

Investigation on the acquisition of scientific competences during medical studies and the medical doctoral thesis

Abstract

Background: Not only the amount of research related contents in German medical studies are objects of criticism, but also the medical doctoral thesis. However, the question which research competences are truly acquired within medical school and the doctoral phase is empirically open, and is thus pursued in the following research study.

Methods: We used data from the Bavarian Medical Graduate Panel Survey (MediBAP) (N=455), where respondents assessed their own research competences. To consolidate the data, we analysed qualitative interviews with doctoral medical graduates and students from the E-Prom study (N=14).

Results: The quantitative analyses show that medical graduates evaluate the medical curriculum's research contents and their acquired competences as rather low. Doctoral graduates rate their competence of pursuing research independently higher than medical graduates who have not finished their doctorate. The qualitative analyses are in line with these results, as they point to the predominant development of competences during the doctoral phase. Despite this clearly positive trend, the majority of the respondents don't feel confident enough to undertake research independently also after attaining their doctoral degree.

Conclusion: The results of this study emphasize the need for a more systematic and targeted mediation and review of research competences within the regular medical curriculum.

Keywords: research competences, medical doctoral thesis, medical curriculum

Nurith Epstein¹
Johanna Huber¹
Martin Gartmeier²
Pascal O. Berberat²
Maike Reimer³
Martin R. Fischer¹

1 LMU Munich, University Hospital, Institute for Medical Education, Munich, Germany

2 Technical University of Munich, University Hospital Rechts der Isar, TUM Medical Education Center, Munich, Germany

3 Bavarian State Institute for Higher Education Research and Planning (IHF), Munich, Germany

1. Background

Inadequate imparting of research competences during medical studies is the object of repeated complaints from experts and medical specialists. Indeed, the Deutsche Forschungsgemeinschaft (German Research Foundation) [1] draws attention to the fact that, *“if an undergraduate university course imparts professional skills, but does not also provide basic scientific/research training, ... the organisation of this course must be reconsidered”* (ibid. p. 3). The Wissenschaftsrat (Scientific Council) also recently criticised the lack of research contents in medical studies [2]. This criticism was directed towards model/reformed medical studies, where only a few positive measures in the direction of science/research were identified. It should also be noted that medical students don't expect to learn much in the area of research: only one third of them expects their studies to *“enable them to independently apply scientific research methods”* ([3], p.138).

Considering this problem, it appears paradoxical that the majority of medical students attain a doctoral degree: the percentage of medical graduates with a doctoral title varies between 60 [4] und 80% [5], [6]. However, the doctoral thesis in medicine is usually started during the

regular medical curriculum [7], and is often finished right after graduation. Critics therefore raise the question of whether it is even possible to write a doctoral thesis that complies with the qualitative standards of other neighbouring disciplines, while being simultaneously a regular student in medical school [5]. Furthermore, a dissertation's quality should accurately mirror the research competences that were acquired by the doctoral student/graduate. The well-known methodical diversity of medical dissertations (e.g., experimental, clinical, statistical, theoretical) does not guarantee any specific conclusion on the quality or level of aspiration of a thesis. While several individual medical doctoral theses with questionable contents and of questionable quality are being discussed in the press (e.g. [8]), there is still no systematic, empirical review of the quality of medical doctoral theses. Although, in some faculties at least, the proportion of medical dissertations published in the form of journal articles has increased during the past few years [9], [10], [11], their publication was recently provocatively referred to as *“a contamination of research literature”* („Kontamination der Forschungsliteratur“) [12].

There are also a few smaller, local research studies, where doctoral medical students are asked about the meaningfulness of their doctoral thesis [9], [10], [13]. A

large proportion of the interviewees state that the doctoral thesis would indeed have been meaningful, but that does not allow us to deduce which competences were actually acquired. Meaningfulness could also refer to individually perceived career opportunities, or the acquisition of competences unrelated to research. As part of another research study with medical doctoral students from five faculties in Baden-Württemberg, the majority of respondents stated that they had pursued a doctorate, merely because it is common practice in medicine [14].

In this context, a comparative study in which, medical doctoral graduates and doctoral graduates from other life sciences were interviewed, has meaningful results. Shortly after attaining their doctoral degree, medical doctoral graduates had significantly lower publication productivity and indicated a lower perceived research self-efficacy [15], meaning they felt less confident about carrying out successfully research-related activities such as publishing or applying for third-party funding. Because doctoral graduates were interviewed shortly after graduation, one can assume that their different experiences during medical studies and the doctorate led to a worse result. However, it is possible that also first occupational experiences are reflected in this self-assessment.

In accordance with the criticism about medical studies' research related contents, and the evidence of a less pronounced research interest among medical students [15], [16], there is also the complaint of a lack of physician scientists (cf. summarised in [13]). However, acquiring research competences is crucial for all medical students, not only in order to pursue research careers, but also to practice evidence-based medicine: integrating the best scientific evidence, clinical expertise, patient values and wishes [2]. The point is not to train all physicians to become "top scientists" ("Hochleistungswissenschaftlern") [17], but to implement a solid foundation of research competences, in addition to clinical and social skills. It remains questionable as to what extent research competences are taught and learnt sufficiently during medical studies and the doctorate, so that on the one hand, graduates are able to carry out their clinical activities evidence-based; and on the other hand, to pursue research activities within their clinical careers or even focus on an academic research career. Thus, this article explores the following question: which research competences are being imparted or acquired during medical studies and the doctorate? Since research competences are considered very important for physicians, but the latter's lack of interest in research is an object of criticism, the article seeks to also reveal which factors influence the acquisition of research competences.

2. Methods

In order to answer this question, data from two different sources was drawn, the first data source being quantitative data from the Bavarian medical graduate panel (Bayerisches Absolventenpanel der Medizin – MediBAP).

Here, participants evaluated the scientific content of their studies and their own scientific skills. Within the qualitative interviews of the E-Prom study [<http://www.klinikum.uni-muenchen.de/E-Prom/de/index.html>] medical doctoral graduates and medical doctoral students were interviewed (cf. [18]). The qualitative data completes the MediBAP data, regarding the evaluation of attaining research competences during the course of medical studies and the doctorate. Since participants were asked about their development of research competences within the regular medical curriculum and the doctoral phase, the data allow us to better differentiate between those contexts. Furthermore, the data allow for a detailed determination of acquired and non-acquired research competences, being construed to accept free answers. The methods and results of both studies will be presented and are followed up by an integrative discussion of the results.

2.1. Quantitative study (MediBAP)

2.1.1. Sample

The MediBAP was conducted for the first time in the winter of 2015/16 by the Bayerisches Staatsinstitut für Hochschulforschung und Hochschulplanung (IHF) (Bavarian State Institute of University Research and Planning), in cooperation with the research group for quality management and graduates' survey (Q & A), belonging to the Kompetenznetz Medizinlehre Bayern (KMB) (Bavarian Competence Network for Medical Education) [19]. In the context of the MediBAP, graduates who had completed their human, dentistry or veterinary medicine studies at one of the five Bavarian Faculties of medicine (FAU Erlangen-Nürnberg, LMU Munich, TU Munich, University of Regensburg or JMU Würzburg) between the 1st of October 2014 and the 30th of September 2015 (cf. *ibid.* [1]) were interviewed. The survey was conducted during the 2015/16 winter term [19]. To answer the central question of this research paper, we used the survey data of graduates from human medicine (N=479). The gender distribution (65% female subjects) corresponds well to the nationwide average in the field of medicine [20]. The average length of studies in the sample (13.2 semesters) is slightly higher than the overall average [11]. [8]; however there are no differences in the grade point average (GPA) ([18], p. 8). In the sample, 69% of respondents are currently working on their doctorate, 21% have already completed it, 4% are still planning it and 3% state that they have no intention to pursue one at all. This overall situation is comparable to the data in other research studies (see Chapter 1).

2.1.2. Operationalisation and data analysis

The MediBAP study included two sets of questions concerning the acquisition of research competences [21]. First of all, the participants had to assess two aspects of the teaching of research competences during their studies

(the training of research methods and writing of scientific texts). Subsequently, the scale “Competences to act evidence-based” (“Kompetenzen zum wissenschaftlichen Handeln”) from the Freiburger Kompetenzfragebogen (Freiburg Competence Questionnaire) was used in order to find out to what extent different research competences were acquired during the regular medical curriculum [22]. The assessment of the items was carried out on a five-point Likert scale, with higher values corresponding to a higher level of agreement (5=to a high extent, 1=to a low extent). Another single item in the questionnaire referred to the extent to which medical studies prepare to act and think evidence-based in their current occupational position. Since all these items corresponded to different research competences and evaluations of the medical curriculum, they were considered individually and were not summarized into scales.

The items referring to the medical curriculum were analysed for the total sample, the acquired research competences and the ability to act evidence-based in the professional world were analysed by doctoral status (doctoral graduates vs. no doctoral graduates).

For analyses performed by doctoral status, the group of doctoral students was not considered, as it was suspected that there was great heterogeneity in the progress of their doctorates. Differences between doctoral and non-doctoral students are tested for significance with the help of t-tests. Individuals who did not state their doctoral status (N=24) were not included in the analyses. The number of cases was kept constant in the questionnaires, so that only individuals who didn't have any missing values in the items of a questionnaire were considered.

2.2. Qualitative study (e-prom)

2.2.1. Sample

In the context of the E-Prom study, ten doctoral graduates and four doctoral students were interviewed (cf. also [13], [15]). The interviews were conducted between October 2014 and November 2015. Table 1 conveys an overview of the study participants.

2.2.2 Instruments of Data Collection and Analysis

The interviews were conducted with the help of structured interview guidelines. The guideline was structured according to the interviewees' academic careers, starting with their admission into medical school, and finishing with the start of their professional career and their career goals (cf. [13], [15]). The interviews were transcribed verbatim. A coding scheme was developed mainly deductively (cf. [13], [15] and attachment 1), following Mayring's method of qualitative content analysis [23], some subcategories were formed inductively during the coding. The coding was done sentence by sentence. Moreover, the whole interview was coded for all the categories, as the interviewees did not only make relevant statements after a specific question was asked. Based on these codings performed in the context of the E-Prom study, only the passages which referred directly to the acquisition of re-

search competences within both the medical study and the doctoral phases were analysed and interpreted. The most relevant categories were: “the acquisition of research competences during medical studies”, “the lack of research competences after and during the doctoral phase”, “reasons for the lack of research competences”, “new competences after the doctoral thesis” and “the relevance of acquired competences for the future career”. The interrater reliability of two independent raters was calculated using Cohen's kappa [23] (cf. [13], [15], and, corresponding to the categories described in the appendix, had a value of 0.86 [24], [25], thus considered “good”. The calculation of Cohen's kappa was based on the presence of the code as a measure of agreement, since the exact location in the interview was irrelevant to the interpretation. The categories and their associated subcategories are listed in the attachment 1.

3. Results

3.1. Quantitative results

Research related content within the medical curriculum

The results of the evaluation of research related contents in the regular medical curriculum are illustrated in Table 2. Overall, medical graduates rate the training of research methods within medical school slightly below the scale midpoint of three. Learning how to write scientific texts indicates an even lower overall result. These values related to the training of research competences have a significantly lower rating than values recorded for the acquisition of clinical skills in medical school [20]. As an example, the mean for the acquisition of “general skills, competences and abilities related to differential diagnostic thinking” is 3.5.

The rating of medical school with respect to preparing students to act evidence based within their professional life is depicted in Table 3. In the total sample, as well as in all subgroups, the item is rated slightly below the scale midpoint. Thus, just like other items relating to the acquisition of research competences, being prepared for evidence-based clinical practice, has been assigned a lower value, than the items corresponding to the acquisition of clinical skills.

Evaluation of own research competences

The items related to research competences from the Freiburger Kompetenz-Fragebogen (Freiburg competence questionnaire), are represented in Table 4. The ability to question one's own and others' ideas, and the ability to understand and classify medical information from the lay press, have a much higher overall value in comparison to the other items on the scale. This could be due to the fact that these items do not reflect concrete aspects of performing research as the previous two items on the scale (such designing a study, generating hypotheses,

Table 1: Overview of the E-Prom study participants

Interview	Gender	Age at Time of Interview	Completion of Doctoral Degree	Occupation at Time of Interview	Long-term Career Aspiration
1	f	25	submitted in 2013	Student	Still uncertain, focuses more on patient care, open to combine with patient care with research
2	m	23	/	Student	Focus on patient care, open to do some research
3	f	22	/	Student	Focus on patient care, open to do some research
5	m	22	/	Student	Patient care
8	m	32	2013	Researcher in industrial research	Research/Industrial research
11	f	39	2014	Unemployed	Open to do research and patient care
12	m	31	2013	Postdoc at university hospital, currently 100% research	Research and patient care
17	f	32	2014	Resident at university hospital, currently 100% research	Patient care
18	f	33	n/a	Research associate at university hospital, transition into residency	Focus on patient care, open to do some research
19	f	28	2014	Resident, 100% patient care	Patient care
20	f	28	2013	Resident, currently 100% research	Focus on patient care, open to do some research
21	m	29	2014	Resident, currently 100% research	Research
22	f	27	2013	Resident, currently 100% research	Patient care
27	m	33	2013	Specialist in joint practice , 100% patient care	Patient care

Table 2: Assessment of Research Training within Medical Studies

	<i>M</i> (<i>SD</i>)
The training of research methods	2.62 (1.04)
The training of writing scientific texts	1.92 (0.91)
	<i>N</i> 451

Legend: Please answer to the following question: „How would you rate the following aspects of your studies?“ Scale from 1 (to a low extent) to 5 (to a high extent). *M*=mean; *SD*=standard deviation.

Table 3: Medical Studies as Preparation to Act Evidence-Based in the Current Occupational Position

	<i>M</i> (<i>SD</i>)		
	Total	Medical Graduates (no Doctorate)	Doctoral Graduates
Competence to act evidence-based (Review of scientific studies, competence to do research, etc.)	2.88 (1.08)	2.73 (1.00)	2.94 (1.04)
	<i>N</i> 414	26	100

Legend: Please answer to the following question: “When you think about your current occupational position: to which extent did your study prepare you for your current occupational position?“ Scale from 1 (to a low extent) to 5 (to a high extent). *M* =mean; *SD* =standard deviation.

Table 4: Freiburger Kompetenzfragebogen, Assessment of Research Competences

	<i>M</i> (<i>SD</i>)		
	Total	Medical Graduates (no Doctorate)	Doctoral Graduates
Ability to question one's own and others' ideas	3.37 (1.01)	3.35 (0.84)	3.41 (0.97)
Ability to understand and classify medical information from the lay press	3.54 (1.08)	3.55 (0.93)	3.63 (1.08)
Ability to decide whether to participate in a study, or not, based on methodical and ethical aspects	2.88 (1.04)	2.87 (0.92)	3.02 (1.05)
Ability to perform theoretical or clinical research independently	2.55 (1.13)	2.06 (0.93)	2.92 (1.16)*
	<i>N</i> 437	31	100

Legend: Please answer to the following question: “To which extent did you acquire the following skills and competences during your studies?“ Scale from 1 (to a low extent) to 5 (to a high extent). *M*=mean; *SD* =standard deviation.

and choosing methods of analyses). The decision to participate in a study based on methodical and ethical as-

pects, and the ability to do research independently, get lower scores. The only significant differences between

medical graduates who have and those who have not attained their doctorate, is in their assessment of their ability to perform research independently ($t(129)=3.74$; $p=0.000$), with medical doctoral graduates stating that they feel more confident about it.

3.2. Qualitative results

Acquisition of research competences during medical school

Even though the study participants reported that some research competences were imparted to them during their studies, e.g. during classes on statistics and epidemiology, or during work placements in laboratories, the overall increase of competence was rated as low. The respondents associated research competences with independent work and thought. They saw this aspect as under-represented due to the very regimented study plan:

Right... We didn't really learn that kind of ... scientific work, I have to say. It was like school – here is the book, this is what you have to learn – learn it, know it, answer the questions – and that's it. (Interview 1415, Sections 32-34).

When we asked about the acquisition of research competences during medical studies, it became clear that for most participants, this process really took off only when they started working on their doctoral thesis:

Well for me, it was like, sure, we occasionally get to know a clinical study or a study result, but actually doing research only really took place during my doctoral thesis. (Interview 8, Section 37).

The acquisition of research competences during the doctoral phase

Furthermore, the respondents were interviewed on their acquisition of research skills during the doctoral phase. The interview focused on two aspects: the acquisition of new competences and the lack of certain competences. In that respect, the participants were asked which competences they lacked *during* and *then after the completion of their doctoral thesis*. The first aspect is related to the regular medical curriculum, the second aspect is relevant for the evidence-based practice of medicine as well as academic research careers. First of all, we will discuss the aspect of lacking research competences during the doctoral phase; then, we will present the acquired skills during that phase, and finally, the lacking research competences after attaining the doctorate.

Lacking research competences during the doctoral phase

Participants specifically mentioned problems with scientific writing. These problems were often directly linked to missing general knowledge of the field of research, which was dealt with in the dissertation. Moreover, several difficulties have been reported, which had mainly to do with writing the “discussion” section, for which a solid overview

of the research topic, the evaluation and classification of the results, are crucial.

For me, writing the introduction, presenting the material and methods was very easy. The result analysis and discussion was much harder to write, contentwise. (Interview 22, section 155).

[...] But I think a medical student can't write, for example, the discussion part properly in the beginning, that is, in a way that other scientists would accept it as legitimate. (Interview 21, section 178-180).

Participants also felt uncomfortable about language and style itself that is, writing scientifically, not only in German, but also in English. They reported difficulties in presenting their results on paper, since they didn't really have to write scientific texts before beginning their doctoral thesis, during their studies.

How do I write this correctly or phrase it well? – that was pretty difficult, especially since it had to be in English [...] and then phrasing it scientifically and not writing things that are only half true and sound like a child in kindergarten wrote them. (Interview 21, sections 187 and 190).

New acquired competences after the doctorate

It should be noted that overall, the acquisition of competences in the context of writing the doctoral thesis very strongly depends on personal motives and research interest in the first place. These, in turn, influence the choice of the topic, so that high motivation in learning leads to the choice of a complex thesis topic or, and the chosen topic is also worked on with a higher ambition. One interviewee, who was not so interested in research in the first place, admits that her research competences evolved on a rather low level, and that some have already been forgotten.

When asked about specific new skills they acquired, participants mentioned methodology (how to design a research study) and methods (e.g. statistical data analysis and laboratory techniques).

Methodological aspects, especially setting up a lab experiment, are important not only for one's own research, but also for understanding and classifying research literature and proper results in the overarching context. Moreover, participants also talk about skills related to publishing research. This includes scientific writing, with all the formal aspects (formatting, quoting sources correctly), but also how to deal with reviewer comments. While participants report a gain in competences in this area, it became clear that our interviewees did not feel ready to conduct research or publish completely on their own, even after completing their doctoral thesis.

I'd say, competent, well I'd say it could always be better. I feel competent enough to submit a very acceptable paper to my boss. But we'd have to discuss it then. (Interview 8, sections 145-147).

Participants stated that they acquired some skills whose importance goes beyond doing research. They mentioned to have gained a “scientific mindset” i.e., a systematic

work approach to solving problems, a higher ability to cope with failure, autonomous work and a sense of responsibility. As mentioned earlier, their own motivation was seen by the participants as an important factor for growing their competences. Furthermore, the support of the supervising professor and other people also plays a crucial role.

I'd say that my personal interest and ambition definitely played a role in it. Looking at my fellow students who are taking forever in writing their thesis, I'd say that research and, more generally, learning to use research methods, has a lot to do with personal interest and the willpower to do it, to be able to do it. I'd also include my supervising professor here, as he was supportive and showed me the right way, and my parents, who gave me a lot of advice while I was writing it. (Interview 1, section 110).

When looking at one's own motivation, it becomes apparent how important independent work is, and how it presupposes a certain degree of a self-efficacy, meaning to have confidence in one's abilities to learn new things and to apply them.

I was really doing something – myself. Sitting down by myself, working with the data, the statistics program and finding out what kind of results I get, evaluating those results. [...] I think it was really important that I did something here all on my own. (Interview 11, section 118).

Missing competences after the doctorate

Very frequently, methodical competences, independent scientific writing and the composition of scientific journal articles in particular – including articles in English, – presenting scientific results (e.g. during conferences), communicating with other scientists, or the supervision of doctoral candidates are brought up in this regard.

Participants see the narrow focus of the doctoral thesis's topic as a major cause for their lack of methodical competence. For example, a doctoral student working on a clinical questionnaire research study does not know how to do research involving animal experiments. Participants pointed to shortcomings in the methods applied in their own thesis as well. They said that their knowledge certainly increased, in the area of statistics for instance, but they also pointed out that they were still far from being experts in the field. Again, this was seen in connection with the narrow research question of their doctoral thesis:

I think that when it comes to evaluating statistics, I really only learned the basics that I needed for my work, and that is sort of the problem. I can't say that I have any sort of comprehensive knowledge in the field. If I really wanted to go for an academic research career, I'd definitely have to do a lot more in statistics. (Interview 22, sections 144-146).

The main causes for some missing skills are attributed to the narrowness of doctoral thesis' topics, and also to the fact that most interviewees spend relatively little time in their scientific communities. Applying for research

funding, working with cooperation partners, or supervising final papers are other competences that are affected by these factors. Our study participants explain the lack of these competences by the structure of the medical doctoral phase. Furthermore, within the field of medicine, these competences mostly become relevant only after the completion of the thesis. That's why interviewees who have already completed their thesis but were still active in research mostly mentioned a lack of experience in these areas.

Overall it can be said that the acquisition, or the lack of competences, largely depend, as expected, on the candidate's personal initiative and ambition; candidates with a higher research interest tend to go into areas that already relate to an academic research career – they also work in greater detail and on a higher level with skills or future challenges.

Judging the relevance of research competences

The majority of respondents' views the collected experience and attained competences within the doctoral phase as being significant and relevant to their future career. This opinion is even stronger (as would be expected) in medical professionals still active in research; the knowledge they gained is a prerequisite for any further research they carry out. Participants who have not pursued research further rather emphasize general competences attained during the doctorate, such as working independently, analytical thinking, having a sense of responsibility, and a better understanding of people around them.

Yeah, definitely. You have to work independently in the clinic as well and of course, you need to think and act critically. And taking responsibility, being conscious of that, definitely. (Interview 18, section 167).

The significance of these acquired research competences for practicing evidence-based medicine is not addressed as frequently by the participants.

[...] If I want to participate in what is generally happening, then I definitely have to stay on top of the newest research which can't just be found in a textbook. [...] I think that's something that really helped me. (Interview 2, section 79).

4. Discussion

The MediBAP data analysis and, in particular, the analysis of the qualitative interviews with medical doctoral graduates, indicate that the acquisition of research competences in medical school is only weakly established, and takes place predominantly in the doctoral phase. Since, unlike in other disciplines, the doctoral thesis is the first written scientific work, correct scientific work methods remain yet to be learnt. These include formalities such as formatting, correct citation, but also building up a scientific research paper, and the use of appropriate scientific terminology and writing style. Scientific writing, an essential scientific skill, is particularly

difficult for medical doctoral students. This is clearly shown in the quantitative data: here, “learning how to write scientific texts” during medical studies, and “practising research methods” are rated as low. Thus, the presence of these problems during the doctoral phase is not surprising.

In many cases, problems arise when writing specific parts of the paper/thesis which require a classification into the research literature (interpretation and discussion of results). This indicates that it is challenging for the doctoral candidates to obtain a comprehensive research overview of their topic within the context of their doctoral thesis. This result is yet another proof of inadequate teaching of basic research competences in medical studies, which is also reported by the respondents. It would make sense to compare this result with those of other life science subjects, in order to be able to classify it better. Since studying other life sciences disciplines requires students to write other scientific essays (Bachelor and Master theses but also seminar essays etc.) before graduation and before starting a PhD, the assessment of these competences is likely to be higher.

The analysis of the qualitative data reveals, however, that medical students do acquire a variety of scientific competences during their doctoral phase. In this case, doctoral students mention in particular methodical competences and methodology, which then allow them to evaluate research studies. Assessing clinical studies is a central aspect of evidence-based practice. The acquisition of this competence is very clearly attributed to the doctoral phase. However, physicians who have not attained a doctoral degree should master this skill as well. According to the MediBAP data, on average, research related competences are rated lower than the scale midpoint. Also compared to the assessment of other clinical competences, one can consider these ratings to be rather low (cf. [16]). In the qualitative interviews, respondents with a lower research interest see the usefulness and value of the doctoral thesis for clinical activity with respect to having learnt to, i.e. work independently, having attained social and communicative “soft skills”, such as dealing with patients. The relevance of assessing new research study results for their clinical activities is rarely mentioned. Further studies should examine the extent to which medical students and practicing physicians are aware of the concept of evidence-based medicine.

Although the graduates having acquired their doctorate report an increase in competence in areas, such as working independently, knowing the structure of a scientific paper, quoting correctly etc., some knowledge deficits are present nonetheless. The participants refer in particular to difficulties in classifying/evaluating their research results on their own, and in association with this, mention trouble in writing certain aspects of their doctoral thesis. In addition, the development of research competences is focused on the specific research question of their doctoral project. By consequence, the medical doctoral thesis cannot, by its nature, provide broad, general research training.

Another important aspect is that the increase in research competences is strongly related to the doctoral students' individual motivation and research interest, and therefore varies greatly between the respondents. Thus, the doctorate does not enable all doctoral students to work independently, and cannot fulfil its function in all of the cases. In this context, it is also clear how crucial it is to intensify the “efforts of many medical faculties to improve the quality of medical doctoral theses” [7]. For example, the Deutsche Hochschulverband (German Association of Universities) proposes to give out only “topics for medical dissertations, which make a substantial contribution to the progress of scientific knowledge.” (cf. *Ibid*). Such a measure would at least reduce the possibility of writing a “thesis which is very limited in scope”.

In accordance with the qualitative results, the MediBAP data include the assessment of independent research competences, in comparison to more generalized scientific competences, such as i.e. classifying medical information from the lay press. This assessment was rated as rather low, even for medical students having already attained their doctor's title, nonetheless (as expected), it was still much higher than for medical students without a doctorate.

The item formulations result in a limitation of the quantitative data results' validity. Future studies about physicians' research competences should consider establishing items that capture more concrete research competences. For example, dealing with medical information from the lay press is an important indicator of evidence-based clinical practice, but in terms of research competence, understanding and classifying results from primary research is particularly important. Other items addressing research competences could also be rendered more precise and exact. Thus, the concept of practising research methods is formulated very vaguely, as research consists of many different aspects and stages. In the future, it would be preferable to be able to differentiate such aspects, as well as the acquisition of research competences within the regular medical curriculum and the doctoral phase. Because of the diversity of research competences, it would be helpful to understand and define which competences should be learnt in different phases of medical studies. The Nationale Kompetenzbasierte Lernzielkatalog Medizin (NKLM) (National Competence-Based Learning Objectives Catalogue for Undergraduate Medical Education) already includes a detailed list of “medical-scientific/research related competences”, which can serve as a basis for future research studies on the topic [<http://www.nklm.de>].

In order to evaluate comprehensively and differentially the quality of medical doctoral theses, direct content-based analyses of medical dissertations would be required. In conclusion, one can state that this research study also supports the much-discussed lack of research competences among future physicians. This emphasizes the need to teach and assess research competences in medicine, in a systematic and goal-oriented way. In addition, the question arises, as to how medical doctoral

theses will be structured and carried out in medical faculties, in the future. This includes the selection of applicants and “transparent procedures for quality assurance” [7].

Notes

The survey of Bavarian medical graduates, the Bayerische Absolventenpanel Medizin (MediBAP) was carried out in the context of the working group Qualitätsmanagement und Absolventenbefragungen of the Kompetenznetz Medizinlehre Bayern, funded by the Bayerische Staatsministerium für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst, in cooperation with the Bayerisches Staatsinstitut für Hochschulforschung und Hochschulplanung (IHF). The E-Prom study was funded by the Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF).

Acknowledgements

We thank all responsible people and partners of the E-Prom and MediBAP projects, for their friendly cooperation and the transfer of the research data. In this context we would like also to thank the participants of both studies.

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

Attachments

Available from

<http://www.egms.de/en/journals/zma/2018-35/zma001167.shtml>

- Attachment_1.pdf (72 KB)
Overview of the Coding Scheme

References

- Deutsche Forschungsgemeinschaft. Empfehlungen der Senatskommission für Klinische Forschung – Strukturierung der wissenschaftlichen Ausbildung für Medizinerinnen und Mediziner. Bonn: Deutsche Forschungsgemeinschaft; 2010.
- Wissenschaftsrat. Empfehlungen zur Weiterentwicklung des Medizinstudiums in Deutschland auf Grundlage einer Bestandsaufnahme der humanmedizinischen Modellstudiengänge. Köln: Wissenschaftsrat; 2014. Zugänglich unter/available from: <http://www.wissenschaftsrat.de/index.php?id=1233&L=>
- Loos S, Sander M, Albrecht M. Systematische Situationsanalyse zum wissenschaftlichen Nachwuchs in der klinischen Forschung. Berlin: IGES; 2014.
- Putz RM. Medizinstudium, Promotion, Habilitation in Deutschland. Wissenschaftl Medizinerusbild. 2011;51-56.
- Wissenschaftsrat. Empfehlungen zu forschungs- und lehrförderlichen Strukturen in der Universitätsmedizin. Drs. 5913/04. Berlin: Wissenschaftsrat; 2004.
- Beisiegel U. Motivation des Nachwuchses für die medizinische Forschung. Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz. 2009;52(8):850-855. DOI: 10.1007/s00103-009-0904-7
- Deutscher Hochschulverband. Zukunft der medizinischen Promotion. Bonn: Deutscher Hochschulverband; 2016. Zugänglich unter/available from: https://www.hochschulverband.de/969.html#_
- Horstkotte H. Wie gut sind Mediziner-Promotionen? Zeit. 2011. Zugänglich unter/available from: <http://www.zeit.de/studium/hochschule/2013-10/doktorarbeiten-promotionen-wissenschaft-mediziner>
- Pabst R, Strate J, Rothkoetter HJ. Die medizinische Dissertation. Sinnvolle Ergänzung - oder Ablenkung vom Studium? Dtsch Arztebl. 1997;A 97(37):2314-2317.
- Pabst R, Park DH, Paulmann V. Die Promotion in der Medizin ist besser als ihr Ruf: Ergebnisse einer Befragung von Doktoranden. Dtsch Med Wochenschr. 2012;137(45):2311-2315. DOI: 10.1055/s-0032-1327241
- Ziemann E, Oestmann JW. Publikationen von Doktoranden 1998-2008 das Beispiel Charité. Dtsch Arztebl Int. 2012;109(18):333-337.
- O.V. Ills of the system. Reform is long overdue for Germany's archaic medical-education system, which puts undue pressure on students and contaminates the scientific literature. Nature. 2015;527:7. DOI: 10.1038/527007a
- Wehrauch M, Weber A, Weltle D, Pabst R, Lehnert G. Der Weg zum Dr. med. wie beurteilen Doktoranden Ihre Dissertation? Dtsch Med Wochenschr. 1998;123(13):375-380. DOI: 10.1055/s-2007-1023974
- Giesler M, Boeker M, Fabry G, Biller S. Importance and benefits of the doctoral thesis for medical graduates. GMS J Med Educ. 2016;33(1):Doc8. DOI: 10.3205/zma001007
- Epstein N, Pfeiffer M, Eberle J, Von Kotzebue L, Martius T, Lachmann D, Mozhova A, Bauer J, Berberat PO, Landmann M, Herzig S, Neuhaus BJ, Offe K, Penzel M, Fischer MR. Nachwuchsmangel in der medizinischen Forschung. Wie kann der ärztliche Forschernachwuchs besser gefördert werden? Beitr Hochschulforsch. 2016;38(1-2):162-189.
- Briedis K, Jaksztat S, Preßler N, Schürmann R, Schwarzer A. Berufswunsch Wissenschaft. Vol. 8, Laufbahntscheidungen für oder gegen eine wissenschaftliche Karriere. Forum Hochschule. 2014:1-77.
- Quadbeck E. Interview mit Frank Ulrich Montgomery - Wir brauchen eine Untergrenze für Ärzte. Düsseldorf: RP Online; 2017. Zugänglich unter/available from: <http://www.rp-online.de/panorama/deutschland/frank-ulrich-montgomery-fordert-eine-untergrenze-fuer-aerzte-aid-1.6749885>
- Fischer MR, Epstein N, Pfeiffer M. Einfluss der Promotionsphase auf die Karriere von Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftlern in den Lebenswissenschaften, Studie 2 (E-Prom, Studie 2), Verbundprojekt des Klinikums der Universität München, der Ludwig-Maximilians-Universität München, der Technischen Universität München und der Universität zu Köln, Qualiservice. München: LMU München; 2016.
- Falk S, Reimer M, Wieschke J, Heidrich S, Bogner M. Bayerische Mediziner Jahrgang 2015: Rückblick aufs Studium, Weiterbildung und Berufsübergang. München: Bayerisches Staatsministerium für Hochschulforschung und Hochschulplanung; 2015.
- Statistisches Bundesamt. Prüfungen an Hochschulen. Destatis. 2015;49:1-452.

21. Reimer M, Wieschke J, Müller C. Feldbericht der 1. Medibap-Befragung. München: Bayerisches Staatsministerium für Hochschulforschung und Hochschulplanung; 2017.
22. Giesler M, Forster J, Biller S, Fabry G. Entwicklung eines Fragebogens zur Erfassung von Kompetenzen in der Medizin: Ergebnisse zur Reliabilität und Validität. *GMS Z Med Ausbild.* 2011;28(2):Doc31. DOI: 10.3205/zma000743
23. Cohen J. Weighted kappa: Nominal scale agreement provision for scaled disagreement or partial credit. *Psychol Bull.* 1968;70(4):213-220. DOI: 10.1037/h0026256
24. Mayring P. Qualitative Inhaltsanalyse. In: Mey G, Mruck K (Hrsg). *Handbuch Qualitative Forschung in der Psychologie.* Heidelberg: VS Verlag für Sozialwissenschaften; 2010. S.601-613. DOI: 10.1007/978-3-531-92052-8_42
25. Lombard M, Snyder-Duch J, Bracken C. Content Analysis in Mass Communication: Assessment and reporting of intercoder reliability. *Hum Commun Res.* 2002;28(4):587-604. DOI: 10.1111/j.1468-2958.2002.tb00826.x

Corresponding author:

Dr. phil. Nurith Epstein, M.A.
LMU Munich, University Hospital, Institute for Medical Education, Pettenkoferstr. 8a, D-80336 Munich, Germany
nurith.epstein@med.uni-muenchen.de

Please cite as

*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/zma001167, URN: urn:nbn:de:0183-zma0011678*

This article is freely available from

<http://www.egms.de/en/journals/zma/2018-35/zma001167.shtml>

Received: 2017-08-16

Revised: 2017-12-12

Accepted: 2018-01-26

Published: 2018-05-15

Copyright

©2018 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/>.

Untersuchung zum wissenschaftlichen Kompetenzerwerb im Medizinstudium und während der Promotion

Zusammenfassung

Hintergrund: Das Medizinstudium in Deutschland steht in Bezug auf seine wissenschaftlichen Inhalte ebenso in der Kritik wie die medizinische Promotion. Welche wissenschaftlichen Kompetenzen Studierende der Medizin im Rahmen des Studiums und der Promotion tatsächlich erlernen ist jedoch eine empirisch offene Frage, der die folgende Arbeit nachgehen möchte.

Methoden: Zunächst wurden Daten des bayerischen Mediziner/innen-Absolventenpanels (MediBAP) herangezogen (N=455), in dem Befragte ihre Kompetenzen in Bezug auf übergreifende wissenschaftsbezogene Kompetenzen einschätzten. Zur Vertiefung der Daten wurden qualitative Interviews der E-Prom Studie mit promovierten und promovierenden Medizinerinnen und Medizinern ausgewertet (N=14).

Ergebnisse: Die quantitativen Auswertungen weisen auf eine geringe Bewertung wissenschaftlicher Studieninhalte sowie eine generell geringe wissenschaftliche Kompetenzeinschätzung hin. Promovierte schätzen ihre Kompetenzen in den Bereichen des eigenständigen Forschens signifikant besser ein. Im Einklang mit diesen Ergebnissen stehen die qualitativen Analysen, die auf die vorwiegende Kompetenzentwicklung in der Promotionsphase hindeuten. Trotz der deutlich positiven Entwicklung im Rahmen der Promotion traut sich der Großteil der Befragten am Ende der Promotionsphase keine selbständige Forschungstätigkeit zu.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse dieser Arbeit unterstreichen, dass eine systematischere und zielorientiertere Vermittlung und Überprüfung wissenschaftlicher Kompetenzen im Medizinstudium dringend notwendig sind.

Schlüsselwörter: wissenschaftliche Kompetenzen, medizinische Promotion, medizinisches Curriculum

Nurith Epstein¹
Johanna Huber¹
Martin Gartmeier²
Pascal O. Berberat²
Maike Reimer³
Martin R. Fischer¹

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

2 Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München, Lehrstuhl für Medizindidaktik, medizinische Lehrentwicklung und Bildungsforschung, TUM Medical Education Center, München, Deutschland

3 Bayerisches Staatsinstitut für Hochschulforschung und Hochschulplanung (IHF), München, Deutschland

1. Hintergrund

Eine unzureichende Vermittlung wissenschaftlicher Kompetenzen im Rahmen des Medizinstudiums wird in Fachkreisen immer wieder beklagt. So macht die Deutsche Forschungsgemeinschaft [1] darauf aufmerksam, dass „[w]enn ein universitäres Grundstudium zwar berufsqualifizierende Kenntnisse vermittelt, jedoch keine wissenschaftliche Grundausbildung leistet, ...seine Organisation überdacht werden [muss]“ (vgl. ebd. S. 3). Auch der Wissenschaftsrat kritisierte erst kürzlich wieder einen Mangel an wissenschaftlichen Inhalten im Medizinstudium [2]. Diese Kritik bezog sich auf Modell-/Reformstudiengänge, bei denen nur vereinzelt positive Maßnahmen in diese Richtung festgestellt wurden. Zudem ist anzumerken, dass auch die Erwartungen der Studierenden im Bereich der Wissenschaftskompetenz gering sind: Nur

ein Drittel erwartet vom Studium „dass es zur selbständigen Anwendung von Forschungsmethoden befähigt“ ([3], S.138)

Angesichts dieser Problematik erscheint es zunächst paradox, dass ein Großteil der Medizinstudierenden dennoch promoviert – Zahlen zum Promotionsanteil schwanken zwischen 60 [4] und 80 Prozent [5], [6]. Die humanmedizinische Promotion wird allerdings meist studienbegleitend angefertigt [7] und oft unmittelbar nach dem Abschluss beendet. Kritiker werfen daher die Frage auf, ob es überhaupt möglich ist, während des Studiums eine Promotion anzufertigen, die an die qualitativen Standards verwandter naturwissenschaftlicher Fächer heranreicht [5]. Zudem sollte die wissenschaftliche Qualität einer Dissertation mit den erworbenen wissenschaftlichen Kompetenzen der Promovendenin oder des Promovenden in Zusammenhang stehen.

Die bekannte methodische Vielfalt medizinischer Promotionen (z.B. experimentell, klinisch, statistisch, theore-

tisch) lässt keinen Schluss auf die Qualität oder das Anspruchsniveau einer Arbeit zu. Während einzelne Arbeiten mit fragwürdigem Inhalt und fragwürdiger Qualität in der Presse diskutiert werden (z.B. [8]), fehlt bislang eine systematische, empirische Bestandsaufnahme der Qualität medizinischer Promotionen. Zwar ist der Anteil publizierter medizinischer Dissertationen in Form von Journal-Artikeln in den letzten Jahren zumindest an Einzelfakultäten angestiegen [9], [10], [11], jedoch wurde die Veröffentlichung dieser auch unlängst und provokativ als „Kontamination der Forschungsliteratur“ bezeichnet [12]. Weiterhin gibt es wenige kleinere, standortspezifische Studien, in denen Absolventinnen und Absolventen der Medizin bezüglich der Sinnhaftigkeit ihrer Promotion befragt wurden [9], [10], [13]. Ein Großteil der Befragten gibt hier zwar an, die Promotion wäre sinnvoll gewesen, woraus sich jedoch nicht ableiten lässt, welche Kompetenzen dabei tatsächlich erworben wurden. Die Sinnhaftigkeit könnte sich ebenso auf wahrgenommene Karriereoptionen beziehen oder auf einen Erwerb nicht-wissenschaftlicher Kompetenzen. Im Rahmen einer weiteren Studie mit Medizinabsolventinnen und -absolventen an fünf Fakultäten in Baden-Württemberg, gab der Großteil der Befragten an promoviert zu haben, da dies in der Medizin üblich sei [14].

In diesem Zusammenhang sind auch die Ergebnisse einer Studie aussagekräftig, bei der Promovierte der Medizin und anderer Lebenswissenschaften vergleichend befragt wurden. Hier zeigten sich eine geringere Publikationsproduktivität promovierter Medizinerinnen und Mediziner, sowie eine signifikant geringere wissenschaftliche Selbstwirksamkeitserwartung im Vergleich zu Promovierten der Lebenswissenschaften kurz nach Abschluss der Promotion [15]. Sie trauen sich also in geringerem Maße zu, wissenschaftsbezogene Tätigkeiten – wie z.B. Publizieren oder Drittmittel einwerben – erfolgreich auszuführen. Aufgrund der zeitlichen Nähe zum Promotionsabschluss ist davon auszugehen, dass hier vor allem unterschiedliche Erfahrungen im Studium und in der Promotion zur niedrigeren Einschätzung in der Medizin geführt haben. Es ist jedoch möglich, dass sich berufliche Wege nach der Promotion ebenfalls in dem Antwortverhalten widerspiegeln.

Im Einklang mit der Kritik an der Wissenschaftlichkeit des Medizinstudiums und den Hinweisen auf ein geringeres ausgeprägtes wissenschaftliches Interesse bei Medizinstudierenden [15], [16] wird weiterhin beklagt, dass zu wenige Ärztinnen und Ärzte in der Forschung aktiv sind und entsprechende Karrierewege einschlagen (vgl. zusammenfassend [13]). Der wissenschaftliche Kompetenzerwerb ist jedoch für alle Medizinstudierenden wichtig, nicht nur um einer forschenden Tätigkeit nachzugehen, sondern auch zur Ausübung evidenzbasierter Medizin, also der Integration von bestverfügbarer wissenschaftlicher Erkenntnis, klinischer Expertise und Patientenwerten und -wünschen [2] in die klinische Tätigkeit. Hierbei geht es nicht etwa darum, dass Ärztinnen und Ärzte zu „Hochleistungswissenschaftlern“ ausgebildet werden [17], sondern, neben anderen ärztlichen und sozialen

Kompetenzen, über ein solides wissenschaftliches Fundament verfügen. Offen ist die Frage, inwieweit wissenschaftliche Kompetenzen im Studium und der Promotion in ausreichendem Maße vermittelt werden, sodass Absolventinnen und Absolventen einerseits fähig sind, ihre klinische Tätigkeit im Sinne evidenzbasierter Medizin auszuüben; andererseits, einer möglichen forschenden Tätigkeit nachzugehen bzw. eine Karriere in der Forschung erfolgreich zu bestreiten. Daher geht dieser Artikel der Frage nach, welche wissenschaftlichen Kompetenzen im Medizinstudium und der Promotion vermittelt bzw. erlernt werden. Da wissenschaftliche Kompetenzen für Medizinerinnen und Mediziner als sehr wichtig eingestuft werden, jedoch ein mangelndes Interesse an Wissenschaft beklagt wird, geht der Artikel der weiteren Frage nach, welche Faktoren den wissenschaftlichen Kompetenzerwerb beeinflussen.

2. Methode

Zur Beantwortung der Fragestellung werden zwei Studien berichtet, in denen Daten aus zwei Quellen herangezogen wurden: Grundlage der ersten Studie sind quantitative Daten aus dem bayerischen Absolventenpanel der Medizin (MediBAP). Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer bewerteten hier wissenschaftliche Inhalte des Studiums und ihre wissenschaftlichen Kompetenzen. Um mehr über den Kompetenzzuwachs im Rahmen der Promotion zu erfahren wurde im Rahmen der zweiten Studie auf eine weitere Datenquelle zurückgegriffen: In der E-Prom Studie [<http://www.klinikum.uni-muenchen.de/E-Prom/de/index.html>] wurden promovierte Medizinerinnen und Mediziner interviewt (vgl. [18]). Diese qualitativen Daten ergänzen das MediBAP bzgl. der Bewertung des wissenschaftlichen Kompetenzerwerbs im Studium. Da die Probandinnen und Probanden im Rahmen strukturierter Leitfadeninterviews nach Studium und Promotion getrennt befragt wurden, ist eine Differenzierung zwischen diesen beiden Phasen möglich. Durch die Möglichkeit frei zu antworten, erlauben die Daten eine feingliedrigere Ermittlung von erworbenen und nicht-erworbenen wissenschaftlichen Kompetenzen. Im Folgenden werden die Methoden und Ergebnisse beider Studien vorgestellt; daran schließt sich eine integrative Diskussion der Ergebnisse an.

2.1. Quantitative Studie (MediBAP)

2.1.1. Stichprobe

Das MediBAP wurde erstmalig im Winter 2015/16 durch das Bayerische Staatsinstitut für Hochschulforschung und Hochschulplanung (IHF) in Kooperation mit der Arbeitsgruppe Qualitätsmanagement und Absolventenbefragung (Q & A) des Kompetenznetzes Medizinlehre Bayern (KMB) durchgeführt [19]. Im Rahmen des MediBAP wurden Absolventinnen und Absolventen befragt, die zwischen dem 1. Oktober 2014 und dem 30. Septem-

ber 2015 ihr Studium in Human-, Zahn- oder Tiermedizin an einer der fünf bayerischen Medizinfakultäten (FAU Erlangen-Nürnberg, LMU München, TU München, Universität Regensburg oder JMU Würzburg) abgeschlossen hatten (vgl. ebd.: [1]). Die Befragung wurde im Wintersemester 2015/16 durchgeführt [19]. Zur Beantwortung der Fragestellung dieser Arbeit wurden die Daten der im Rahmen dieser Erhebung befragten Humanmedizinerinnen und -mediziner verwendet (N=479). Die Geschlechterverteilung (65 Prozent weiblich) innerhalb des Datensatzes stimmt gut mit der bundesweiten Geschlechterzusammensetzung im Fach Humanmedizin überein [20]. Die mittlere Studiendauer von 13,2 Fachsemestern ist in der Stichprobe etwas höher als in der Grundgesamtheit [11], [8], jedoch gibt es keine Unterschiede im Notendurchschnitt ([18], S.8). Der Anteil der Promovierenden liegt in der Stichprobe bei 69 Prozent, 21 Prozent haben bereits promoviert, 4 Prozent haben noch vor zu promovieren und 3 Prozent geben an, nicht promovieren zu wollen. Damit ist auch die Datenlage zur Promotionsintensität in dieser Stichprobe mit den Ergebnissen anderer Studien vergleichbar (vgl. Kapitel 1).

2.1.2. Operationalisierung und Auswertung

Das MediBAP beinhaltet zwei Frageblöcke in Bezug auf den wissenschaftlichen Kompetenzerwerb [21]. Zunächst sollten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer zwei Aspekte der Vermittlung von Wissenschaftskompetenzen im Studium bewerten (Einübung in wissenschaftliche Arbeitsweisen und Anfertigen wissenschaftlicher Texte). Anschließend wurde mittels der Skala „Kompetenzen zum wissenschaftlichen Handeln“ des Freiburger Kompetenzfragebogens abgefragt, in welchem Ausmaß verschiedene wissenschaftliche Kompetenzen im Studium erworben wurden [22]. Die Einschätzung der Items erfolgte auf einer fünfstufigen Likert-Skala, wobei höhere Werte einer stärkeren Zustimmung entsprachen (5=in hohem Maße, 1=in geringem Maße). Ein weiteres Einzelitem im Fragebogen bezog sich darauf, inwieweit das Studium darauf vorbereitet, im derzeitigen Beruf wissenschaftlich zu handeln. Da die genannten Items unterschiedliche wissenschaftliche Kompetenzen und Beurteilungen des Studiums abfragten, wurden diese einzeln betrachtet und nicht als Skalen zusammengefasst.

Die Item-Ausprägungen wurden bei Betrachtung von wissenschaftlichen Inhalten im Studium für die Gesamtstichprobe, bei Beurteilung von erworbenen wissenschaftlichen Kompetenzen und wissenschaftlicher Handlungsfähigkeit im Beruf nach Promotionsstatus (Promovierte vs. Nicht-Promovierte) analysiert. Bei Auswertungen nach Promotionsstatus wurde die Gruppe der Promovierenden nicht betrachtet, da bei dieser große Heterogenität im Fortschritt der Promotion vermutet wurde. Unterschiede zwischen Promovierten und Nicht-Promovierten werden mit t-Tests auf Signifikanz geprüft.

Personen, die keine Angabe zum Status ihrer Promotion machten (N=24), wurden nicht in die Analysen einbezogen. In den Frageblöcken wurden die Fallzahlen konstant

gehalten, sodass nur Personen betrachtet wurden, die keine fehlenden Werte in den Items eines Frageblocks aufwiesen.

2.2. Qualitative Studie (E-Prom)

2.2.1. Stichprobe

Im Rahmen der E-Prom Studie wurden zehn Promovierte und vier Promovierende der Medizin befragt (vgl. auch [13], [15]). Die Interviews wurden im Zeitraum zwischen Oktober 2014 und November 2015 durchgeführt. Einen Überblick über die Teilnehmerinnen und Teilnehmer gibt Tabelle 1.

2.2.2. Instrumente der Datenerhebung und Auswertung

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer wurden mittels eines strukturierten Leitfadens interviewt. Dieser gliederte sich nach der akademischen Laufbahn der Befragten, beginnend mit der Aufnahme des Studiums und abschließend mit dem Berufseinstieg und den beruflichen Zielen (vgl. [13], [15]). Die Interviews wurden wörtlich transkribiert. Zur Auswertung der Interviews wurde nach Mayring [23] primär deduktiv ein Kodierschema (vgl. [13], [15] und Anhang 1) entwickelt, wobei die Subkategorien induktiv während des Kodierens gebildet wurden. Die Kodierung erfolgte satzweise. Im Weiteren wurden die gesamten Interviews in Bezug auf alle Kategorien kodiert, da die Interviewten nicht nur innerhalb der jeweils spezifischen Frage relevante Aussagen machten. Basierend auf diesen im Rahmen der E-Prom Studie durchgeführten Kodierungen wurden in dieser Arbeit nur die kodierten Textstellen ausgewertet und analysiert, die für die Frage nach dem wissenschaftlichen Kompetenzerwerb in Studium und Promotion relevant waren. Die relevanten Hauptkategorien waren „Wissenschaftlicher Kompetenzerwerb im Studium“, „Fehlende Kompetenzen nach und während der Promotion“, „Gründe für fehlende Kompetenzen“, „Neue Kompetenzen nach der Promotion“ und „Relevanz erlernter Kompetenzen für die Karriere“. Die Interrater-Reliabilität zweier unabhängiger Rater wurde mittels Cohens Kappa [23] berechnet (vgl. [13], [15]) und lag für die im Anhang beschriebenen Kategorien bei einem guten Wert von 0,86 [24], [25]. Bei der Berechnung von Cohens Kappa wurde das Vorhandensein des Codes als Maß der Übereinstimmung zugrunde gelegt, da der genaue Ort der Kodierung im Interview keine Rolle spielte. Die Kategorien mit zugehörigen Subkategorien werden im Anhang 1 dargestellt.

Tabelle 1: Übersicht über Teilnehmerinnen und Teilnehmer der E-Prom Studie

Interview	Geschlecht	Alter zum Interviewzeitpunkt	Abschluss der Promotion	Beruf zum Interviewzeitpunkt	Langfristige Karriereaspirationen
1	W	25	eingereicht in 2013	Studentin	Noch unsicher, mehr Patientenfokus, offen für Kombination mit Forschung
2	M	23	/	Student	Fokus auf Patientenversorgung, offen für etwas Forschung
3	W	22	/	Studentin	Fokus auf Patientenversorgung, offen für etwas Forschung
5	M	22	/	Student	Patientenversorgung
8	M	32	2013	Forschung an außeruniversitärer Forschungseinrichtung	Forschung/ Industrielle Forschung
11	W	39	2014	Arbeitssuchend	Offen für Forschung und Patientenversorgung
12	M	31	2013	Postdoc am Universitätsklinikum, derzeit reine Forschungstätigkeit	Forschung und Patientenversorgung
17	W	32	2014	Assistenzärztin an Uniklinikum, derzeit rein forschend tätig	Patientenversorgung
18	W	33	k. A.	Forscherin am Uniklinikum, Übergang in Facharztweiterbildung	Fokus auf Patientenversorgung, offen für etwas Forschung
19	W	28	2014	Assistenzärztin, rein klinische Tätigkeit	Patientenversorgung
20	W	28	2013	Assistenzärztin, vorübergehend Vollzeitforscherin	Fokus auf Patientenversorgung, offen für etwas Forschung
21	M	29	2014	Assistenzarzt an Uniklinikum, derzeit rein forschend tätig	Forschung
22	W	27	2013	Arzt in Weiterbildung, rein klinischer Tätigkeit	Patientenversorgung
27	M	33	2013	Facharzt in Praxisgemeinschaft, rein klinische Tätigkeit	Patientenversorgung

3. Ergebnisse

3.1. Quantitative Ergebnisse

Bewertung wissenschaftlicher Inhalte im Studium

Die Ergebnisse der Bewertung wissenschaftlicher Studieninhalte werden in Tabelle 2 dargestellt. Die Beurteilung der Einübung wissenschaftlicher Arbeitsweisen im Studium liegt in der Gesamtstichprobe leicht unter dem Skalenmittelpunkt von 3. Das Erlernen des Anfertigens wissenschaftlicher Texte wird noch niedriger bewertet. Diese Bewertungen liegen ebenfalls deutlich unter den Werten zur Vermittlung klinischer Kompetenzen im Medizinstudium [20]. So liegt beispielsweise der Mittelwert für die Vermittlung „Allgemeine Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten bzgl. differentialdiagnostischer Überlegungen“ bei 3,5.

In Tabelle 3 wird die Bewertung des Studiums als Vorbereitung auf die wissenschaftliche Handlungsfähigkeit im Beruf dargestellt. Der Wert dieses Items liegt in der Gesamtstichprobe und in den betrachteten Teilgruppen leicht unter dem Skalenmittelpunkt. Ebenso wie andere wissenschaftliche Aspekte wird also auch die Vorbereitung des Studiums auf die wissenschaftliche Handlungsfähigkeit geringer eingeschätzt als nicht wissenschaftliche, klinische Kompetenzen.

Bewertung der eigenen wissenschaftlichen Kompetenzen

In Tabelle 4 sind die wissenschaftsbezogenen Items des Freiburger Kompetenzfragebogens abgebildet. Die Fähigkeiten, eigene Ideen und Ideen anderer in Frage zu stellen, sowie die Fähigkeit, medizinische Informationen aus der Laienpresse einzuordnen, werden – im Vergleich zu den anderen Items der Skala – deutlich höher eingeschätzt. Dies könnte daran liegen, dass diese Items we-

niger stark die Kernkompetenzen wissenschaftlicher Tätigkeit, wie z. B. das Konzipieren von Studien- und Auswertungsdesigns und das Generieren wissenschaftlicher Hypothesen, adressieren als die beiden letzten Items der Skala. So zeigt sich, dass die Bewertung methodischer und ethischer Aspekte einer Studie, im Hinblick auf die Entscheidung sich daran zu beteiligen, als auch die Fähigkeit zum eigenständigen Forschen deutlich niedriger ausfallen. Signifikante Unterschiede zwischen Nicht-Promovierten und Promovierten gibt es lediglich in der Einschätzung der Fähigkeit, eigenständig zu forschen ($t(129)=3.74; p=0.000$), hier schätzen sich Promovierte besser ein.

3.2. Qualitative Ergebnisse

Wissenschaftlicher Kompetenzerwerb im Studium

Auch wenn Teilnehmerinnen und Teilnehmer berichteten, dass einzelne wissenschaftliche Kompetenzen im Studium vermittelt wurden, z.B. im Rahmen von Statistikveranstaltungen oder Laborpraktika, wurde der Kompetenzzuwachs überwiegend als gering eingestuft. Wissenschaftliche Kompetenzen werden von den Befragten mit eigenständigem Denken und Arbeiten in Verbindung gebracht. Auch dieser Aspekt wird eher gering eingeschätzt, vor allem aufgrund der „Verschultheit“ des Medizinstudiums:

So ... wissenschaftliches Arbeiten haben wir in dem Studium eigentlich nicht so sehr gelernt muss man sagen. Es war doch eher sehr verschult, man hat da ein Buch und den Stoff und dann wird's gelernt und dann wird's wieder abgefragt. (Interview 1415, Abschnitte 32-34).

Bei der Frage nach dem wissenschaftlichen Kompetenzerwerb im Studium wird bereits deutlich, dass dieser zum größten Teil der Promotionsphase zuzuschreiben ist:

Tabelle 2: Bewertung wissenschaftlicher Inhalte im Studium

	M (SD)
Einübung in wissenschaftliche Arbeitsweisen	2,62 (1,04)
Erlernen des Anfertigens wissenschaftlicher Texte	1,92 (0,91)
	N 451

Legende: Antwort auf die Frage: „Wie beurteilen Sie die folgenden Aspekte Ihres Studiums?“ Skala von 1 (In geringem Maße) bis 5 (In hohem Maße). *M* = Mittelwert; *SD* = Standardabweichung.

Tabelle 3: Vorbereitung des Studiums auf die wissenschaftliche Handlungsfähigkeit im Beruf

	M (SD)		
	Gesamt	Nicht-Promovierte	Promovierte
wissenschaftliche Handlungskompetenz (Bewertung von Studien, Fähigkeit zum Forschen etc.).	2,88 (1,08)	2,73 (1,00)	2,94 (1,04)
	N 414	26	100

Legende: Antwort auf die Frage: „Wenn Sie jetzt an Ihre aktuelle Erwerbstätigkeit denken: in welchem Maße haben Sie die dafür erforderlichen Kompetenzen in Ihrem Studium erworben?“ Skala von 1 (in geringem Maße) bis 5 (In hohem Maße). *M* = Mittelwert; *SD* = Standardabweichung.

Tabelle 4: Freiburger Kompetenzfragebogen, Bewertung wissenschaftlicher Kompetenzen

	M (SD)		
	Gesamt	Nicht-Promovierte	Promovierte
Fähigkeit, eigene Ideen und Ideen Anderer in Frage zu stellen	3,37 (1,01)	3,35 (0,84)	3,41 (0,97)
Fähigkeit zur Einordnung medizinischer Informationen aus der Laienpresse	3,54 (1,08)	3,55 (0,93)	3,63 (1,08)
Fähigkeit zur Bewertung methodischer und ethischer Aspekte einer Studie im Hinblick auf die Entscheidung, sich daran zu beteiligen	2,88 (1,04)	2,87 (0,92)	3,02 (1,05)
Fähigkeit, eigenständig theoretische oder klinische Forschung zu betreiben	2,55 (1,13)	2,06 (0,93)	2,92 (1,16)*
	N 437	31	100

Legende: Antwort auf die Frage: „In welchem Maße haben Sie die folgenden Kenntnisse und Kompetenzen in Ihrem Studium erworben?“, Skala von 1 (In geringem Maße) bis 5 (In hohem Maße). *M* = Mittelwert; *SD* = Standardabweichung. Mittelwerte und Standardabweichungen in Klammern.

Also eigentlich bei mir jetzt, genau, man kriegt so ein bisschen mit, ok es gibt hier ne Studie, oder es gibt hier solche Ergebnisse, aber tatsächlich die wissenschaftliche Arbeit oder so, das ist eigentlich nur in der Promotion dann gewesen, ja. (Interview 8, Abschnitt 37).

Wissenschaftlicher Kompetenzerwerb im Rahmen der Promotion

Im Weiteren wurden die Befragten zu ihrem wissenschaftlichen Kompetenzerwerb im Rahmen der Promotion interviewt; hier ging es sowohl um den Erwerb neuer Kompetenzen, als auch den Aspekt fehlender Kompetenzen. Diesbezüglich wurden die Teilnehmerinnen und Teilnehmer gefragt, welche Kompetenzen ihnen *während* sowie *nach der Promotion* gefehlt haben. Der erste Aspekt lässt wieder Rückschlüsse auf das medizinische Regelcurriculum zu. Der zweite Aspekt ist bezüglich der Vorbereitung auf eine klinische, evidenzbasierte Tätigkeit bzw. einer fortgeführten Forschungstätigkeit/Forschungskarriere relevant. Hier soll zunächst auf den Aspekt der fehlenden Kompetenzen im Rahmen der Promotion eingegangen werden; danach werden durch die Promotion erworbene

Kompetenzen und zuletzt fehlende Kompetenzen nach der Promotion dargestellt.

Fehlende Kompetenzen während der Promotion

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer berichteten insbesondere über Probleme mit dem wissenschaftlichen Schreiben. Diese waren häufig unmittelbar mit einem mangelnden Forschungsüberblick in dem in der Dissertation bearbeiteten Forschungsfeld verbunden. So wurden mehrfach Probleme mit dem Verfassen des Diskussionsteils berichtet, für den ein Forschungsüberblick, das Bewerten von Forschungsergebnissen und das Einordnen der eigenen Ergebnisse, zentral sind.

Ich fand Einleitung und Material und Methoden sehr einfach und ich fand die Auswertung und die Diskussion sehr schwierig zu schreiben, also inhaltlich gesehen. (Interview 22, Abschnitt 155).

[...] Aber z.B. die Diskussion, die denk ich, das ist einfach ein Teil, den kann man als Medizin-Doktorand am Anfang noch nicht so schreiben, dass der jetzt anderen Wissenschaftlern genügen würde. (Interview 21, Abschnitt 178-180).

Weitere Probleme bezogen sich auf das wissenschaftliche Schreiben an sich, d.h. sich wissenschaftlich auszu-

drücken, eventuell auch noch in englischer Sprache. Die Schwierigkeiten, Forschungsergebnisse zu Papier zu bringen, wurden auch mit dem Medizinstudium in Verbindung gebracht, in dem es in der Regel außerhalb der Dissertation kaum nötig ist (wissenschaftliche) Texte zu verfassen.

Und zum anderen, wie man auch Sachen korrekt formuliert, das war auch etwas - man muss das Ganze auf Englisch schreiben. [...] dass man aber das Ganze auch wissenschaftlich formuliert und halt nicht auf Kindergarteniveau irgendwelche Halbwahrheiten verzapft. Interview 21, Abschnitte 187 und 190).

Neue Kompetenzen nach der Promotion

Insgesamt ist festzustellen, dass die erworbenen Kompetenzen im Rahmen der Promotion stark von der persönlichen Motivation und dem wissenschaftlichen Interesse des Einzelnen abhängen. Die Motivation und das Interesse stehen dann wiederum auch mit der Wahl des Promotionsprojekts in Verbindung, so dass bei hoher Lernmotivation auch ein anspruchsvolleres Projekt gewählt wird, bzw. dieses auch mit einem höheren Anspruch bearbeitet wird. So wird von einer von Beginn an gering wissenschaftlich interessierten Teilnehmerin eingeräumt, dass die wissenschaftlichen Kompetenzen sich eher auf geringem Niveau weiterentwickelt hätten und dass einiges davon bereits wieder vergessen wurde:

Als spezifische neu erworbene Kompetenzen werden insbesondere Methodologie (Aufbau von Studien, z.B. Experimenten) und Methoden (z.B. statistische Auswertung, Labormethoden) genannt.

Auch die methodologischen Aspekte, insbesondere der Aufbau von Versuchen, sind nicht nur wichtig für das eigene Forschen, sondern auch für das Verstehen und Einordnen anderer Forschungsliteratur und der eigenen Ergebnisse im Kontext derselben.

Im Weiteren werden auch Kompetenzen im Zusammenhang mit dem wissenschaftlichen Publizieren genannt. Dazu gehört das wissenschaftliche Schreiben inklusive formaler Aspekte (Formatierung, richtiges Zitieren), aber auch das Umgehen mit Reviewer-Kommentaren.

Trotz des Kompetenzzuwachses in diesem Bereich wird aber auch deutlich, dass sich die Befragten nach der Promotion noch nicht zum vollständig eigenständigen Forschen bzw. Publizieren in der Lage fühlen.

Ich sag mal, kompetent, also man hat fast immer noch, also ok, es ist noch sehr viel Platz nach oben. Ich fühl mich kompetent genug, meiner Chefin ein ordentliches, ordentliches Manuskript abzuliefern. Was aber diskutiert werden muss. (Interview 8, Abschnitte 145-147).

Die Befragten beschreiben zudem, Kompetenzen erworben zu haben, die nicht alleine für die wissenschaftliche Arbeit wichtig sind. Hier handelt es sich um „die wissenschaftliche Denkweise“ bzw. eine systematische Arbeitsweise/Herangehensweise an Probleme, aber auch eine höhere Frustrationstoleranz, eine selbstständige Arbeitsweise und Verantwortungsbewusstsein.

Wie bereits angedeutet, wird von den Interviewten auch die eigene Motivation als ein wichtiger Grund für den Kompetenzzuwachs genannt. Eine weitere Rolle spielt insbesondere aber auch die Förderung durch die Doktor-mutter bzw. den Doktorvater oder andere unterstützende Personen.

Ich würde sagen, schon irgendwie mein persönliches Interesse und mein Ehrgeiz, das auch zu machen. Gerade wenn ich mir meine Kommilitonen angucke, die jetzt ewig nicht fertig werden, würd ich sagen, Wissenschaft, oder das Erlernen von wissenschaftlichen Methoden, hat auch sehr viel mit eigenem Interesse und dem Willen zu tun, das, das können zu, das zu können quasi. Und dann natürlich auch mein Doktorvater, der mich ganz gut angeleitet hat, und auch meine Eltern, die mir bei der Erstellung der Arbeit sehr viele Tipps gegeben haben. (Interview 1, Abschnitt 110).

Im Kontext der eigenen Motivation wird auch deutlich, wie wichtig das selbstständige Arbeiten ist, welches wiederum ein gewisses Maß an Selbstwirksamkeitserwartung voraussetzt, d.h. das Vertrauen in die eigene Fähigkeit, sich Dinge zu erarbeiten und umzusetzen.

Das war halt wirklich, dass man selber etwas macht. Dass man sich selber hinsetzt mit den Daten und mit dem Statistikprogramm arbeitet und schaut was rauskommt und lernt halt auch die Ergebnisse einzuschätzen. [...] Also ich denke das ist halt wirklich, dass man selber was dabei gemacht hat. (Interview 11, Abschnitt 118).

Fehlende Kompetenzen nach der Promotion

Hier wird am häufigsten die methodische Kompetenz genannt, das eigenständige wissenschaftliche Schreiben bzw. Verfassen von wissenschaftlichen Zeitschriftenartikeln – auch auf Englisch – Präsentieren von wissenschaftlichen Ergebnissen, beispielweise auf Konferenzen, die Kommunikation mit anderen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, aber auch die Betreuung von Doktorandinnen und Doktoranden.

Eine Erklärung für fehlende methodische Kompetenzen ist zumeist das Forschungsprojekt der Doktorarbeit, in dem eine recht enge Forschungsfrage bearbeitet wird. So ist beispielsweise eine Promovendin oder ein Promovend, die bzw. der eine klinische Fragebogenstudie durchführt, nicht im Bereich tierexperimenteller Forschung ausgebildet. Aber auch im Bereich der angewandten Methoden der eigenen Doktorarbeit werden noch Defizite ausgemacht. So beschreiben Befragte, dass sie zwar z.B. im Bereich Statistik etwas dazugelernt haben, aber dem Expertenstatus durchaus noch fern sind. Dies hat wiederum auch mit der engen Forschungsfrage der Promotion zu tun:

Also ich glaube, was vielleicht schon so eine Sache ist, was die statistische Auswertung betrifft, habe ich mir wirklich eigentlich nur Basiskenntnisse angeeignet, die ich halt für meine Arbeit gebraucht habe. Es ist jetzt aber nicht so, dass ich da ein umfassendes

Wissen hätte. Wenn man wirklich eine wissenschaftliche Karriere machen wollen würde, finde ich, müsste man sich viel mehr mit Statistik befassen. (Interview 22, Abschnitte 144-146).

Die fehlenden Kompetenzen werden also zum Großteil auf den eng abgesteckten thematischen Bereich der Promotion zurückgeführt, aber auch auf die relativ kurze Zeit, die sich die Befragten im „wissenschaftlichen Milieu“ aufhalten. Dies trifft auch auf weitere Kompetenzen zu, wie dem Einwerben von Drittmitteln, das Arbeiten mit Kooperationspartnern oder dem Betreuen von Abschlussarbeiten. Das Fehlen dieser Kompetenzen wird vor allem dadurch erklärt, dass diese im Regelfall nicht im Rahmen einer medizinischen Promotion erworben werden können. Zudem ist anzumerken, dass diese Bereiche besonders nach der Promotion wichtig sind, aber während der Promotion meistens noch nicht gebraucht werden. So werden diese vor allem von Befragten als fehlend empfunden, die auch nach der Promotion weiterhin forschend tätig sind.

Insgesamt wird, wie erwartet, deutlich, dass die wahrgenommenen fehlenden Kompetenzen ebenso wie die erworbenen Kompetenzen von dem persönlichen Engagement und dem Anspruch der eigenen Doktorarbeit abhängen, sodass wissenschaftlich Interessierte häufiger auf Bereiche eingehen, die schon mit einer wissenschaftlichen Karriere zu tun haben, oder auf Kompetenzen bzw. zukünftigen Herausforderungen auf höherem Niveau eingehen:

Einschätzung der Relevanz wissenschaftlicher Kompetenzen

Der Großteil der Befragten schätzt die gesammelten Erfahrungen und den Kompetenzerwerb in der Promotionsphase als wichtig und relevant für den weiteren beruflichen Weg ein. Dies ist, wie zu erwarten, insbesondere bei Medizinerinnen und Medizinern der Fall, die weiterhin forschend tätig sind, da hier das erworbene Wissen für die Tätigkeit Voraussetzung ist. Andere Befragte, die nicht mehr forschend tätig sind, sehen die Relevanz der im Zuge der Promotion angeeigneten Kompetenzen mehr im Bereich allgemeiner Kompetenzen, wie selbstständigem Arbeiten, analytischem Denken, Verantwortungsbewusstsein, Menschenkenntnis usw.

Ja, ja, auf jeden Fall. Das selbstständige Arbeiten muss man ja auch in der Klinik haben. Und auch diese analytische Denk- und Handlungsweise, das ist ja auch wichtig, sag ich mal. Und, ja, Verantwortungsbewusstsein auch. (Interview 18, Abschnitt 167).

Die Bedeutung der erlernten wissenschaftlichen Kompetenzen für die evidenzbasierte Medizin wird von den Studienteilnehmerinnen und -teilnehmern seltener angesprochen.

[...]Und wenn man halt am Geschehen mitwirken will, dann muss man sich halt mit dem aktuellsten Stand konfrontieren und der steht halt noch nicht im Lehrbuch. [...] Und ich glaube, das ist schon was, was mir halt viel gebracht hat. (Interview 2, Abschnitt 79).

4. Diskussion

Die Analysen der Daten des MediBAP und insbesondere der qualitativen Interviewdaten mit Promovierten der Medizin weisen darauf hin, dass der wissenschaftliche Kompetenzerwerb im Medizinstudium nur gering verankert ist und überwiegend in der Promotionsphase stattfindet. Da diese, anders als in anderen Fächern, die erste wissenschaftliche Arbeit darstellt, muss das korrekte wissenschaftliche Arbeiten erst noch erlernt werden. Dazu gehören Formalia wie das Formatieren und richtige Zitieren, aber auch der Aufbau einer wissenschaftlichen Arbeit und eine wissenschaftliche Ausdrucksweise. Insbesondere das wissenschaftliche Schreiben, als essentielle wissenschaftliche Fertigkeit, fällt medizinischen Doktorandinnen und Doktoranden schwer. Dies zeigt sich deutlich in den quantitativen Daten: Hier werden das „Erlernen des Anfertigen wissenschaftlicher Texte“ im Studium, sowie auch das „Einüben wissenschaftlicher Arbeitsweisen“, als niedrig eingestuft. So verwundern diese Probleme in der Promotionsphase nicht.

Vielfach werden Probleme beim Verfassen von Textteilen berichtet, bei denen eine Einordnung in die Forschungsliteratur notwendig ist (Interpretation und Diskussion von Ergebnissen). Dies weist darauf hin, dass es den Doktorandinnen und Doktoranden schwerfällt, sich im Rahmen der Promotion einen umfassenden Forschungsüberblick zu ihrem Thema zu verschaffen. Dieses Ergebnis ist ein weiterer Hinweis auf die unzureichende Vermittlung von Basiskennnissen des wissenschaftlichen Arbeitens im Medizinstudium, die ebenfalls von den Befragten berichtet wird. Um dieses Ergebnis besser einordnen zu können, wäre ein Vergleich mit anderen naturwissenschaftlichen Fächern sinnvoll. Da in diesen aber vor der Promotion bereits andere wissenschaftliche Arbeiten erfolgreich verfasst werden müssen (neben Abschlussarbeiten auch Seminararbeiten etc.), dürfte hier die Einschätzung dieser Kompetenzen höher ausfallen.

Die Analyse der qualitativen Daten zeigt, dass Medizinerinnen und Mediziner dann im Rahmen der Promotion doch vielfältige wissenschaftliche Kompetenzen erwerben. Hier betonen Promovierte insbesondere methodische Fertigkeiten aber auch Methodologie, die es ihnen dann erlauben, Studien zu bewerten. Die Beurteilung von Studien ist ein zentraler Aspekt der evidenzbasierten klinischen Medizin. Diese Kompetenz wird sehr klar der Promotionsphase zugeschrieben. Sie sollte jedoch ebenso bei nicht promovierten Ärztinnen und Ärzten vorhanden sein. Die wissenschaftliche Handlungskompetenz im Beruf wird in den Daten des MediBAP mit Werten durchschnittlich etwas unter dem Skalenmittelpunkt bewertet. Dies ist – auch im Vergleich zur Einschätzung von anderen, medizinischen Fachkompetenzen (vgl. [16]) – als niedrig zu beurteilen. In den qualitativen Interviews schätzen Befragte mit geringerem Forschungsinteresse die Promotion auch für eine klinische Tätigkeit als wertvoll ein, da u.a. eigenständiges Arbeiten und soziale und kommunikative „Soft-Skills“, wie der Umgang mit Patientinnen und Patienten, gelernt wurden. Seltener wird die

Relevanz der Beurteilung neuer Studienergebnisse für die klinische Tätigkeit genannt. Weitere Studien sollten hier untersuchen, inwiefern das Konzept der evidenzbasierten Medizin bei Studierenden und praktizierenden Ärztinnen und Ärzten bekannt ist.

Während die Promovierten einen Kompetenzzuwachs in weiteren Bereichen berichten, wie dem eigenständigen Arbeiten, dem Wissen über den Aufbau einer wissenschaftlichen Arbeit, dem richtigen Zitieren, etc., werden aber auch Defizite deutlich. So nennen die Studienteilnehmerinnen und -teilnehmer insbesondere Schwierigkeiten beim selbstständigen Einordnen/Bewerten ihrer Forschungsergebnisse und, damit verbunden, Schwierigkeiten beim Verfassen bestimmter Teilaspekte ihrer Dissertation. Zudem ist die wissenschaftliche Kompetenzentwicklung auf die spezifische Forschungsfrage der Promotion fokussiert. Eine breit angelegte wissenschaftliche Basis-Ausbildung kann die medizinische Promotion also in ihrer Natur nach gar nicht leisten.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist, dass der Kompetenzzuwachs stark mit der Motivation und dem Forschungsinteresse der Promovierenden zusammenhängt und demnach stark zwischen den Befragten variiert. So befähigt die Promotion nicht alle Promovierenden zum selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten und kann ihre Funktion nicht in allen Fällen erfüllen. In diesem Zusammenhang wird auch deutlich wie wichtig es ist die „Bemühungen vieler Medizinischer Fakultäten zur Hebung der Qualität medizinischer Promotionen“ zu intensivieren [7]. Der Deutsche Hochschulverband schlägt hier beispielsweise vor „medizinische Dissertationen nur für solche Themen zu vergeben, die einen substantiellen Beitrag zum wissenschaftlichen Erkenntnisfortschritt leisten“ (vgl. ebd.). Solch eine Maßnahme würde die Möglichkeit einer „Schmalspurpromotion“ zumindest verringern.

Im Einklang mit den qualitativen Ergebnissen fällt in den Daten des MediBAP die Bewertung der Kompetenz zum eigenständigen Forschen im Vergleich zu allgemeiner formulierten Kompetenzen, wie z.B. dem Einordnen von medizinischen Informationen aus der Laienpresse, auch für Promovierte eher niedrig aus – auch wenn diese sich, wie zu erwarten, signifikant besser als Nicht-Promovierte einschätzen.

Eine Einschränkung der Aussagekraft der quantitativen Daten ergibt sich durch die Item-Formulierungen. Zukünftige Befragungen, in denen wissenschaftliche Kompetenzen von Medizinerinnen und Medizinern erfasst werden, sollten auf eine konkretere Benennung wissenschaftlicher Kompetenzen achten. So ist der Umgang mit medizinischen Informationen aus der Laienpresse ein wichtiger Indikator evidenzbasierter Praxis, bezogen auf die Wissenschaftskompetenz wäre aber insbesondere die Einordnung von Studienergebnissen im wissenschaftlichen Kontext bedeutsam. Aber auch andere Items, die spezifische, wissenschaftliche Kompetenzen adressieren, können konkretisiert und präzisiert werden. So ist die Einübung wissenschaftlicher Arbeitsweisen sehr ungenau formuliert, da das wissenschaftliche Arbeiten aus vielen Teilaspekten bzw. Teilarbeitsschritten besteht. Es wäre

wünschenswert, solche Aspekte in Zukunft differenzierter zu erfassen und zwischen dem wissenschaftlichen Kompetenzerwerb im Rahmen des Studiums und der Promotion zu unterscheiden. Aufgrund der Vielfalt wissenschaftlicher Kompetenzen wäre es hilfreich ein gemeinsames Grundverständnis zu haben, welche wissenschaftlichen Kompetenzen im Rahmen verschiedener Studienphasen in der Medizin erlernt werden sollen. Der Nationale Kompetenzbasierte Lernzielkatalog Medizin (NKLM) umfasst bereits eine detaillierte Auflistung „medizinisch-wissenschaftlicher Fertigkeiten“, die als Basis für zukünftige Erhebungen dienen können [<http://www.nklm.de>]. Um die Promotionsqualität in der Medizin flächendeckend und differenziert zu erfassen, wäre eine direkte inhaltlich-methodische Analyse medizinischer Dissertationen erforderlich. Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass der vielfach diskutierte Mangel an Wissenschaftskompetenz unter angehenden Ärztinnen und Ärzten auch durch die vorliegende Studie bestätigt wird. Diese unterstreicht die Notwendigkeit, Wissenschaftskompetenz im Medizinstudium systematisch und zielorientiert zu lehren und zu prüfen. Zudem stellt sich die Frage, wie medizinische Promotionen zukünftig an den einschlägigen Fakultäten strukturiert werden sollen. Dies umfasst die Auswahl der Bewerberinnen und Bewerber sowie „transparente Verfahren der Qualitätssicherung“ [7].

Anmerkung

Das Bayerische Absolventenpanel Medizin (MediBAP) wurde im Rahmen des Kompetenznetzes Medizinlehre Bayern, gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst, der Arbeitsgruppe Qualitätsmanagement und Absolventenbefragungen in Kooperation mit dem Bayerischen Staatsinstitut für Hochschulforschung und Hochschulplanung durchgeführt.

Die E-Prom Studie wurde durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert.

Danksagung

Wir danken allen Verantwortlichen und Partnern der Studien E-Prom und MediBAP für die freundliche Kooperation und Überlassung der Daten. In diesem Zusammenhang möchten wir auch den Teilnehmerinnen und Teilnehmern der beiden Studien herzlich danken.

Interessenkonflikt

Die Autoren erklären, dass sie keine Interessenkonflikte im Zusammenhang mit diesem Artikel haben.

Anhänge

Verfügbar unter

<http://www.egms.de/en/journals/zma/2018-35/zma001167.shtml>

1. Anhang 1.pdf (98 KB)
Übersicht über das Kodierschema

Literatur

1. Deutsche Forschungsgemeinschaft. Empfehlungen der Senatskommission für Klinische Forschung – Strukturierung der wissenschaftlichen Ausbildung für Medizinerinnen und Mediziner. Bonn: Deutsche Forschungsgemeinschaft; 2010.
2. Wissenschaftsrat. Empfehlungen zur Weiterentwicklung des Medizinstudiums in Deutschland auf Grundlage einer Bestandsaufnahme der humanmedizinischen Modellstudiengänge. Köln: Wissenschaftsrat; 2014. Zugänglich unter/available from: <http://www.wissenschaftsrat.de/index.php?id=1233&L=>
3. Loos S, Sander M, Albrecht M. Systematische Situationsanalyse zum wissenschaftlichen Nachwuchs in der klinischen Forschung. Berlin: IGES; 2014.
4. Putz RM. Medizinstudium, Promotion, Habilitation in Deutschland. *Wissenschaftl Medizinerusbild.* 2011;51-56.
5. Wissenschaftsrat. Empfehlungen zu forschungs- und lehrförderlichen Strukturen in der Universitätsmedizin. Drs. 5913/04. Berlin: Wissenschaftsrat; 2004.
6. Beisiegel U. Motivation des Nachwuchses für die medizinische Forschung. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz.* 2009;52(8):850-855. DOI: 10.1007/s00103-009-0904-7
7. Deutscher Hochschulverband. Zukunft der medizinischen Promotion. Bonn: Deutscher Hochschulverband; 2016. Zugänglich unter/available from: https://www.hochschulverband.de/969.html#_
8. Horstkotte H. Wie gut sind Mediziner-Promotionen? *Zeit.* 2011. Zugänglich unter/available from: <http://www.zeit.de/studium/hochschule/2013-10/doktorarbeiten-promotionen-wissenschaft-mediziner>
9. Pabst R, Strate J, Rothkoetter HJ. Die medizinische Dissertation. Sinnvolle Ergänzung - oder Ablenkung vom Studium? *Dtsch Ärztebl.* 1997;A 97(37):2314-2317.
10. Pabst R, Park DH, Paulmann V. Die Promotion in der Medizin ist besser als ihr Ruf: Ergebnisse einer Befragung von Doktoranden. *Dtsch Med Wochenschr.* 2012;137(45):2311-2315. DOI: 10.1055/s-0032-1327241
11. Ziemann E, Oestmann JW. Publikationen von Doktoranden 1998-2008 das Beispiel Charité. *Dtsch Arztebl Int.* 2012;109(18):333-337.
12. O.V. Ills of the system. Reform is long overdue for Germany's archaic medical-education system, which puts undue pressure on students and contaminates the scientific literature. *Nature.* 2015;527:7. DOI: 10.1038/527007a
13. Weihrauch M, Weber A, Weltle D, Pabst R, Lehnert G. Der Weg zum Dr. med. wie beurteilen Doktoranden Ihre Dissertation? *Dtsch Med Wochenschr.* 1998;123(13):375-380. DOI: 10.1055/s-2007-1023974
14. Giesler M, Boeker M, Fabry G, Biller S. Importance and benefits of the doctoral thesis for medical graduates. *GMS J Med Educ.* 2016;33(1):Doc8. DOI: 10.3205/zma001007
15. Epstein N, Pfeiffer M, Eberle J, Von Kotzebue L, Martius T, Lachmann D, Mozhova A, Bauer J, Berberat PO, Landmann M, Herzig S, Neuhaus BJ, Offe K, Penzel M, Fischer MR. Nachwuchsmangel in der medizinischen Forschung. Wie kann der ärztliche Forschernachwuchs besser gefördert werden? *Beitr Hochschulforsch.* 2016;38(1-2):162-189.
16. Briedis K, Jaksztat S, Preßler N, Schürmann R, Schwarzer A. Berufswunsch Wissenschaft. Vol. 8, Laufbahntscheidungen für oder gegen eine wissenschaftliche Karriere. *Forum Hochschule.* 2014:1-77.
17. Quadbeck E. Interview mit Frank Ulrich Montgomery - Wir brauchen eine Untergrenze für Ärzte. Düsseldorf: RP Online; 2017. Zugänglich unter/available from: <http://www.rp-online.de/panorama/deutschland/frank-ulrich-montgomery-fordert-eine-untergrenze-fuer-aerzte-aid-1.6749885>
18. Fischer MR, Epstein N, Pfeiffer M. Einfluss der Promotionsphase auf die Karriere von Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftlern in den Lebenswissenschaften, Studie 2 (E-Prom, Studie 2), Verbundprojekt des Klinikums der Universität München, der Ludwig-Maximilians-Universität München, der Technischen Universität München und der Universität zu Köln, Qualiservice. München: LMU München; 2016.
19. Falk S, Reimer M, Wieschke J, Heidrich S, Bogner M. Bayerische Mediziner Jahrgang 2015: Rückblick aufs Studium, Weiterbildung und Berufsübergang. München: Bayerisches Staatsministerium für Hochschulforschung und Hochschulplanung; 2015.
20. Statistisches Bundesamt. Prüfungen an Hochschulen. *Destatis.* 2015;49:1-452.
21. Reimer M, Wieschke J, Müller C. Feldbericht der 1. Medibap-Befragung. München: Bayerisches Staatsministerium für Hochschulforschung und Hochschulplanung; 2017.
22. Giesler M, Forster J, Biller S, Fabry G. Entwicklung eines Fragebogens zur Erfassung von Kompetenzen in der Medizin: Ergebnisse zur Reliabilität und Validität. *GMS Z Med Ausbild.* 2011;28(2):Doc31. DOI: 10.3205/zma000743
23. Cohen J. Weighted kappa: Nominal scale agreement provision for scaled disagreement or partial credit. *Psychol Bull.* 1968;70(4):213-220. DOI: 10.1037/h0026256
24. Mayring P. Qualitative Inhaltsanalyse. In: Mey G, Muck K (Hrsg). *Handbuch Qualitative Forschung in der Psychologie.* Heidelberg: VS Verlag für Sozialwissenschaften; 2010. S.601-613. DOI: 10.1007/978-3-531-92052-8_42
25. Lombard M, Snyder-Duch J, Bracken C. Content Analysis in Mass Communication: Assessment and reporting of intercoder reliability. *Hum Commun Res.* 2002;28(4):587-604. DOI: 10.1111/j.1468-2958.2002.tb00826.x

Korrespondenzadresse:

Dr. phil. Nurith Epstein, M.A.
Klinikum der Universität München, LMU München, Institut für Didaktik und Ausbildungsforschung in der Medizin, Pettenkofenstr. 8a, 80336 München, Deutschland
nurith.epstein@med.uni-muenchen.de

Bitte zitieren als

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/zma001167, URN: <urn:nbn:de:0183-zma0011678>

Artikel online frei zugänglich unter

<http://www.egms.de/en/journals/zma/2018-35/zma001167.shtml>

Eingereicht: 16.08.2017
Überarbeitet: 12.12.2017
Angenommen: 26.01.2018
Veröffentlicht: 15.05.2018

Copyright

©2018 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/>.