkuche, Monika Rhein, Erich Runge und Jochen Schneider bestand. All diesen Mitwirkenden gilt unser herzlichster Dank!

Autoren

Prof. Dr. Gert-Ludwig Ingold, Universität Augsburg, war bis März 2019 DPG-Vorstand für Bildung und wissenschaftlichen Nachwuchs, **Dr. Georg Düchs** ist Referent in der DPG-Geschäftsstelle in Bad Honnef.