

The role of research competence as an influencing factor for the careers of young academics. Findings and implications from studies on doctorates in medicine and life sciences in Germany

Abstract

Background: When viewed internationally, Germany boasts a high rate of doctoral candidates. Fields such as medicine and life sciences have a notably high proportion of doctoral students, a trend rooted in historical factors. Despite this, comprehensive empirical studies concerning the doctoral phase and early-career researchers, especially in relation to the rise of structured doctoral programmes, have only recently gained traction.

Methods: We present findings from a project investigating young scientists in medicine and life sciences. Postdoctoral graduates from these disciplines were examined both quantitatively and qualitatively within the E-Prom projects, emphasizing the primary domain of research.

Results: Our analysis indicates some benefits of structured doctoral programmes over traditional individual doctorates. However, the disparities between these doctoral approaches are less pronounced than anticipated. We also identified discrepancies between the programme descriptions and their actual execution. Integration into the scientific community and research-related self-efficacy are potential indicators of publication output and inclination towards a scientific career. Physicians exhibited lower research-related self-efficacy and a lesser tendency towards a scientific career than biologists. Notably, we found gender disparities disadvantaging female graduates, with these disparities being more marked in medicine.

Conclusions: There is evidence to suggest that official representations of structured doctoral programmes do not always align with their practical applications, limiting their potential effectiveness. Therefore, resources should be allocated to ensure the consistent execution of these programmes. Given the empirical evidence supporting the benefits of community integration for junior researchers, efforts should be made to facilitate their networking. Additionally, our findings emphasize the necessity of providing enhanced support for young female scientists.

Keywords: academic research careers, structured doctoral programs, junior researchers, female researchers

Nurith Epstein¹

Julia Eberle²

Julia Meuleners³

Daniel Lachmann⁴

Sonja Heuser¹

Stefan Herzig⁴

Birgit Neuhaus³

Martin R. Fischer¹

1 LMU Hospital, LMU Munich, Institute of Medical Education, Munich, Germany

2 Ruhr-University Bochum, Bochum, Germany

3 LMU Munich, Faculty of Biology, Biology Education, Munich, Germany

4 TH Cologne, Cologne, Germany

Introduction

In recent years, the challenges and prospects of young academics have become central topics in education policy debates. Two primary catalysts for these discussions have been the precarious employment conditions facing many young academics and the prevalent model of individual doctorates in Germany. Despite the dominance of the individual doctorate model, there has been a growing emphasis on structured doctoral programmes. Such programmes are already the norm in countries like the USA, designed to provide superior training and streamline the selection process for budding academics. Contrasting

with the conventional individually-tailored doctorates, structured doctoral programmes aim to offer a more equitable and efficient recruitment process for doctoral candidates through formalized selection procedures. These programmes also aspire to reduce the duration and enhance the outcomes of doctoral studies. Key features include multi-faceted formal supervision, the establishment of explicit goals, and fostering organized interactions with peers within the programme.

In addition to the interdisciplinary discussion about the next generation of scientists, there is also the discussion about the doctorate in medicine in Germany: unlike usual, most work on the doctorate is done while studying.

Moreover, the doctorate in medicine represents the first independent scientific work, whereas in other subjects it is usually preceded by bachelor's, master's and other theses. The quality of medical doctoral theses has been questioned for some time [3], [16].

Project description

As part of the BMBF funding line “Research on Young Scientists” [https://www.bmbf.de/bmbf/de/forschung/wissenschaftlicher-nachwuchs/forschung-zum-wissenschaftlichen-nachwuchs/forschung-zum-wissenschaftlichen-nachwuchs_node.html], the E-Prom projects looked at the influence of the doctoral phase on the careers of young scientists in the life sciences using the example of doctoral graduates from biological and medical faculties. Well over a thousand doctoral graduates (N=1796) from Bavaria, North Rhine-Westphalia and Saxony were surveyed longitudinally at several points after their doctorate using quantitative methodology. In addition, two qualitative studies were conducted to gain a deeper understanding of the doctoral phase and career entry and to shed light on the situation of advanced postdocs in their further career planning (cf. [12]). Furthermore, document analyses were used to compare doctoral requirements and regulations of almost one hundred (N=98) programmes or institutions in the three German states involved.

The data gathered covered an extensive range of topics, from fundamental doctoral details, supervisory characteristics, activities during the doctoral phase, integration within the scientific community, and more. In the context of this project report, our aim is to provide an overview of the core findings of the project, complementing those extensively discussed in other publications.

Various activities and competencies are pivotal for academic success [18]. However, during the doctoral phase, which is this project's focal point, research emerges as paramount. Thus, within the E-Prom projects, a significant emphasis was placed on this aspect. For instance, the project's data revealed that doctoral researchers allocated a substantial portion of their time to research activities (exceeding 80% of their time), while teaching, in contrast, consumed a mere average of 10% [9]. Further, research prowess stands out as the most influential factor in securing a professorship (e.g. [18], [23] [28]). Consequently, the E-Prom projects paid particular attention to research-related self-efficacy expectations – essentially, the confidence in one's capability to successfully undertake and complete future research tasks (refer also to [20]).

What follows is a concise summary of the E-Prom projects' outcomes, emphasizing the doctoral phase and the initial transition to the postdoc stage.

Results

Individual and structured doctorates

First of all, our analyses show that formalised learning opportunities are now offered and perceived in the context of both structured and individual doctorates [24]. The results underline that a dichotomous view is not sufficient when analysing forms of doctorates. Moreover, the differences between individual and structured doctoral researchers in the life sciences are on the whole more minor than one might assume. This is due to the fact that individual doctoral researchers also have institutional structures and have to fulfil specific requirements, and that structured programmes are implemented and lived differently by individual doctoral researchers and supervisors [21], [24].

A comparison of the forms of doctoral studies reveals differences in particular in access to doctoral studies. Formalised recruitment and selection procedures occur more frequently in the context of structured programmes, although informal admission processes apparently still exist in practice [21]. Furthermore, supervision agreements occur somewhat more frequently in structured programmes (almost 64 percent vs. 53 percent in individual doctorates). According to the respondents, 30 percent of these agreements include concrete milestones and a work plan. Another study also showed that written goals/plans with supervisors have a significant positive influence on the success of postdocs, e.g. in terms of publication output and subjectively perceived success [5]. However, as our data show that only 30 percent of respondents in structured programmes meet regularly with supervisors, there is still a strong need for change at this point.

Overall, the concrete design of doctoral programmes varies greatly [25]. This is evident not only in supervision arrangements, but also in the degree of internationalisation and interdisciplinarity. In addition, the range of topics covered by the courses offered varies greatly, with aspects not specifically related to research, such as career planning outside academia, rarely offered despite their high relevance for doctoral students. Approaches to avoid bias in the assessment of dissertations, for example by including external reviewers or excluding supervisors, are also hardly found in doctoral programmes to date. There is thus still a need for action on these points.

Structured programmes have a positive effect on a central variable of our research project, the so-called research-related self-efficacy expectancy [20]: this effect is partly mediated by attending courses and other learning formats, so that the voluntarily participating individual doctoral researchers (see above) could also benefit. However, the positive effect of participation in a structured programme on research-related self-efficacy expectancy remains significant even when such course attendance is statistically taken into account [24]. In addition, doctoral graduates from structured programmes took part in more courses on average than individual doctoral

graduates, especially those intended to prepare them for an academic career after the doctorate [21]. In structured programmes, 54 percent took part in such courses here, while in individual doctorates it was only 15 percent of the respondents. A differentiated overview of participation in individual course formats can be found in Lachmann et al. 2020 ([21] p.15).

Social embedding: scientific community and supervision

With regard to social aspects of the doctorate, our results indicate that being embedded in the scientific community is particularly important. At the time immediately after the doctorate, this was positively related to the desire to pursue a scientific career among female doctoral graduates in biology. For male doctoral graduates, there was a direct correlation between integration into the scientific community and the number of publications as first author during the doctorate. Involvement in the local working group, on the other hand, was associated neither with publication output nor with the desire to pursue a scientific career (cf. [9])

In the course of the qualitative interviews, it emerged that negatively experienced supervision relationships can have an impact not only on the doctoral process, but also on career aspirations and decisions after the doctorate. For example, when supervisors badmouth their doctoral researchers in front of others ([10], 144 ff). Conversely, positive effects of autonomy support on the research-related self-efficacy expectations of doctoral researchers have already been shown [28]. In a longitudinal view, however, the importance of an autonomy- and competence-supporting research environment during the doctorate recedes into the background, while good integration into the scientific communities also has a positive long-term effect on scientific career aspirations. The formation and maintenance of identification as a scientist plays a central mediating role [27]. Our data show that social integration is related to the enjoyment of research-related activities [26]. Furthermore, we found that a research environment perceived as autonomy- and competence-supportive is associated with less frustration and more enjoyment in research-related activities, and that researchers in leadership positions experience significantly more enjoyment in research than employees [26]. In addition, a positive relationship with the supervising professor and embeddedness in the scientific community was significantly associated with postdocs' scientific career aspirations, and negatively associated with their intention to leave their current position [7]. In terms of integration into the scientific community, it is also evident that although scientific collaborations in the life sciences can have their "pitfalls", they are evaluated positively overall and the advantages outweigh the disadvantages [6].

Gender and socio-demographic characteristics

The data from the E-Prom projects suggest that gender exerts a significant influence on scientific performance during and after the doctorate in both biological subjects and human medicine. In both subject groups, women publish significantly less than men during the doctorate (cf. [8], [9], [10]).

Larger gender differences were found in human medicine: research-related self-efficacy expectations and the intention to pursue an academic career were significantly lower in the female sample – even under statistical control of publications and doctoral grade. This could not be explained by any of the variables surveyed and should be pursued in further research projects.

Remarkably, only a small influence of socioeconomic background (occupation and educational background of both parents) on doctoral success was found in our samples [22]. A positive correlation was found between socioeconomic background and doctoral publications, but there were no significant correlations with grade or subjectively perceived doctoral success. It should be noted, however, that the sample considered already had a very homogeneous, high socioeconomic background and, in addition, only successfully completed doctorates were considered (cf. [22]).

Other personal characteristics relevant to success

Some personal psychometric characteristics of the doctoral researchers and doctoral graduates proved to be important in the context of our results. With regard to doctoral enrolment, we find that intrinsic motives for the doctorate due to interest in research during and after the doctorate are positively and significantly correlated with the desire to pursue an academic career as well as research-related self-efficacy expectations (cf. [8], [10]). However, intrinsic motives do not seem to have an effect on the number of publications (cf. [9]).

Research-related self-efficacy expectations proved to be the central variable [20]. This correlated significantly and strongly with the desire to pursue an academic career, controlling for the doctoral grade and publications (cf. [8], [10]). In addition, this variable also correlated significantly with the grade of the doctorate and the number of publications resulting from it [10], [20]. Since these variables were surveyed in a cross-section after the doctorate, the direction of the correlation is unclear, but a reciprocal influence is plausible (cf. [10], [20]).

Human medicine as a special case?

The doctorate in medicine differs structurally significantly from the doctorate in other subjects, as it has so far often or essentially been completed alongside studies and without prior scientific experience (such as qualifying

theses). In addition, the doctorate in medicine can almost be described as a standard degree, since the majority of physicians complete a doctorate – for the most part, however, this is not associated with an interest in a scientific career (summarized in [3], [10]).

In terms of personal psychometric traits, our investigations reveal that medical doctoral graduates, when compared to their counterparts from biological faculties, generally possess lower research-related self-efficacy expectations [8], [10], [20]. They are less intrinsically motivated to engage in research as the primary reason for pursuing a doctorate [10], [20], and they are also less likely to envision a scientific career post-doctorate [8], [10]. Consequently, it's not unexpected to find that medical doctoral graduates publish fewer research articles during their doctoral studies (see [8], [10]).

Insights from our qualitative analysis, along with data from a Bavarian graduate study [<https://www.bap.ihf.bayern.de/medibas>], imply that these observed variances in doctoral outcomes stem from the nature of scientific training and the prevailing interests of students during their studies and doctorate (see also [6]).

However, it's pivotal to highlight that the majority of our observations found the aforementioned patterns to be consistent across both medicine and biology. This suggests that modifying factors like self-efficacy and intrinsic motivation might enhance the appeal of research careers in medicine. The methods to instigate these positive shifts might differ by discipline, given that distinct personality traits play a role in both subject selection and study place allocation (refer to, for instance, [4], [14]). Encouraging students to gain hands-on research experience during their studies might be an effective strategy to cultivate a passion for research, even within medical courses (as outlined in [10]).

Discussion

In conclusion, the findings from the E-Prom project emphasize the significance of research-related self-efficacy expectations and their determinants. Factors such as quality of supervision, sense of accomplishment and the emotions linked to it, social integration, structured learning experiences, as well as specific disciplines and gender, all exert influence. These elements subsequently shape the interest in pursuing an academic career. Furthermore, as one might anticipate, the inclination towards such a career is often a pivotal motivation behind the decision to embark on a doctoral journey.

From a methodological point of view, our analyses must be viewed against the background that only successfully completed doctorates were included. Thus, it was not possible to analyse the reasons for doctoral drop-outs or to make comparisons between different forms of doctorates in this regard. In addition, purely dichotomous observations were made in subject-comparative analyses, i.e. medicine and biology were compared. However, we are well aware that these subject areas are also further sub-

divided and in some cases differ greatly from one another. Moreover, in some areas, research in the life sciences is very interdisciplinary, so that joint work between medicine and biology is often necessary for scientific progress. Doctoral graduates from biological faculties in particular also have more diverse backgrounds and specialisations in terms of their undergraduate academic qualifications, which can certainly have an impact on the doctoral process and professional career. In the context of the E-Prom projects presented, these could not be taken into account due to low case numbers in the respective subdisciplines. What implications do our project's findings have for the training of emerging life scientists in Germany? In relation to structured doctoral programmes, our data suggests that while they offer a valuable avenue for doctoral training, their potential has not been consistently maximized. Moving forward, there needs to be a more in-depth scrutiny of these programmes' structural guidelines, especially concerning how they are actively utilized by doctoral researchers, supervisors, and other stakeholders. Emphasis should be particularly placed on offerings that bolster self-efficacy, as well as on interactions within research groups and the broader scientific community. Only with such retrospective evaluations can we gauge the efficacy of these structural components and refine them for future enhancement.

Particularly in the field of medicine with its structural peculiarities in doctoral studies, which go hand in hand with little previous scientific experience on the part of doctoral students, structured programmes can be used to impart competences in scientific work.

Furthermore, our analyses confirm that the integration of young scientists into the scientific community is beneficial in terms of career aspirations, positioning, as well as scientific results [9], [13], [15], [17], [30], [31]. This is an aspect that should be taken into account by supervisors in the context of both structured and individual doctorates.

Likewise, our results suggest that female junior researchers should be more strongly supported. Unfortunately, the data do not provide any strong explanatory factors for their disadvantage, but greater awareness of the importance of, for example, co-authorships in the context of doctoral studies (cf. [11]) by all those involved seems sensible and appropriate.

The research-related self-efficacy expectation emerges in our data as a characteristic that is strongly associated with an objectively successful doctorate (e.g. with publications) as well as with aspirations to remain in science in the future. Thus, this construct can be helpful in the future monitoring of doctoral researchers in the context of the doctoral process or can already be used in the selection of doctoral researchers. In our view, it is particularly important to investigate and understand such personal characteristics, access and supportive framework conditions of doctoral studies: doctoral studies represent a considerable investment of time and monetary resources for those concerned and for society (cf. e.g. [1], [2], [32], [33], [34]). Transparency in selection procedures

and discipline-specific guidelines with regard to quality standards of doctorates can help to train young scientists in a more targeted manner.

Conclusion and outlook

The findings from our project highlight the determinants that shape success during the initial stages of a scientific career and consequently influence the decision to continue in academia post-doctorate. Given that doctoral candidates are primarily tasked with demonstrating their aptitude for independent research, our project predominantly concentrated on research and activities closely linked to it. Future studies should explore how other factors, like an interest in teaching, impact subsequent career trajectories, both in terms of succeeding in academia or choosing to depart from it.

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

References

- Afonso A. How academia resembles a drug gang. 2014. Zugänglich unter/available from: <https://blogs.lse.ac.uk/impactofsocialsciences/2013/12/11/how-academia-resembles-a-drug-gang/>
- Afonso A. Varieties of academic labor markets in Europe. *Pol Sci Pol*. 2016;49(4):816-821. DOI: 10.1017/S1049096516001505
- Baum C, Förster R, Schmidt RE. Weiterentwicklung des Promotionsverfahrens in der Medizin [Advancement of the medical doctorate]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*. 2009;52(8):856-861. DOI: 10.1007/s00103-009-0903-8
- Becker R, Haunberger S, Schubert F. Studienfachwahl als Spezialfall der Ausbildungsentscheidung und Berufswahl [The choice of field of study as a special case of decision on tertiary training and occupation]. *Z Arbeitsmarktforsch*. 2010;42(4):292-310. DOI: 10.1007/s12651-009-0020-z
- Davis G. Improving the postdoctoral experience: An empirical approach. In: Freeman RB, Goroff DL, editors. *Science and engineering careers in the United States: An analysis of markets and employment*. Chicago: University of Chicago Press; 2009. p.99-127. DOI: 10.7208/chicago/9780226261904.003.0004
- Elhalaby C, Epstein N. Collaboration and Competition in Academic Research: Experiences of Postdoctoral Researchers in the Life Sciences. *Soziale Welt*. 2023.
- Epstein N, Elhalaby C. Social capital in academia: How does postdocs' relationship with their superior professors shape their career intentions? *Int J Educ Vocat Guidance*. 2023. DOI: 10.1007/s10775-023-09580-4
- Epstein N, Fischer MR. Academic career intentions in the life sciences: Can research self-efficacy beliefs explain low numbers of aspiring physician and female scientists? *PLoS One*. 2017;12(9):e0184543. DOI: 10.1371/journal.pone.0184543
- Epstein N, Huber J, Gartmeier M, Berberat PO, Reimer M, Fischer MR. Investigation on the acquisition of scientific competences during medical studies and the medical doctoral thesis. *GMS J Med Educ*. 2018;35(2):Doc20. DOI: 10.3205/zma00167
- Epstein NA. Achievement related cognitions and the intention of doctoral graduates in medicine and life sciences to pursue an academic research career. Dissertation. München: Ludwig-Maximilians-Universität München; 2016.
- Feldon DF, Peugh J, Maher MA, Roksa J, Tofel-Grehl C. Time-to-credit gender inequities of first-year PhD students in the biological sciences. *CBE Life Sci Educ*. 2017;16(1):ar4. DOI: 10.1187/cbe.16-08-0237
- Fischer MR, Epstein N. Einfluss der Promotionsphase auf die Karriere von Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftlern in den Lebenswissenschaften. (E-Prom-)Teilprojekt am Institut für Didaktik und Ausbildungsforschung in der Medizin: ein Verbundprojekt des Förderschwerpunkts Wissenschaftlicher Nachwuchs-FoWiN. München: Klinikum der Universität München, Institut für Didaktik und Ausbildungsforschung in der Medizin; 2017. DOI: 10.2314/GBV:889790442
- Fuchs S, von Stebut J, Allmendinger J. Gender, science, and scientific organizations in Germany. *Minerva*. 2001;39(2):175-201. DOI: 10.1023/a:1010380510013
- Georg W. Studienfachwahl: soziale Reproduktion oder fachkulturelle Entscheidung. *ZA-Information/Zentralarchiv Empir Sozialforsch*. 2005;(57):61-82. Zugänglich unter/available from: <https://www.ssoar.info/ssoar/handle/document/19847>
- Gross C, Jungbauer-Gans M. Erfolg durch Leistung? Ein Forschungsüberblick zum Thema Wissenschaftskarrieren. *Soz Welt*. 2007;58(4):453-471. Zugänglich unter/available from: <https://www.jstor.org/stable/40878576>
- Ills of the system. *Nature*. 2015;527(7). DOI: 10.1038/527007a
- Jackson D, Michelson G. Factors influencing the employment of Australian PhD graduates. *Stud High Educ*. 2015;40(9):1660-1678. DOI: 10.1080/03075079.2014.899344
- Jungbauer-Gans M, Gross C. Determinants of success in university careers: Findings from the german academic labor market [Erfolgsfaktoren in der Wissenschaft – Ergebnisse aus einer Habilitiertenbefragung an deutschen Universitäten]. *Z Soziol*. 2013;42(1):74-92. DOI: 10.1515/zfsoz-2013-0106
- Kyvik S. The academic researcher role: enhancing expectations and improved performance. *High Educ*. 2013;65(4):525-538. DOI: 10.1007/s10734-012-9561-0
- Lachmann D, Epstein N, Eberle J. FoSWE – Eine Kurzskaala zur Erfassung forschungsbezogener Selbstwirksamkeitserwartung. *Z Päd Psychol*. 2018;32(1-2):89-100. DOI: 10.1024/1010-0652/a000217
- Lachmann D, Martius T, Eberle J, Landmann M, von Kotzebue L, Neuhaus B, Herzig S. Regulations and practices of structured doctoral education in the life sciences in Germany. *PLoS One*. 2020;15(7):e0233415. DOI: 10.1371/journal.pone.0233415
- Lachmann D, Martius T, Landmann M, Herzig S. Soziale Herkunft und strukturierte Promotion: Welchen Einfluss haben beide Faktoren auf die Promotionsleistung? *Soz Welt*. 2018;69(3):319-348. DOI: 10.5771/0038-6073.2018-3-319
- Lutter M, Schröder M. Who becomes a tenured professor, and why? Panel data evidence from German sociology, 1980–2013. *Res Policy*. 2016;45(5):999-1013. DOI: 10.1016/j.respol.2016.01.019
- Martius T, Lachmann D, Landmann M, Herzig S. Structure vs. freedom or how to acquire relevant competences to gain your doctorate. In: EAIR 36th Annual Forum; 2014 Aug 27–30; Essen, Germany.

25. Meuleners JS, Boone WJ, Fischer MR, Neuhaus BJ, Eberle J. Evaluation of structured doctoral training programs in German life sciences: how much do such programs address hurdles faced by doctoral candidates? *Front Educ.* 2023;8:930283. DOI: 10.3389/educ.2023.930283
26. Meuleners JS, Neuhaus BJ, Eberle J. Basic needs support and achievement emotions in daily research of life scientists considering academic positions. *Front Educ.* 2022;7:868752. DOI: 10.3389/educ.2022.868752
27. Meuleners JS, Neuhaus BJ, Eberle J. The role of scholarly identity and basic needs support during doctoral studies on career aspirations of early career scientists. *Stud High Educ.* 2023. DOI: 10.1080/03075079.2023.2217726
28. Overall NC, Deane KL, Peterson ER. Promoting doctoral students' research self-efficacy: Combining academic guidance with autonomy support. *High Educ Res Develop.* 2011;30(6):791-805. DOI: 10.1080/07294360.2010.535508
29. Plümpert T, Schimmelfennig F. Wer wird Prof – und wann? Berufungsdeterminanten in der deutschen Politikwissenschaft [Who becomes professor – And when? Determinants of professorial recruitment in German Political Science]. *PVS.* 2007;48:97-117. DOI: 10.1007/s11615-007-0008-7
30. Scaffidi AK, Berman JE. A positive postdoctoral experience is related to quality supervision and career mentoring, collaborations, networking and a nurturing research environment. *High Educ.* 2011;62(6):685-698. DOI: 10.1007/s10734-011-9407-1
31. Schubert F, Engelage S. Wie undicht ist die Pipeline? Wissenschaftskarrieren von promovierten Frauen [How leaky is the academic pipeline for female PhDs in Switzerland?]. *Köln Z Soziol.* 2011;63(3):431-457. DOI: 10.1007/s11577-011-0144-3
32. Stephan P. Research efficiency: Perverse incentives. *Nature.* 2012;484(7392):29-31. DOI: 10.1038/484029a
33. Stephan P, Ma J. The increased frequency and duration of the postdoctorate career stage. *Am Economic Rev.* 2005;95(2):71-75. Zugänglich unter/available from: <https://www.jstor.org/stable/4132793>
34. Stephan PE. Job market effects on scientific productivity. *Conf New Polit Eco.* 2008;25(1):11-29. DOI: 10.1628/186183408785112368

Corresponding author:

Prof. Dr. Martin R. Fischer, MME
LMU Hospital, LMU Munich, Institute of Medical Education, Pettenkoferstr. 8a, D-80336 Munich, Germany
martin.fischer@med.uni-muenchen.de

Please cite as

Epstein N, Eberle J, Meuleners J, Lachmann D, Heuser S, Herzig S, Neuhaus B, Fischer MR. The role of research competence as an influencing factor for the careers of young academics. Findings and implications from studies on doctorates in medicine and life sciences in Germany. *GMS J Med Educ.* 2023;40(6):Doc70. DOI: 10.3205/zma001652, URN: urn:nbn:de:0183-zma0016522

This article is freely available from

<https://doi.org/10.3205/zma001652>

Received: 2023-02-19

Revised: 2023-08-02

Accepted: 2023-08-22

Published: 2023-11-15

Copyright

©2023 Epstein et al. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 License. See license information at <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

Die Rolle der Forschungskompetenz als Einflussfaktor für die Karriere des wissenschaftlichen Nachwuchses. Erkenntnisse und Implikationen aus Untersuchungen zur Promotion in Medizin und Lebenswissenschaften in Deutschland

Zusammenfassung

Hintergrund: Im internationalen Vergleich verfügt Deutschland über eine insgesamt hohe Promotionsquote. In bestimmten Fächern, wie Medizin und Lebenswissenschaften, ist der Anteil an Promovierenden aus historischen Gründen besonders hoch. Empirische Ergebnisse über die Promotionsphase und den wissenschaftlichen Nachwuchs, auch im Hinblick auf die Zunahme von strukturierten Promotionsprogrammen, wurden erst kürzlich vermehrt produziert.

Methoden: Im Folgenden berichten wir über ein Projekt zum wissenschaftlichen Nachwuchs in Medizin und Lebenswissenschaften. Promovierte Mediziner und Biologen wurden im Rahmen der E-Prom-Projekte sowohl quantitativ als auch qualitativ befragt, wobei der Fokus auf dem zentralen Teilbereich der Forschung lag.

Ergebnisse: Unsere Analysen zeigen gewisse Vorteile der strukturierten Promotion gegenüber der Individualpromotion, dennoch sind die Unterschiede zwischen den Promotionsformen geringer als erwartet. Zudem zeigen sich Abweichungen zwischen Programmbeschreibungen und deren Umsetzung. Die Eingebundenheit in die Wissenschaftsgemeinschaft und die forschungsbezogene Selbstwirksamkeitserwartung zeigen sich als mögliche Prädiktoren für die Publikationsoutput und die wissenschaftliche Karriere-Intention. Mediziner weisen eine geringere forschungsbezogene Selbstwirksamkeitserwartung und wissenschaftliche Karriereintention auf als Biologen. Zudem zeigten sich Geschlechterunterschiede zu Ungunsten der Absolventinnen; diese waren in der Medizin stärker ausgeprägt.

Schlussfolgerungen: Offizielle Angaben zur Ausgestaltung strukturierter Promotionsprogramme weichen teilweise von deren Umsetzung ab, sodass deren Potenzial nicht optimal genutzt wird. So sollten auch Ressourcen für die Überprüfung der Programmumsetzung aufgewendet werden. Aufgrund der vielfachen empirischen Ergebnisse zum positiven Einfluss der Eingebundenheit in die Wissenschaftsgemeinschaft sollten Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler beim Netzwerken besonders unterstützt werden. Im Weiteren unterstreichen unsere Ergebnisse die Notwendigkeit, Nachwuchswissenschaftlerinnen besonders zu fördern.

Schlüsselwörter: wissenschaftliche Forschungskarrieren, strukturierte Promotionsprogramme, Nachwuchswissenschaftler, weibliche Wissenschaftlerinnen

Einleitung

Der wissenschaftliche Nachwuchs war in den vergangenen Jahren immer wieder im Fokus öffentlicher bildungs-

politischer Debatten. Gründe hierfür lagen zum einen in den prekären Beschäftigungsverhältnissen, zum anderen in der in Deutschland noch immer vorherrschenden Individualpromotion bei gleichzeitig zunehmender Bedeutung von strukturierten Promotionsprogrammen, die in anderen Ländern wie z.B. den USA bereits Standard sind und eine

Nurith Epstein¹

Julia Eberle²

Julia Meuleners³

Daniel Lachmann⁴

Sonja Heuser¹

Stefan Herzig⁴

Birgit Neuhaus³

Martin R. Fischer¹

1 LMU Klinikum, LMU München, Institut für Didaktik und Ausbildungsforschung in der Medizin, München, Deutschland

2 Ruhr-Universität Bochum, Bochum, Deutschland

3 LMU München, Fakultät für Biologie, Didaktik der Biologie, München, Deutschland

4 TH Köln, Köln, Deutschland

bessere Ausbildung und Selektion des wissenschaftlichen Nachwuchses gewährleisten sollen. Im Vergleich zur traditionellen Praxis der individuell gestalteten Promotion soll die strukturierte Promotion eine bessere und fairere Rekrutierung von Promovenden über formale Auswahlverfahren gewährleisten, aber auch zu kürzeren und erfolgreicher Promotionsphasen führen. Zentrale Instrumente hierfür sind unter anderem die formalisierte Betreuung durch mehrere Personen, die Festlegung klarer Zielvorgaben und die organisierte Förderung von Kontakten zu „Peers“ im Rahmen des Programms.

Neben der fächerübergreifenden Diskussion um den wissenschaftlichen Nachwuchs steht die Diskussion um die Promotion in der Humanmedizin: Anders als sonst üblich, wird an der Promotion zum Großteil studienbegleitend gearbeitet. Die Promotion in der Medizin stellt zudem die erste eigenständige wissenschaftliche Arbeit dar, während in anderen Fächern üblicherweise Bachelor-, Master- und andere Abschlussarbeiten vorausgehen. Die Qualität medizinischer Doktorarbeiten wird seit geraumer Zeit in Frage gestellt [3], [16].

Projektbeschreibung

Im Rahmen der BMBF-Förderlinie „Forschung zum Wissenschaftlichen Nachwuchs“ [https://www.bmbf.de/bmbf/de/forschung/wissenschaftlicher-nachwuchs/forschung-zum-wissenschaftlichen-nachwuchs/forschung-zum-wissenschaftlichen-nachwuchs_node.html] wurde in den E-Prom-Projekten der Einfluss der Promotionsphase auf die Karriere von Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftlern in den Lebenswissenschaften am Beispiel von Promovierten biologischer und medizinischer Fakultäten in den Blick genommen. Weit über tausend Promovierte (N=1796) aus Bayern, Nordrhein-Westfalen und Sachsen wurden mit quantitativer Methodik longitudinal zu mehreren Zeitpunkten nach der Promotion befragt. Zudem wurden zwei qualitative Studien durchgeführt, um ein tieferes Verständnis von Promotionsphase und Berufseinstieg zu gewinnen und die Situation von fortgeschrittenen Postdocs in ihrer weiteren Karriereplanung zu beleuchten (vgl. [12]). Weiterhin wurden anhand von Dokumentenanalysen Promotionsanforderungen und -regularien von nahezu hundert (N=98) Programmen bzw. Institutionen in den beteiligten drei Bundesländern verglichen.

Die Datenerhebungen beinhalteten eine Vielfalt an Themen, über Eckdaten der Promotion, Merkmale der Betreuung, Tätigkeiten im Rahmen der Promotion, Einbettung in die wissenschaftliche Community, und mehr. Im Rahmen dieses Projektberichts möchten wir einen Überblick über die zentralen und in anderen Publikationen im Detail dargestellten Projektergebnisse geben.

Für wissenschaftliche Karrieren spielen eine Vielzahl von Tätigkeiten und Kompetenzen eine wichtige Rolle [18]. In der im Fokus stehenden Promotionsphase nimmt allerdings die Forschung eine besonders zentrale Stellung ein, so dass auf diese im Rahmen der E-Prom-Projekte

ein Schwerpunkt gelegt wurde. So zeigten die Daten des Projekts, dass die Promovierenden die meiste Zeit mit Forschungstätigkeiten beschäftigt waren (über 80 Prozent der Zeit), wohingegen sie beispielsweise im Durchschnitt nur 10 Prozent ihrer Zeit in die Lehre investierten [9]. Zudem ist die Forschungsleistung der stärkste Prädiktor für das Erreichen einer Professur (z.B. [18], [23], [28]). Eine im Fokus stehende Variable der E-Prom-Projekte war daher die forschungsbezogene Selbstwirksamkeitserwartung, d.h. das Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten, forschungsbezogene Tätigkeiten in der Zukunft erfolgreich ausführen zu können (vgl. auch [20]).

Im Folgenden soll ein praxisnaher Überblick über die Ergebnisse der E-Prom-Projekte gegeben werden, wobei der Fokus auf die Promotionsphase und den frühen Übergang in die Postdoc-Phase gesetzt wird.

Ergebnisse

Individuelle und strukturierte Promotion

Zunächst zeigen unsere Analysen, dass mittlerweile sowohl im Rahmen strukturierter als auch individueller Promotionen formalisierte Lerngelegenheiten angeboten und wahrgenommen werden [24]. Die Ergebnisse unterstreichen, dass eine dichotome Betrachtung bei der Analyse von Promotionsformen nicht ausreicht. Zudem sind die Unterschiede zwischen individuell und strukturiert Promovierenden in den Lebenswissenschaften insgesamt geringfügiger als man annehmen könnte. Dies liegt daran, dass auch individuell Promovierende institutionelle Strukturen vorfinden und spezifische Vorgaben erfüllen müssen, und dass strukturierte Programme in ihrer Umsetzung jeweils von den einzelnen Promovierenden und Betreuenden unterschiedlich ausgestaltet und gelebt werden [21], [24].

Im Vergleich der Promotionsformen zeigen sich insbesondere Unterschiede beim Zugang zur Promotion. Formalisierte Rekrutierungs- und Auswahlverfahren kommen als Vorgabe häufiger im Rahmen von strukturierten Programmen vor, wobei in der Umsetzung offenbar praktisch immer auch noch informelle Zulassungsprozesse existieren [21]. Weiterhin kommen in strukturierten Programmen Betreuungsvereinbarungen etwas häufiger zustande (knapp 64 Prozent vs. 53 Prozent in individuellen Promotionen). 30 Prozent dieser Vereinbarungen beinhalten laut Angaben der Befragten konkrete Meilensteine und einen Arbeitsplan. Auch in einer anderen Studie zeigte sich, dass niedergeschriebene Ziele/Pläne mit Betreuenden den Erfolg von Postdocs signifikant positiv beeinflussen, z.B. hinsichtlich Publikationsoutput und subjektiv empfundenen Erfolg [5]. Da unsere Daten jedoch zeigen, dass sich lediglich 30 Prozent der Befragten in strukturierten Programmen regelmäßige mit Betreuenden treffen, ist an diesem Punkt noch ein starker Veränderungsbedarf sichtbar.

Insgesamt variiert die konkrete Ausgestaltung von Promotionsprogrammen stark [25]. Dies zeigt sich nicht nur in

Betreuungsregelungen, sondern auch am Grad der Internationalisierung und der Interdisziplinarität. Zudem variiert das Themenspektrum der angebotenen Kursen stark, wobei nicht konkret forschungsbezogene Aspekte wie Karriereplanung außerhalb der Wissenschaft trotz ihrer hohen Relevanz für Promovierende selten angeboten werden. Auch Ansätze zur Vermeidung von Befangenheit bei der Bewertung von Dissertationen, beispielsweise durch Einbeziehung externer Gutachter oder Ausschluss der Betreuenden, finden sich bislang kaum in Promotionsprogrammen. An diesen Punkten besteht somit ebenfalls weiterhin Handlungsbedarf.

Strukturierte Programme entfalten einen positiven Effekt auf eine zentrale Variable unseres Forschungsvorhabens, die sogenannte forschungsbezogene Selbstwirksamkeitserwartung [20]: dieser Effekt wird teilweise über den Besuch von Kursen und anderen Lernformaten vermittelt, sodass die freiwillig teilnehmenden individuell Promovierenden (siehe oben) ebenso profitieren könnten. Allerdings bleibt der positive Effekt der Teilnahme an einem strukturierten Programm auf die forschungsbezogene Selbstwirksamkeitserwartung auch unter statistischer Berücksichtigung solcher Kursteilnahmen signifikant [24]. Zudem nahmen Promovierte aus strukturierten Programmen durchschnittlich an mehr Kursen teil als Individualpromovierte, insbesondere an solchen, die auf eine akademische Karriere nach der Promotion vorbereiten sollen [21]. In strukturierten Programmen nahmen hier 54 Prozent an solchen Kursen teil, bei den Individualpromotionen waren es lediglich 15 Prozent der Befragten. Eine differenzierte Übersicht zur Teilnahme an einzelnen Kursformaten ist Lachmann et al. 2020 ([21], S. 15) zu entnehmen.

Soziale Einbettung: Wissenschaftsgemeinschaft und Betreuung

In Bezug auf soziale Aspekte der Promotion weisen unsere Ergebnisse darauf hin, dass insbesondere die Eingebundenheit in die Wissenschaftsgemeinschaft wichtig ist. Zum Zeitpunkt direkt nach der Promotion stand diese bei weiblichen Promovierten der Biologie in positivem Zusammenhang mit dem Wunsch, eine wissenschaftliche Karriere zu verfolgen. Bei männlichen Promovierten zeigte sich ein direkter Zusammenhang zwischen der Eingebundenheit in die Wissenschaftsgemeinschaft mit der Anzahl an Publikationen als Erstautor im Rahmen der Promotion. Die Eingebundenheit in die Arbeitsgruppe vor Ort war hingegen weder mit dem Publikationsoutput noch mit dem Wunsch, einer wissenschaftlichen Karriere nachzugehen, verbunden (vgl. [9]).

Im Rahmen der qualitativen Interviews stellte sich heraus, dass sich negativ erlebte Betreuungsverhältnisse nicht nur auf den Promotionsverlauf, sondern auch auf Karriereaspirationen und Entscheidungen nach der Promotion auswirken können. So z.B. wenn Betreuerinnen oder Betreuer ihre Promovierenden vor anderen schlecht machen

([10]: 144 ff). Umgekehrt konnten bereits positive Effekte von Autonomieunterstützung auf die forschungsbezogene Selbstwirksamkeitserwartung von Promovenden gezeigt werden [28]. In einer längsschnittlichen Betrachtung tritt die Bedeutung eines autonomie- und kompetenzunterstützendes Forschungsumfeld während der Promotion allerdings in den Hintergrund, während eine gute Einbindung in die Wissenschaftsgemeinschaften sich auch langfristig positiv auf wissenschaftliche Karriereaspirationen auswirkt. Die Ausbildung und Aufrechterhaltung der Identifikation als Wissenschaftler*in spielt dabei eine zentrale mediiierende Rolle [27]. Unsere Daten zeigen, dass die soziale Eingebundenheit mit der Freude an forschungsbezogenen Tätigkeiten zusammenhängt [26]. Weiterhin zeigte sich, dass ein als autonomie- und kompetenzunterstützend wahrgenommenes Forschungsumfeld mit weniger Frustration und mehr Freude an forschungsbezogenen Tätigkeiten verbunden ist und dass Forschende in Führungspersonen signifikant mehr Freude bei der Forschung empfinden als Mitarbeitende [26]. Zudem war eine positive Beziehung zum vorgesetzten Professor und die Eingebundenheit in die Wissenschaftsgemeinschaft signifikant mit der wissenschaftlichen Karriereaspiration bei Postdocs verbunden, sowie negativ mit deren Intention die aktuelle Position zu verlassen [7]. Im Sinne der Eingebundenheit in die Wissenschaftsgemeinschaft zeigt sich zudem, dass wissenschaftliche Kollaborationen in den Lebenswissenschaften zwar ihre „Tücken“ haben können, aber insgesamt positiv bewertet werden und die Vorteile die Nachteile überwiegen [6].

Geschlecht und soziodemographische Merkmale

Die Daten der E-Prom-Projekte legen nahe, dass das Geschlecht sowohl in den biologischen Fächern als auch der Humanmedizin einen bedeutsamen Einfluss auf wissenschaftliche Leistungen während und nach der Promotion ausübt. In beiden Fächergruppen publizieren Frauen im Rahmen der Promotion signifikant weniger als Männer (vgl. [8], [9], [10]).

Größere Geschlechterunterschiede zeigten sich dabei in der Humanmedizin: Die forschungsbezogene Selbstwirksamkeitserwartung und die Intention, eine wissenschaftliche Karriere zu verfolgen, war hier in der weiblichen Stichprobe signifikant geringer ausgeprägt – selbst unter statistischer Kontrolle von Publikationen und Promotionsnote. Dies konnte durch keine der erhobenen Variablen aufgeklärt werden und sollte in weiteren Forschungsprojekten verfolgt werden.

Bemerkenswerterweise fand sich in unseren Stichproben nur ein geringer Einfluss des sozioökonomischen Hintergrunds (Beruf und Bildungshintergrund beider Eltern) auf den Promotionserfolg [22]. Ein positiver Zusammenhang zeigte sich zwischen sozioökonomischem Hintergrund und Veröffentlichungen im Rahmen der Promotion, jedoch gab es keine signifikanten Korrelationen mit der Note oder dem subjektiv wahrgenommenen Erfolg der Promotion. Dazu muss jedoch angemerkt werden, dass die be-

trachtete Stichprobe bereits einen sehr homogenen, hohen sozioökonomischen Hintergrund aufwies und zudem nur erfolgreich abgeschlossene Promovierte betrachtet wurden (vgl. [22]).

Weitere erfolgsrelevante personenbezogene Merkmale

Einige personenbezogene psychometrische Merkmale der Promovierenden und Promovierten erwiesen sich im Rahmen unserer Ergebnisse als wichtig. Bezüglich der Promotionsaufnahme finden wir, dass intrinsische Motive für die Promotion aufgrund von Interesse an Forschung während und nach der Promotion positiv und signifikant mit dem Wunsch, einer wissenschaftlichen Karriere nachzugehen sowie der forschungsbezogenen Selbstwirksamkeitserwartung korreliert sind (vgl. [8], [10]). Auf die Anzahl an Publikationen scheinen sich die intrinsischen Motive jedoch nicht auszuwirken (vgl. [9]).

Als zentrale Variable erwies sich die forschungsbezogene Selbstwirksamkeitserwartung [20]. Diese korrelierte unter Kontrolle der Promotionsnote und Publikationen signifikant und stark mit dem Wunsch, einer wissenschaftlichen Karriere nachzugehen (vgl. [8], [10]). Zudem korrelierte diese Variable auch signifikant mit der Note der Promotion und der Anzahl der daraus hervorgegangenen Publikationen [10], [20]. Da diese Variablen in einem Querschnitt nach der Promotion erhoben wurden, ist die Richtung des Zusammenhangs unklar, ein wechselseitiger Einfluss ist jedoch plausibel (vgl. [10], [20]).

Sonderfall Humanmedizin?

Die Promotion im Fach Medizin unterscheidet sich strukturell deutlich von der Promotion in anderen Fächern, da sie bislang häufig bzw. im Wesentlichen studienbegleitend und ohne wissenschaftliche Vorerfahrung (wie zum Beispiel Qualifikationsarbeiten) erstellt wird. Zudem ist die Promotion in der Medizin fast schon als Regelabschluss zu bezeichnen, da die Mehrheit der Medizinerinnen und Mediziner eine Promotion abschließt – zumeist ist dies jedoch nicht mit einem Interesse an einer wissenschaftlichen Karriere verbunden (zusammenfassend in [3], [10]).

Im Bereich der personenbezogenen psychometrischen Merkmale zeigt sich in unseren Studien, dass Promovierte der Medizin im Vergleich zu Promovierten aus biologischen Fakultäten durchschnittlich eine geringere forschungsbezogene Selbstwirksamkeitserwartung aufweisen [8], [10], [20], niedrigere Ausprägungen bei intrinsischen Forschungsmotiven für die Promotionsaufnahme zeigen [10], [20] und auch seltener eine wissenschaftliche Karriere nach der Promotion anstreben [8], [10]. So verwundert es nicht, dass Promovierte der Medizin im Rahmen der Promotion auch weniger wissenschaftliche Artikel veröffentlichen (vgl. [8], [10]).

Analysen unserer qualitativen Forschung sowie weiterer Daten einer bayerischen Absolventenstudie [<https://www.bap.ihf.bayern.de/medibas>] lassen vermuten, dass

die Unterschiede in den Ergebnissen der Promotion auf die wissenschaftliche Ausbildung sowie die Interessenlagen der Studierenden in Studium und Promotion zurückzuführen sind (vgl. [6]).

Wichtig zu konstatieren ist jedoch auch, dass in den meisten unserer Betrachtungen die beschriebenen Befunde für Medizin und Biologie gleichermaßen zutrafen. So kann davon ausgegangen werden, dass ein Einwirken auf die „Stellschrauben“ Selbstwirksamkeit und intrinsische Motivation auch in der Medizin zu einem höheren Interesse an einer Karriere in der Forschung führen. Wie positive Veränderungen erwirkt werden können, kann jedoch je nach Fachrichtung anders aussehen, da bereits bei der Studienfachwahl und der Studienplatzvergabe verschiedene Persönlichkeitsmerkmale zum Tragen kommen (vgl. z.B. [4], [14]). Frühe eigene Forschungserfahrungen bereits im Studium können z.B. eine Möglichkeit sein, auch im Medizinstudium Interesse an der Forschung zu wecken (zusammenfassend in [10]).

Diskussion

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Ergebnisse des E-Prom Projekts die wichtige Rolle der forschungsbezogenen Selbstwirksamkeitserwartung, sowie deren Einflussfaktoren unterstreicht: Betreuung, Erfolgserlebnisse und damit verbundene Emotionen, soziale Einbindung und strukturierende Lernerfahrungen aber auch Fachdisziplin und Geschlecht spielen eine Rolle und beeinflussen somit auch das Interesse an einer wissenschaftlichen Karriere. Zudem ist das Interesse an einer solchen als Grund für die Promotionsaufnahme, wie zu erwarten, bereits entscheidend.

Unsere Analysen müssen aus methodischer Sicht vor dem Hintergrund betrachtet werden, dass nur erfolgreich abgeschlossene Promotionen eingeflossen sind. So konnten keine Gründe für Promotionsabbrüche analysiert werden, oder etwa diesbezüglich Vergleiche zwischen unterschiedlichen Promotionsformen angestellt werden. Zudem wurden in fächervergleichenden Analysen rein dichotome Betrachtungen angestellt, d.h. dass Medizin und Biologie verglichen wurden. Uns ist jedoch wohl bewusst, dass auch diese Fachbereiche weiter untergliedert sind und sich zum Teil stark voneinander unterscheiden. Zudem ist in einigen Bereichen die Forschung in den Lebenswissenschaften sehr interdisziplinär, sodass die gemeinsame Arbeit von Medizin und Biologie oft notwendig für den wissenschaftlichen Fortschritt ist. Gerade Promovierte aus biologischen Fakultäten haben zudem hinsichtlich ihrer grundständigen akademischen Qualifikation vielfältigere Hintergründe und Spezialisierungen, die sich durchaus auf den Promotionsverlauf und den beruflichen Werdegang auswirken können. Im Rahmen der vorgestellten E-Prom-Projekte konnten diese aufgrund geringer Fallzahlen in den jeweiligen Subdisziplinen nicht berücksichtigt werden.

Was bedeuten die Ergebnisse unserer Projekte für die Ausbildung des lebenswissenschaftlichen Nachwuchses

in Deutschland? Im Hinblick auf strukturierte Promotionsprogramme zeigen unsere Daten, dass diese Form des Promovierens eine Chance darstellt, die jedoch offenbar bislang nicht immer optimal genutzt wird. Die strukturierenden Vorgaben der Programme sollten zukünftig stärker hinsichtlich der realen Inanspruchnahme durch Promovierende, Betreuungsverantwortliche und weitere Beteiligte überprüft werden. Dies gilt vor allem für selbstwirksamkeitsstärkende Kursangebote sowie die Interaktionen in der Arbeitsgruppe und in der Wissenschaftsgemeinschaft. Nur so könnten die entsprechenden Strukturmerkmale retrospektiv bzgl. ihrer Nützlichkeit beurteilt und entsprechend weiterentwickelt werden.

Gerade im Fach Medizin mit seinen strukturellen Besonderheiten in der Promotion, die mit geringer wissenschaftlicher Vorerfahrung der Promovierenden einhergehen, können strukturierte Programme dafür genutzt werden, Kompetenzen im wissenschaftlichen Arbeiten zu vermitteln.

Im Weiteren bestätigen unsere Analysen, dass die Einbindung des wissenschaftlichen Nachwuchses in die Wissenschaftsgemeinschaft in Bezug auf Karriereaspirationen, Positionierung, sowie die wissenschaftlichen Ergebnisse von Vorteil ist [9], [13], [15], [17], [30], [31]. Dies ist ein Aspekt, der von betreuenden Personen sowohl im Rahmen strukturierter als auch individueller Promotionen berücksichtigt werden sollte.

Ebenso legen unsere Ergebnisse nahe, dass der weibliche wissenschaftliche Nachwuchs stärker gefördert werden sollte. Die Daten liefern leider keine starken Erklärungsfaktoren für deren Benachteiligung, eine stärkere Sensibilisierung aller Beteiligten für die Bedeutung z.B. von Co-Autorenschaften im Rahmen der Promotion (vgl. [11] erscheint jedoch sinnvoll und angezeigt).

Die forschungsbezogene Selbstwirksamkeitserwartung zeigt sich in unseren Daten als ein Merkmal, dass zum einen stark mit einer objektivierten erfolgreichen Promotion in Zusammenhang steht (z.B. mit Publikationen) als auch mit Bestrebungen, zukünftig in der Wissenschaft zu verbleiben. So kann dieses Konstrukt hilfreich im zukünftigen Monitoring von Promovierenden im Rahmen des Promotionsprozesses sein oder bereits bei der Auswahl von Doktorandinnen und Doktoranden zum Tragen kommen. Solche personenbezogenen Merkmale, Zugänge und förderliche Rahmenbedingungen von Promotionen zu untersuchen und zu verstehen ist aus unserer Sicht besonders wichtig: zu promovieren stellt für die Betroffenen und für die Gesellschaft eine erhebliche Investition zeitlicher und monetärer Ressourcen dar (vgl. z.B. [1], [2], [32], [33], [34]). Transparenz bei den Auswahlverfahren und disziplinspezifische Leitlinien in Bezug auf Qualitätsstandards von Promotionen können dabei helfen, den wissenschaftlichen Nachwuchs gezielter auszubilden.

Schlussfolgerung und Ausblick

Die Projektergebnisse zeigen, welche Faktoren den Erfolg in einer frühen Karrierephase in der Wissenschaft beein-

flussen und somit, ob eine wissenschaftliche Karriere nach der Promotion fortgeführt wird. Da sich Promovierende zunächst einmal in Bezug auf ihre Fähigkeit selbstständig zu forschen bewähren müssen, lag der Fokus des Projektes auf der Forschung und forschungsbezogenen Aktivitäten. Weitere Forschung sollte sich damit beschäftigen, inwieweit sich andere Faktoren, wie etwa das Interesse an Lehre, auf die spätere Laufbahn sowie den Erfolg oder das Verlassen der Wissenschaft auswirken.

Interessenkonflikt

Die Autor*innen erklären, dass sie keinen Interessenkonflikt im Zusammenhang mit diesem Artikel haben.

Literatur

1. Afonso A. How academia resembles a drug gang. 2014. Zugänglich unter/available from: <https://blogs.lse.ac.uk/impactofsocialsciences/2013/12/11/how-academia-resembles-a-drug-gang/>
2. Afonso A. Varieties of academic labor markets in Europe. *Pol Sci Pol.* 2016;49(4):816-821. DOI: 10.1017/S1049096516001505
3. Baum C, Förster R, Schmidt RE. Weiterentwicklung des Promotionsverfahrens in der Medizin [Advancement of the medical doctorate]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz.* 2009;52(8):856-861. DOI: 10.1007/s00103-009-0903-8
4. Becker R, Haunberger S, Schubert F. Studienfachwahl als Spezialfall der Ausbildungsentscheidung und Berufswahl [The choice of field of study as a special case of decision on tertiary training and occupation]. *Z Arbeitsmarktforsch.* 2010;42(4):292-310. DOI: 10.1007/s12651-009-0020-z
5. Davis G. Improving the postdoctoral experience: An empirical approach. In: Freeman RB, Goroff DL, editors. *Science and engineering careers in the United States: An analysis of markets and employment.* Chicago: University of Chicago Press; 2009. p.99-127. DOI: 10.7208/chicago/9780226261904.003.0004
6. Elhalaby C, Epstein N. Collaboration and Competition in Academic Research: Experiences of Postdoctoral Researchers in the Life Sciences. *Soziale Welt.* 2023.
7. Epstein N, Elhalaby C. Social capital in academia: How does postdocs' relationship with their superior professors shape their career intentions? *Int J Educ Vocat Guidance.* 2023. DOI: 10.1007/s10775-023-09580-4
8. Epstein N, Fischer MR. Academic career intentions in the life sciences: Can research self-efficacy beliefs explain low numbers of aspiring physician and female scientists? *PLoS One.* 2017;12(9):e0184543. DOI: 10.1371/journal.pone.0184543
9. Epstein N, Huber J, Gartmeier M, Berberat PO, Reimer M, Fischer MR. Investigation on the acquisition of scientific competences during medical studies and the medical doctoral thesis. *GMS J Med Educ.* 2018;35(2):Doc20. DOI: 10.3205/zma00167
10. Epstein NA. Achievement related cognitions and the intention of doctoral graduates in medicine and life sciences to pursue an academic research career. Dissertation. München: Ludwig-Maximilians-Universität München; 2016.

11. Feldon DF, Peugh J, Maher MA, Roksa J, Tofel-Grehl C. Time-to-credit gender inequities of first-year PhD students in the biological sciences. *CBE Life Sci Educ.* 2017;16(1):ar4. DOI: 10.1187/cbe.16-08-0237
12. Fischer MR, Epstein N. Einfluss der Promotionsphase auf die Karriere von Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftlern in den Lebenswissenschaften. (E-Prom-)Teilprojekt am Institut für Didaktik und Ausbildungsforschung in der Medizin: ein Verbundprojekt des Förderschwerpunkts Wissenschaftlicher Nachwuchs-FoWiN. München: Klinikum der Universität München, Institut für Didaktik und Ausbildungsforschung in der Medizin; 2017. DOI: 10.2314/GBV:889790442
13. Fuchs S, von Stebut J, Allmendinger J. Gender, science, and scientific organizations in Germany. *Minerva.* 2001;39(2):175-201. DOI: 10.1023/a:1010380510013
14. Georg W. Studienfachwahl: soziale Reproduktion oder fachkulturelle Entscheidung. *ZA-Information/Zentralarchiv Empir Sozialforsch.* 2005;(57):61-82. Zugänglich unter/available from: <https://www.ssoar.info/ssoar/handle/document/19847>
15. Gross C, Jungbauer-Gans M. Erfolg durch Leistung? Ein Forschungsüberblick zum Thema Wissenschaftskarrieren. *Soz Welt.* 2007;58(4):453-471. Zugänglich unter/available from: <https://www.jstor.org/stable/40878576>
16. Ills of the system. *Nature.* 2015;527(7). DOI: 10.1038/527007a
17. Jackson D, Michelson G. Factors influencing the employment of Australian PhD graduates. *Stud High Educ.* 2015;40(9):1660-1678. DOI: 10.1080/03075079.2014.899344
18. Jungbauer-Gans M, Gross C. Determinants of success in university careers: Findings from the German academic labor market [Erfolgsfaktoren in der Wissenschaft – Ergebnisse aus einer Habilitiertenbefragung an deutschen Universitäten]. *Z Soziol.* 2013;42(1):74-92. DOI: 10.1515/zfsoz-2013-0106
19. Kyvik S. The academic researcher role: enhancing expectations and improved performance. *High Educ.* 2013;65(4):525-538. DOI: 10.1007/s10734-012-9561-0
20. Lachmann D, Epstein N, Eberle J. FoSWE – Eine Kurzskaala zur Erfassung forschungsbezogener Selbstwirksamkeitserwartung. *Z Päd Psychol.* 2018;32(1-2):89-100. DOI: 10.1024/1010-0652/a000217
21. Lachmann D, Martius T, Eberle J, Landmann M, von Kotzebue L, Neuhaus B, Herzig S. Regulations and practices of structured doctoral education in the life sciences in Germany. *PLoS One.* 2020;15(7):e0233415. DOI: 10.1371/journal.pone.0233415
22. Lachmann D, Martius T, Landmann M, Herzig S. Soziale Herkunft und strukturierte Promotion: Welchen Einfluss haben beide Faktoren auf die Promotionsleistung? *Soz Welt.* 2018;69(3):319-348. DOI: 10.5771/0038-6073.2018-3-319
23. Lutter M, Schröder M. Who becomes a tenured professor, and why? Panel data evidence from German sociology, 1980–2013. *Res Policy.* 2016;45(5):999-1013. DOI: 10.1016/j.respol.2016.01.019
24. Martius T, Lachmann D, Landmann M, Herzig S. Structure vs. freedom or how to acquire relevant competences to gain your doctorate. In: EAIR 36th Annual Forum; 2014 Aug 27-30; Essen, Germany.
25. Meuleners JS, Boone WJ, Fischer MR, Neuhaus BJ, Eberle J. Evaluation of structured doctoral training programs in German life sciences: how much do such programs address hurdles faced by doctoral candidates? *Front Educ.* 2023;8:930283. DOI: 10.3389/educ.2023.930283
26. Meuleners JS, Neuhaus BJ, Eberle J. Basic needs support and achievement emotions in daily research of life scientists considering academic positions. *Front Educ.* 2022;7:868752. DOI: 10.3389/educ.2022.868752
27. Meuleners JS, Neuhaus BJ, Eberle J. The role of scholarly identity and basic needs support during doctoral studies on career aspirations of early career scientists. *Stud High Educ.* 2023. DOI: 10.1080/03075079.2023.2217726
28. Overall NC, Deane KL, Peterson ER. Promoting doctoral students' research self-efficacy: Combining academic guidance with autonomy support. *High Educ Res Develop.* 2011;30(6):791-805. DOI: 10.1080/07294360.2010.535508
29. Plümper T, Schimmelfennig F. Wer wird Prof – und wann? Berufungsdeterminanten in der deutschen Politikwissenschaft [Who becomes professor – And when? Determinants of professorial recruitment in German Political Science]. *PVS.* 2007;48:97-117. DOI: 10.1007/s11615-007-0008-7
30. Scaffidi AK, Berman JE. A positive postdoctoral experience is related to quality supervision and career mentoring, collaborations, networking and a nurturing research environment. *High Educ.* 2011;62(6):685-698. DOI: 10.1007/s10734-011-9407-1
31. Schubert F, Engelage S. Wie undicht ist die Pipeline? Wissenschaftskarrieren von promovierten Frauen [How leaky is the academic pipeline for female PhDs in Switzerland?]. *Köln Z Soziol.* 2011;63(3):431-457. DOI: 10.1007/s11577-011-0144-3
32. Stephan P. Research efficiency: Perverse incentives. *Nature.* 2012;484(7392):29-31. DOI: 10.1038/484029a
33. Stephan P, Ma J. The increased frequency and duration of the postdoctorate career stage. *Am Economic Rev.* 2005;95(2):71-75. Zugänglich unter/available from: <https://www.jstor.org/stable/4132793>
34. Stephan PE. Job market effects on scientific productivity. *Conf New Polit Eco.* 2008;25(1):11-29. DOI: 10.1628/186183408785112368

Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. Martin R. Fischer, MME
 LMU Klinikum, LMU München, Institut für Didaktik und
 Ausbildungsforschung in der Medizin, Pettenkoflerstr. 8a,
 80336 München, Deutschland
martin.fischer@med.uni-muenchen.de

Bitte zitieren als

Epstein N, Eberle J, Meuleners J, Lachmann D, Heuser S, Herzig S, Neuhaus B, Fischer MR. The role of research competence as an influencing factor for the careers of young academics. Findings and implications from studies on doctorates in medicine and life sciences in Germany. GMS J Med Educ. 2023;40(6):Doc70. DOI: 10.3205/zma001652, URN: urn:nbn:de:0183-zma0016522

Artikel online frei zugänglich unter

<https://doi.org/10.3205/zma001652>

Eingereicht: 19.02.2023

Überarbeitet: 02.08.2023

Angenommen: 22.08.2023

Veröffentlicht: 15.11.2023

Copyright

©2023 Epstein et al. Dieser Artikel ist ein Open-Access-Artikel und steht unter den Lizenzbedingungen der Creative Commons Attribution 4.0 License (Namensnennung). Lizenz-Angaben siehe <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.