

# Encouraging medical students to become surgeons? Impact of psychological and surgical factors on career choice at medical school

## Abstract

**Aim:** Training decisions are viewed as a problem by the majority of medical students.

In the present study we compared sociodemographic and psychological characteristics of students who are interested in surgical training to those who preferred a non-surgical specialty. Furthermore, we examined whether students who wish to be trained as surgeons performed better than their non-surgical counterparts in a course designed to acquire skills in minimally invasive surgery.

**Method:** From October 2020 to January 2021 we performed a cross-sectional survey among 116 medical students prior to their year of practical training at Christian-Albrechts University in Kiel. Based on their intended field of specialization, the students were divided into a non-surgical and a surgical group. Sociodemographic and psychological characteristics such as self-efficacy expectations, resilience and stress perception were evaluated and compared between groups. Simultaneously, we compared their surgical performance in two laparoscopic exercises and their self-assessment as surgeons. Statistical differences between the training groups were determined by the Mann-Whitney U test or Pearson's Chi square test.

**Results:** Ninety-two students participated in the study, of whom 64.1% intended to train in a non-surgical specialty and 35.9% in a surgical specialty. Students who wished to be trained as surgeons had higher general self-efficacy expectations ( $p < 0.001$ ) and greater resilience ( $p = 0.009$ ). However, on comparison they had a lower stress level ( $p = 0.047$ ). The inter-group comparison of training results and self-assessment as surgeons revealed no unequivocal differences in surgical performance.

**Conclusion:** Interest in surgical specialties is correlated, among other factors, with the strength of psychological skills such as general self-efficacy expectations, resilience and stress perception. Early attention to these psychological resources in academic training might assist medical students in future career choices.

**Keywords:** post-graduate medical training, interest in surgery, self-efficacy expectations, resilience, stress

## Introduction

The average span of a doctor's professional life is 40 years. A small percentage of medical students (about 7%) will have established their future specialty of choice at the start of medical school [1]. The large majority of medical students make their career decisions during, and most frequently at the end, of medical school. In this regard, a number of factors have been investigated over several generations and identified as factors influencing the decisions. A systematic review identified five main categories of associated factors:

1. Structure of the medical curriculum,
2. Characteristics of students such as age and personality,
3. Values and interests of students,
4. Professional requirements and
5. Personal experiences in medical specialties [2].

Especially the factors based on professional and career requirements, such as workload or the anticipated income, and work-life balance appear to be of increasing importance in career decisions [2]. However, the presentation of a medical specialty by role models at medical school, in curricular courses or clerkships, is an

Sandra Brügge<sup>1</sup>  
Veronika Günther<sup>1</sup>  
Ingolf Cascorbi<sup>2</sup>  
Nicolai Maass<sup>1</sup>  
Zino Ruchay<sup>1</sup>  
Martin R. Fischer<sup>3</sup>  
Johanna Huber<sup>3</sup>  
Ibrahim Alkatout<sup>1</sup>

1 University Hospitals  
Schleswig-Holstein, Campus  
Kiel, Clinic for Obstetrics and  
Gynecology, Kiel, Germany

2 University Hospitals  
Schleswig-Holstein, Campus  
Kiel, Institute for  
Experimental and Clinical  
Pharmacology, Kiel, Germany

3 Ludwig-Maximilians  
University Munich, Institute  
for Didactics and Training  
Research in Medicine,  
Munich, Germany

important factor and plays a significant roles in making career decisions [3].

Personal and psychological characteristics of students and graduates have been scarcely investigated in connection with medical training decisions.

The psychological construct of self-efficacy expectations, as postulated by Bandura (1977), forms the core of professional goals and success [4], [5]. Independent of medicine, an association between professional careers and psychological resources, especially resilience, has been observed in all occupational fields. High resilience is associated with work satisfaction and increased performance at work [6], [7]. The stress levels experienced by medical students also play an important role because these are higher than those experienced by students in other branches of study and are associated with psychiatric illnesses such as depression [8].

Knowledge and comprehension of these decisive factors is of great interest because all surgical specialties are confronted with enormous recruitment difficulties [9]. Ensuring the existence and diversity of all specialties dealing with patient care in a sustained manner through several generations is a major challenge [10]. The planned reform of medical license regulations (ÄApprO), in accordance with the national competency-based learning objectives for medicine or NKLM [<https://nklm.de/zend/menu>], is now more strongly oriented towards future role models for doctors, but offers no support in making career decisions as a specific curricular learning objective.

In the present study we investigated associations between the psychological resources of resilience, self-efficacy expectations, individual stress perception, and future career decisions of medical students. Knowledge of these associations would permit early assistance and accompaniment of medical students in their professional career choices. The following issues will be addressed:

1. Is the decision in favor of a surgical specialty correlated: a) with higher general self-efficacy expectations, b) with greater resilience, c) negatively with stress perception?
2. Does an association exist between surgical performance (self-assessment and objective performance in a training program for acquiring skills in minimally invasive surgery) and medical career decisions in favor of surgery during medical school?

## Method

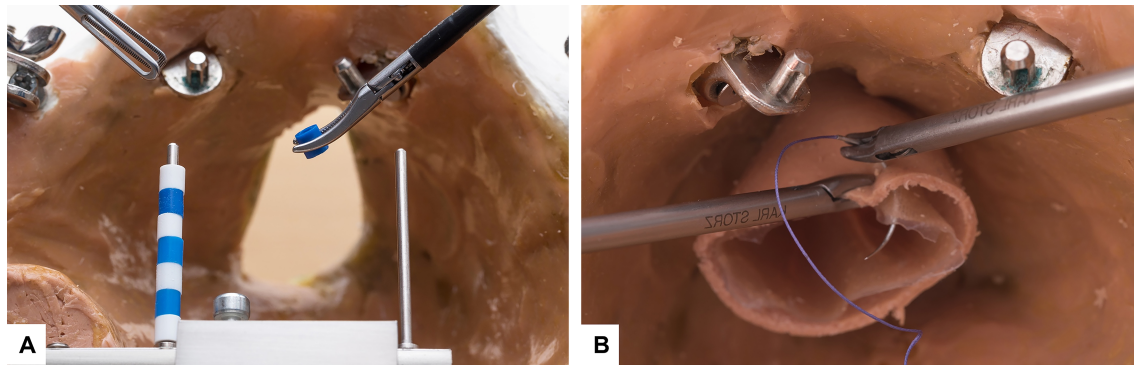
We performed a cross-sectional survey among medical students in their fifth year of medical school at Christian-Albrechts University in Kiel. The survey was conducted during the gynecological clerkship at the Clinic of Obstetrics and Gynecology, University Clinic of Schleswig-Holstein, Campus Kiel. In this phase of medical school, the large majority of the students focus on planning their upcoming year of practical internship and thus on their future medical career decisions [1]. The gynecological

clerkship is focused on training in surgery at medical school. This includes a course in minimally invasive surgery which provides the attendees an opportunity to gain personal experience in surgery as well as acquire practical skills while at medical school. The survey was conducted from October 2020 to January 2021 with the aid of the web-based survey software evasys, Version 8.1 (evasys GmbH, Lüneburg, Germany). In addition to general demographic data, the survey inquired about the students' future field of specialization based on the specialties listed in the training policy for medical specialties issued by the Medical Chamber of Schleswig-Holstein [11]. The selected specialties were divided into two categories for purposes of statistical evaluation: surgical and non-surgical. Surgical abilities were registered as objective performance (the outcome of courses for acquiring surgical skills) and subjective performance (individual self-assessment of course results), and were assigned to the surveyed persons in pseudonymized form. The results refer to a practical training course focused on the acquisition of basic skills in minimally invasive surgery during the gynecological clerkship. The practical exercises were performed in a conventional laparoscopic environment on a pelvitrainer (Realsimulator 2.0, based on a female anatomy model, from the Pelvic School of Saarbrücken – Endodevelop) and instruments of Karl Storz Company (KARL STORZ GmbH & Co. KG, Tuttlingen). Two established exercises were used for the investigation (see figure 1) [12], [13]. The coordination exercise with pearls is a basic exercise for which the students had to transfer eight pearls from a left-sided to a right-sided rod, followed by a motion of the pearls in the opposite direction. The total number of shifted pearls and the time taken to complete the exercise were registered. The mean period of time for moving one pearl (in seconds) was calculated from the result. The “knotting exercise”, on the other hand, simulates a complex step in gynecological surgery: closure of the vaginal vault after total laparoscopic hysterectomy. It is more difficult than the pearls exercise. The knotting exercise consists of two individual sutures placed bilaterally consisting of three superimposed knots (an initial double knot followed by two single knots, one of which had to be knotted in the opposite direction). The total time taken for both knots (in seconds) was used for the evaluation.

The students' *self-assessment* of their surgical performance was registered on a three-point categorical scale on which the students could rate their own results into one of three categories:

1. above average,
2. average, or
3. below-average.

The psychological characteristics listed below were determined from validated questionnaires. For the registration of general self-efficacy expectations we used the 10-item short Scale for General Self-Efficacy Expectation (SWE) [4], [14]. The items had to be rated on a four-point Likert scale (1=absolutely inappropriate, 2=inappropriate,



**Figure 1: Surgical exercises**

The two surgical exercises performed in the course for acquiring skills in minimally invasive surgery.

(A) Coordination exercise with pearls

(B) Knotting exercise

3=appropriate, 4=absolutely appropriate. The individual values were derived by adding the individual item scores, which yielded an overall score between 10 (low self-efficacy expectations) and 40 (high self-efficacy expectations). The students' *resilience* status was registered on the 10-item Connor-Davidson Resilience Scale (CD-RISC-10) [6], [15]. The questionnaire measures resilience on the basis of 10 items, on a five-point Likert scale from 0 (absolutely false) to 4 (nearly always true). The answers reflect the students' frame of mind during the last four weeks. The total score was derived from the sum of the individual item scores. Scores could range from minimum 0 (low resilience) to 40 (high resilience). Subjective stress perception was registered on the 10-item *Perceived Stress Scale* (PSS-10) [16], [17]. The responses referred to the last four weeks and the questions were answered on a five-point Likert scale (0=never, 1=almost never, 2=sometimes, 3=quite often and 4=very often). The values were added to determine the total score; the items 4, 5, 7 and 8 (concerning self-efficacy) were measured by reversed polarity. The total score could range from 0 to 40 points. The latter is associated with the highest stress level.

## Statistical analysis

Microsoft Office Excel® 2007 (Microsoft Corporation, Redmont, WA, USA) and IBM SPSS Statistics 28 (SPSS Inc. an IBM Company, Chicago, IL) were used for statistical analysis. Quantitative variables were presented descriptively as medians and interquartile ranges (IQR). The statistical analysis was based on the available data. Missing values were not replaced. A student's choice of specialty was determined as the dependent variable (surgical vs. non-surgical).

Sociodemographic data such as gender and age, psychological characteristics such as general self-efficacy expectations, resilience, and stress perception, and surgical performance were viewed as independent variables in respect of their impact on the selected target variable. The assignment of students to one of the two groups depended on their decision to opt for a surgical or non-surgical specialty. Differences between the two groups

in regard of quantitative variables were tested with the Mann-Whitney U test. In addition, differences were evaluated with the measure of effect size according to Cohen's *d* (d). Comparisons between groups in regard of qualitative variables, gender and self-assessment of surgical skills was performed by Pearson's Chi square test. The level of significance was set to 5% and two-tailed tests were used. Alpha adjustment for multiple testing was not performed. Hence the results have an exploratory and descriptive character, and were interpreted accordingly.

## Results

Of 116 surveyed students, 92 completed the survey. An overview of sociodemographic data is provided in table 1. The mean number of semesters at the time of the investigation was 10 and the mean age of the students was 25 years. Fifty-nine students (64.1%) planned to train in a non-surgical specialty after their board examination and 33 students (35.9%) planned to train in a surgical specialty. Gender did not differ significantly between the two training groups ( $p=0.305$ ) (see table 2). Age also did not differ significantly: 25 years (IQR 24.0-27.5) in the non-surgical group and 25 years (IQR 24.0-29.0) in the surgical group ( $p=0.815$ ). The classification of specialties and the frequency of the individual specialties are summarized in attachment 1.

Students who wished to train in surgery had significantly higher scores of general self-efficacy expectations (median 34, IQR 31-37 and median 30, IQR 29-33,  $p<0.001$ ,  $d=0.757$ ) and resilience (median=34, IQR 28-36, and median=29, IQR 28-36,  $p=0.009$ ,  $d=0.498$ ). Subjective stress levels were significantly lower among students not interested in a surgical specialty (median=19, IQR 16-25 and median=22, IQR=19-26,  $p=0.047$ ,  $d=0.431$ ) (see table 3 and see figure 2).

In the surgery course for the acquisition of skills in minimally invasive surgery, students of the surgery group completed the coordination exercise with pearls significantly faster (median=30.0, IQR 20.4-47.3 and median=48.8, IQR 27.5-70.7,  $p=0.005$ ,  $d=0.513$ ). The knot-

**Table 1: Sociodemographic characteristics**

Demographics	Number of participants n=92	
	n	(%)
Gender		
Female	69	(75.0)
Male	23	(25.0)
Age groups (years)		
21-25	50	(54.3)
26-30	26	(28.3)
31-35	12	(13.0)
>35	4	(4.3)
Number of semesters (median)	10	

**Table 2: Gender-specific career choice**

	Non-surgical n (%)	Surgical n (%)	p <sup>1</sup>
<b>Gender</b>			
Female	46 (66.7)	23 (33.3)	0.380
Male	13 (56.5)	10 (43.5)	
<b>Total</b>	<b>59 (64.1)</b>	<b>33 (35.9)</b>	

n=92. <sup>1</sup>Chi square test**Table 3: Psychological characteristics in the career choice groups**

Psychological characteristics	Category	Median (IQR)	Mann-Whitney U test	Z test	p	Effect size <sup>1</sup>
Self-efficacy expectations score	non-surgical	30 (29-33)	529.500	-3.629	< 0.001	-0.757
	surgical	34 (31-37)				
Resilience score	non-surgical	29 (26-33)	654.500	-2.601	0.009	-0.498
	surgical	34 (28-36)				
PSS score	non-surgical	22 (19-26)	730.000	-1.986	0.047	0.431
	surgical	19 (16-25)				

N = 92, IQR = Interquartile range, PSS=Perceived Stress Scale, <sup>1</sup>Cohen's d

ting exercise revealed no significant difference between the two investigated groups (median=155.0, IQR 133.5-186.3, and median=152.7, IQR=121.0-230.0, p=0.887, d=0.181) (see table 4 and see figure 3).

Ninety students responded to the question about their self-assessment of results in the surgical exercises. The number of students who rated their course results as above-average was higher in the surgery group [34.4% (n=11) versus 25.7% (n=15)], although the difference did not achieve statistical significance (p=0.305). 62.1% (n=36) and 62.5% (n=20) of the students from the non-surgical and surgical group, respectively, gave their performance an average rating. With regard to self-assessment, fewer students of the surgical group gave their course grades a below-average rating: 3.1% (n=1) versus 12.1% (n=7) (see table 5).

## Discussion

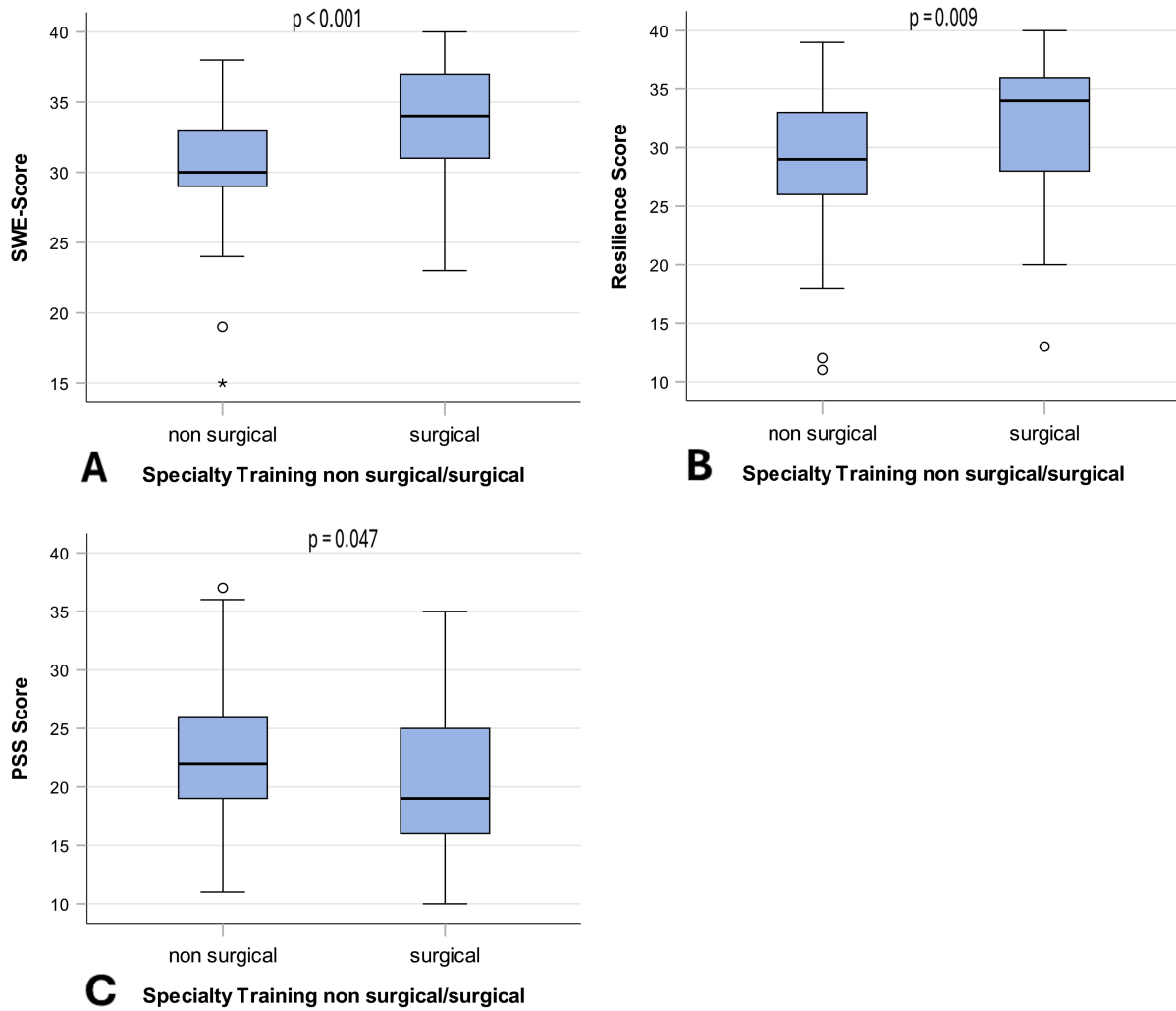
In the present study we evaluated the impact of psychological and surgical factors on the career choices of 92

medical students. Knowledge of these factors will aid educators in devising specific decision-making tools for students. The existing published literature on the subject is limited [18], [19], [20].

In a survey of doctors, Hojat et al. found differences in empathy in the various specializations for medical specialists [21]. Psychiatrists had significantly higher empathy values than doctors working in a surgical specialty (e.g. general surgery, neurosurgery, obstetrics and gynecology). Possibly, persons with different degrees of interpersonal skills are more likely interested in specific specialties and this may have had an impact on their choice of specialty in the past as well [21]. Analogously, our investigation also revealed a correlation between psychological factors and interest in a medical specialty. In contrast to the above mentioned study, in our survey those interested in surgery had higher levels of self-efficacy and resilience.

## Impact of self-efficacy on career choices

General self-efficacy expectations are interpreted as the individual's confidence in his/her options and compet-



**Figure 2: Psychological characteristics in the career choice groups**

The figure shows the respective scores for the psychological characteristics of (A) Self-efficacy expectations (SWE), (B) Resilience and (C) Stress perception (PSS) in boxplot diagrams, and compares the two career choice groups (non-surgical and surgical) (n=92). Each diagram shows medians, 1<sup>st</sup> and 3<sup>rd</sup> quartiles with the interquartile range (IQR) and the error bar (IQR \* 1.5). Differences between groups were tested with the Mann-Whitney U test. The significance level was set to 5% and two-tailed tests were performed. Lower PSS scores were associated with a lower subjective perception of stress.

**Table 4: Surgical performance of the career choice groups**

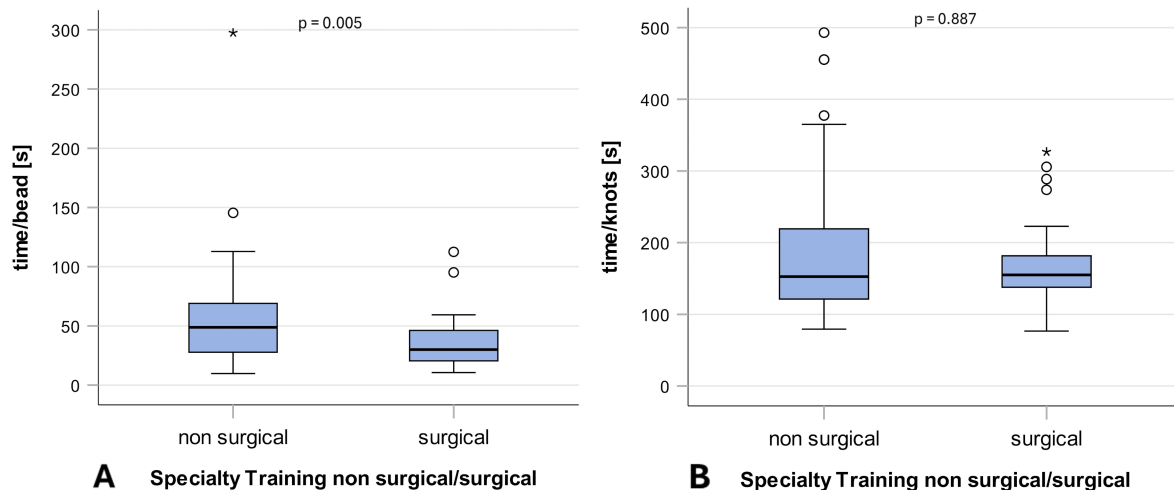
	Non-surgical Median (IQR)	Surgical Median (IQR)	Mann-Whitney U test	Z test	p	Effect size <sup>1</sup>
<b>Coordination exercise with pearls</b>	48.8 (27.5 - 70.7)	30.0 (20.4 - 47.3)	626.500	-2.825	0.005	0.513
<b>Knotting exercise</b>	152.7 (121.0 - 230.0)	155.0 (133.5 - 186.3)	956.000	-0.142	0.887	0.181

N = 92, IQR = Interquartile range, <sup>1</sup>Cohen's d

**Table 5: Self-assessment as surgeons of the career choice groups**

	Non-surgical n (%)	Surgical n (%)	Pearson's Chi square test	P
<b>Self-assessment of course results</b>				
Below-average	7 (12.1)	1 (3.1)	2.374	0.305
Average	36 (62.1)	20 (62.5)		
Above-average	15 (25.7)	11 (34.4)		

n=90



**Figure 3: Performance in surgical exercises in the career choice groups**

The figure shows performance in the two surgical exercises: (A) Coordination exercise with pearls and (B) Knotting exercise, in boxplot diagrams, comparing the two career choice groups (non-surgical and surgical) ( $n=92$ ). Each diagram shows medians, 1<sup>st</sup> and 3<sup>rd</sup> quartiles, the interquartile range (IQR), and the error bar (IQR \* 1.5). Differences between the two groups were tested with the Mann-Whitney U test. The level of significance was set to 5% and two-tailed tests were performed.

ences in coping with different life situations, and is positively correlated with individual well-being [4], [22]. The well-being of doctors is also significant for the medical care of patients and is negatively associated with a poorer outcome of treatment [23]. In the present investigation, students who wished to train in surgery had higher self-efficacy expectations. To our knowledge, this is the first direct comparison of medical students in regard of their vocational preferences and self-efficacy. A cross-sectional survey of 202 medical students (all semesters) showed that general self-efficacy expectations are associated with preferences for a specific specialty [24]. In a cross-sectional survey, Heinen et al. compared the self-efficacy expectations of medical students ( $n=360$ ) during their first year of medical school with those of active surgeons. Interestingly, students had significantly lower self-efficacy expectations [25]. The authors concluded that students are initially called upon to adjust to the specific challenges of medical school, and their self-efficacy expectations increase in the course of their medical education. A comparison with doctors working in conservative non-surgical specialties was not performed.

A cross-sectional survey of general self-efficacy expectations was conducted in 2019 among assistant doctors in surgery [22]. The 179 doctors had higher self-efficacy expectations than students (of all courses) and managers. A positive correlation was also noted between general self-efficacy expectations and psychological well-being.

## Resilience of medical students

The present investigation revealed higher values of resilience among students who planned to train in a surgical specialty. Two representative cross-sectional studies from Canada (2014) and the USA (2017) showed that medical students had a lower level of resilience than the normal population. In the American study, students in their third

year of medical school were compared to those in their fourth year; the latter had higher resilience scores [26], [27]. In a large cross-sectional survey conducted in 2018, the resilience of 613 medical graduates (Bavarian Graduate Study Medicine) was registered and viewed in detail [6]. This survey was conducted about a year after the third medical examination. The mean scores of doctors were higher than those of medical students in the two previously mentioned studies (Canada and the USA). The direct comparison of our resilience scores with those in the above mentioned studies revealed that students who desired to train in a surgical specialty had the highest scores among students, but lower scores than doctors in their first year of training in all specialties [6]. The authors of the study concluded that the relatively high resilience scores of their respondents were attributable to their brief experience of medical work, and expected their resilience to improve and stand the test of time in their subsequent medical career [6].

## Impact of stress perception at medical school

Stress perception at medical school has been addressed in several studies [28], [29]. The present investigation revealed significant differences between students in regard of their scores on the Perceived Stress Scale. Students who wished to train in a surgical specialty had a lower level of stress than students with a non-surgical preference. The published literature reveals two interesting studies on the subject. A well-known US-American cross-sectional survey of 290 students showed higher stress levels among students of dentistry than those of human medicine [30]. In a German cross-sectional study conducted in 2014, the specific stress levels of 321 medical students in their first year at medical school were investigated. Compared to the general population and to

medical students in their second year of medical school, the authors found significantly higher stress levels in the investigated group [25]. One explanation is that stress perceptions undergo dynamic changes during medical school (a higher stress level in the first year than in the second year, and a higher stress level compared to the general population) and is adjusted to the existing challenges. A higher stress level per se compared to other educational courses is probably related to specific stresses such as contact with suffering and dying patients [28].

## Impact of surgical performance on medical career choices

As we have no suitable instrument to register surgical self-efficacy as a specific entity [22], the question of subjective self-assessment of surgical performance was addressed and interpreted in addition to general self-efficacy. A student's personal assessment of his/her performance in surgical training did not differ significantly between the two groups. Nevertheless, students who wished to opt for surgery gave their surgical performance an above-average rating more frequently (34.4% vs. 25.7%). In contrast, students in the non-surgical group gave their performance a below-average rating more frequently (12.1% vs. 3.1%). In terms of objective performance, we found no association between the two groups. Our results permit no conclusions about the reasons for the students' estimations. One explanation is provided by a large cross-sectional study from China comprising 1930 medical students [31], which revealed a significant association between higher self-efficacy expectations, intrinsic motivation, and academic success. Interestingly, male students rated their intrinsic motivation higher and had poorer academic results than female students.

Conversely, however, experiences in surgery (such as training and mentoring) also influence the vocational decisions, satisfaction, and performance of students and doctors [32], [33]. Early participation in a surgical convention or congress during medical school led to greater interest in a surgical specialty for 37.6% of the surveyed medical students (second pre-clinical year of study), while 60.3% reported no such effect [34]. In a cross-sectional study, 64 medical students in different phases of medical school underwent a minimally invasive training program; the impact of the course on their interest in surgery and choice of specialty was investigated [18]. 45.3% of the students said that the surgical training course had a positive impact on their career choice in favor of surgery. A significant increase in the choice of surgery as a specialty was not seen in a specific evaluation of students interested in surgery and those not interested in surgery. Furthermore, both groups achieved similar results in the non-invasive surgical exercises.

## Limitations of the present study

This was a single-center cross-sectional study with a specific sample size. The results and their significance cannot be generalized or applied to other populations. The existing data refer to the self-assessment of medical students during their fifth year of medical school and not their actual choice of future specialization. Longitudinal investigations beyond the third medical board examination should follow. We performed an isolated analysis of the variables needed to answer the research questions. We did not consider confounding variables such as personal or financial reasons for or against the choice of a specific specialty.

## Conclusions

The results of the present study show that the psychological characteristics of medical students have an impact on their future career choices and their future professional lives as doctors. Especially the choice between a surgical and a non-surgical specialty appears to be influenced by these factors. Although further studies and analyses, especially longitudinal studies and multiple regression analysis will be needed to provide final answers, the current data may be used to develop supportive tools for making career decisions. Early encouragement of, and emphasis on interests, and the reinforcement of psychological resources could assist students in their decision-making processes beyond medical school, and strengthen their resolve to pursue a certain career. Cognizance of these factors would be a first step towards overcoming the previously mentioned recruitment problems faced in the medical profession.

## Acknowledgements

The authors thank all students for their willing cooperation and wish them all the best for the future. Furthermore, the authors thank Saskia Struck for her management of the Kiel School of Gynaecological Endoscopy, Ulrike von Hehn of medistat.de Company for her statistical analysis of the results, Julian Pape for his support in layout, and Karl Storz Company for their generous provision of the entire training units of minimally invasive surgery for all students.

The lead author is especially grateful to the management of the Master of Medical Education (MME) course at Heidelberg University for enabling and supporting the current study in terms of planning and evaluation.

## Notes

## Ethics

All participants consented to their participation in the study. The study was approved by the ethics committee of Christian Albrechts University of Kiel (D 448/21).

## Authors' ORCIDs

- Veronika Günther: [0000-0002-1132-1315]
- Ingolf Cascorbi: [0000-0002-2182-9534]
- Nicolai Maass: [0000-0002-1430-4676]
- Zino Ruchay: [0000-0001-5439-8817]
- Martin R. Fischer: [0000-0002-5299-5025]
- Johanna Huber: [0009-0005-9518-730X]
- Ibrahim Alkatout: [0000-0002-7194-6034]

## Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

## Attachments

Available from <https://doi.org/10.3205/zma001676>

1. Attachment\_1.pdf (178 KB)  
Future specialties of choice and categories

## References

1. Lange-Wühlisch L, Alkatout I, Bauerschlag D, Maass N, Brügge S. Studie zur Erfassung von Einflussfaktoren der Berufswahl von Medizinstudierenden der CAU Kiel am Studienende. *Geburtshilfe Frauenheilkd.* 2022;82(10):e114. DOI: 10.1055/s-0042-1756921
2. Querido SJ, Vergouw D, Wigersma L, Batenburg RS, De Rond ME, Ten Cate OT. Dynamics of career choice among students in undergraduate medical courses. A BEME systematic review: BEME Guide No. 33. *Med Teach.* 2016;38(1):18-29. DOI: 10.3109/0142159X.2015.1074990
3. Stahn B, Harendza S. Role models play the greatest role - a qualitative study on reasons for choosing postgraduate training at a university hospital. *GMS Z Med Ausbild.* 2014;31(4):Doc45. DOI: 10.3205/zma000937
4. Bandura A. Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychol Rev.* 1977;84(2):191-215. DOI: 10.1037//0033-295x.84.2.191
5. Hackett G, Betz NE, editors. *Self-Efficacy and Career Choice and Development.* Berlin, Heidelberg: Springer; 1995.
6. Kiesewetter J, Huber J. A primer of an in-depth resilience status for German medical graduates: results of a cross-sectional survey on the status quo of resilience among graduates of human medicine in Bavaria, Germany - a necessary step in building an emotionally equipped healthcare work-force. *BMC Med Educ.* 2021;21(1):573. DOI: 10.1186/s12909-021-02933-z
7. Shanafelt TD, Hasan O, Dyrbye LN, Sinsky C, Satele D, Sloan J, West CP. Changes in Burnout and Satisfaction With Work-Life Balance in Physicians and the General US Working Population Between 2011 and 2014. *Mayo Clin Proc.* 2015;90(12):1600-13. DOI: 10.1016/j.mayocp.2015.08.023
8. Townsend S, Medvedev ON. Perceived Stress Scale (PSS). In: Medvedev ON, Krägeloh CU, Siegert RJ, Singh NN, editors. *Handbook of Assessment in Mindfulness Research.* Cham: Springer International Publishing; 2022. p.1-13. DOI: 10.1007/978-3-030-77644-2\_91-1
9. Shimada A, Itano O, Ishida T, Tamura T, Minagawa T, Hirano Y, Tsuruta M, Oyama T, Hoshimoto S, Shinoda M. The impact of preclinical clerkship in general surgery on medical students' attitude to a surgical career. *Surg Today.* 2022;1-16. DOI: 10.1007/s00595-022-02626-0
10. Scott I, Gowans M, Wright B, Brenneis F. Determinants of choosing a career in surgery. *Med Teach.* 2011;33(12):1011-1017. DOI: 10.3109/0142159X.2011.558533
11. Ärztekammer Schleswig-Holstein. Weiterbildungsordnung vom 05.02.2020. Bad Segeberg: Ärztekammer Schleswig-Holstein; 2020. Zugänglich unter/available from: <https://www.aeksh.de/aerztinnen-und-aerzte/weiterbildung/weiterbildungsordnung-wbo-und-inhalte-der-weiterbildung>
12. Ackermann J, Pahls J, Baumann J, Spuntrup C, Holthaus B, Noé G, Anapolski M, Meinhold-Heerlein I, Laganà AS, Peters G, Pape J, Willer D, Westermann AM, Günther V, Maass N, Mettler L, Alkatout I. The pelvitrainer for training in laparoscopic surgery - A prospective, multicenter, interdisciplinary study: Experimental research. *Int J Surg.* 2022;101:106604. DOI: 10.1016/j.ijso.2022.106604
13. Spille J, Wenners A, von Hehn U, Maass N, Pecks U, Mettler L, Alkatout I. 2D Versus 3D in Laparoscopic Surgery by Beginners and Experts: A Randomized Controlled Trial on a Pelvitrainer in Objectively Graded Surgical Steps. *J Surg Educ.* 2017;74(5):867-877. DOI: 10.1016/j.jsurg.2017.01.011
14. Schwarzer R, Jerusalem M, editors. *Skalen zur Erfassung von Lehrer- und Schülermerkmalen.* Berlin: Freie Universität Berlin; 1999.
15. Connor KM, Davidson JR. Development of a new resilience scale: the Connor-Davidson Resilience Scale (CD-RISC). *Depress Anxiety.* 2003;18(2):76-82. DOI: 10.1002/da.10113
16. Klein EM, Brähler E, Dreier M, Reinecke L, Müller KW, Schmutz G, Wölfling K, Beutel ME. The German version of the Perceived Stress Scale - psychometric characteristics in a representative German community sample. *BMC Psychiatry.* 2016;16(1):159. DOI: 10.1186/s12888-016-0875-9
17. Cohen S, Kamarck T, Mermelstein R. A global measure of perceived stress. *J Health Soc Behav.* 1983;24(December):385-396.
18. Shelton J, Obregon M, Luo J, Feldman-Schultz O, MacDowell M. Factors Influencing a Medical Student's Decision to Pursue Surgery as a Career. *World J Surg.* 2019;43:2986-2993. DOI: 10.1007/s00268-019-05167-9
19. Zupanic M, Hofmann M, Osenberg D, Gardeik K, Jansen P, Fischer MR. The aimed or feared professional future of medical students at the University of Witten/Herdecke. *GMS Z Med Ausbild.* 2011;28(2):Doc25. DOI: 10.3205/zma000737
20. Osenberg D HB, Klock M, Huenges J, Weismann N, Rusche H. Wer wird denn noch Chirurg? Zukunftspläne der Nachwuchsmediziner an deutschen Universitäten. *Chirurg.* 2010;6:308-315.
21. Hojat M, Gonnella JS, Nasca TJ, Mangione S, Vergare M, Magee M. Physician empathy: definition, components, measurement, and relationship to gender and specialty. *Am J Psychiatry.* 2002;159(9):1563-1569. DOI: 10.1176/appi.ajp.159.9.1563



22. Milam LA, Cohen GL, Mueller C, Salles A. The Relationship Between Self-Efficacy and Well-Being Among Surgical Residents. *J Surg Educ.* 2019;76(2):321-328. DOI: 10.1016/j.jsurg.2018.07.028
23. Firth-Cozens J. Interventions to improve physicians' well-being and patient care. *Soc Sci Med.* 2001;52(2):215-222. DOI: 10.1016/S0277-9536(00)00221-5
24. Goodin JB, Duffy RD, Borges NJ, Ulman CA, D'Brot VM, Manuel RS. Medical students with low self-efficacy bolstered by calling to medical speciality. *Perspect Med Educ.* 2014;3(2):89-100. DOI: 10.1007/s40037-014-0110-7
25. Heinen I, Bullinger M, Kocalevent RD. Perceived stress in first year medical students - associations with personal resources and emotional distress. *BMC Med Educ.* 2017;17(1):4. DOI: 10.1186/s12909-016-0841-8
26. Rahimi B, Baetz M, Bowen R, Balbuena L. Resilience, stress, and coping among Canadian medical students. *Can Med Educ J.* 2014;5(1):e5-e12.
27. von Känel R. Burnout und Resilienz bei Ärztinnen und Ärzten. *Prim Hosp Care.* 2017;13:51-56. DOI: 10.4414/phcd.2017.01371
28. Kötter T, Voltmer E. Measurement of specific medical school stress: translation of the "Perceived Medical School Stress Instrument" to the German language. *GMS Z Med Ausbild.* 2013;30(2):Doc22. DOI: 10.3205/zma000865
29. Varghese P, Thavaraj S. Perceived Stress and Self Efficacy Among College Students: A Global Review. *Int J Human Res Manage Res.* 2015;5:15-24. DOI: 10.2139/ssrn.2703908
30. Murphy RJ, Gray SA, Sterling G, Reeves K, DuCette J. A comparative study of professional student stress. *J Dent Educ.* 2009;73(3):328-37.
31. Wu H, Li S, Zheng J, Guo J. Medical students' motivation and academic performance: the mediating roles of self-efficacy and learning engagement. *Med Educ Online.* 2020;25(1):1742964. DOI: 10.1080/10872981.2020.1742964
32. Risucci DA, Wolfe KC, Kaul A. Promoting self-efficacy in minimally invasive surgery training. *JLS.* 2009;13(1):4-8.
33. Morra DJ, Regehr G, Ginsburg S. Medical students, money, and career selection: students' perception of financial factors and remuneration in family medicine. *Fam Med.* 2009;41(2):105-110.
34. Alkatout I, Gunther V, Brugge S, Ackermann J, Kruger M, Bauerschlag D, Maass N, Lippross S, Cascorbi I, Egberts JH, Becker T, Osmonov D, Jünemann KP, Wedel T. Involvement of medical students in a surgery congress: impact on learning motivation, decision-making for a career in surgery, and educational curriculum. *Wien Med Wochenschr.* 2021;171(7-8):182-193. DOI: 10.1007/s10354-020-00802-w

**Corresponding authors:**

Dr. med. Sandra Brügge  
University Hospitals Schleswig-Holstein, Campus Kiel,  
Clinic for Obstetrics and Gynecology, Arnold-Heller Str. 3,  
House C, D-24105 Kiel, Germany, Phone: +49  
(0)431/500-21401  
sandra.bruegge@uksh.de

Prof. Dr. Ibrahim Alkatout  
University Hospitals Schleswig-Holstein, Campus Kiel,  
Clinic for Obstetrics and Gynecology, Arnold-Heller Str. 3,  
House C, D-24105 Kiel, Germany, Phone: +49  
(0)431/500-21401

**Please cite as**

Brügge S, Günther V, Cascorbi I, Maass N, Ruchay Z, Fischer MR, Huber J, Alkatout I. Encouraging medical students to become surgeons? Impact of psychological and surgical factors on career choice at medical school. *GMS J Med Educ.* 2024;41(2):Doc21. DOI: 10.3205/zma001676, URN: urn:nbn:de:0183-zma0016763

**This article is freely available from**

<https://doi.org/10.3205/zma001676>

**Received:** 2023-02-27

**Revised:** 2024-01-10

**Accepted:** 2024-02-12

**Published:** 2024-04-15

**Copyright**

©2024 Brügge 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/>.

# Nachwuchsförderung für die operativen Fächer? Einfluss psychologischer und operativer Faktoren auf die berufliche Orientierung im Medizinstudium

## Zusammenfassung

**Zielsetzung:** Die Weiterbildungsentscheidung wird von dem Großteil der Medizinstudierenden als schwierig empfunden.

Die vorliegende Studie vergleicht die soziodemographischen und psychologischen Merkmale von Studierenden, die sich für ein operatives Weiterbildungsfach interessieren, mit denen, die ein nicht-operatives Fach bevorzugen. Außerdem wird untersucht, ob die Studierenden mit einem operativen Weiterbildungswunsch in einem Kurs zum Erlernen minimal-invasiver Fertigkeiten besser abschneiden als die nicht-operative Vergleichsgruppe.

**Methodik:** Im Zeitraum von Oktober 2020 bis Januar 2021 wurde eine Querschnittsbefragung von 116 Medizinstudierenden vor dem Praktischen Jahr an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel durchgeführt. Anhand ihres geplanten Weiterbildungsfaches wurden die Studierenden zwei Gruppen („nicht-operativ“ und „operativ“) zugeordnet und ihre soziodemographischen und psychologischen Merkmale wie allgemeine Selbstwirksamkeitserwartung, Resilienz und Stresswahrnehmung zwischen den Gruppen evaluiert. Analog erfolgte ein Vergleich der operativen Leistung in zwei laparoskopischen Operationsübungen sowie der operativen Selbsteinschätzung. Statistische Unterschiede zwischen den verglichenen Weiterbildungsgruppen wurden mittels Mann-Whitney-U-Test oder Chi-Quadrat-Test nach Pearson ermittelt.

**Ergebnisse:** Insgesamt nahmen 92 Studierende an der Untersuchung teil, davon planten 64,1% ihre ärztliche Weiterbildung in einem nicht-operativen und 35,9% in einem operativen Fach. Die Studierenden mit einem operativen Weiterbildungswunsch zeigten eine höhere allgemeine Selbstwirksamkeitserwartung ( $p < 0,001$ ) und eine höhere Ausprägung der Resilienz ( $p = 0,009$ ). Außerdem wiesen sie ein im Vergleich niedrigeres Stresslevel ( $p = 0,047$ ) auf. Der Vergleich der Trainingsergebnisse und operativen Selbsteinschätzung beider Gruppen zeigte keine eindeutigen Unterschiede für die operative Leistung.

**Schlussfolgerung:** Das Interesse für ein operatives Fachgebiet korreliert unter anderem mit der Ausprägung von psychologischen Fähigkeiten wie der allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung, Resilienz und Stresswahrnehmung. Eine frühzeitige Berücksichtigung dieser Ressourcen in der akademischen Ausbildung könnte Medizinstudierende auf ihrem beruflichen Entscheidungsweg unterstützen.

**Schlüsselwörter:** ärztliche Weiterbildung, operatives Interesse, Selbstwirksamkeitserwartung, Resilienz, Stress

## Einleitung

Das ärztliche Berufsleben beträgt durchschnittlich 40 Jahre. Nur wenige Medizinstudierende (etwa 7%) sind bereits zu Studienbeginn in Bezug auf ihre zukünftige berufliche Tätigkeit festgelegt [1]. Der Großteil der Medizinstudierenden trifft seine Entscheidung für das geplante

Fachgebiet während und am häufigsten am Ende des Studiums. Zahlreiche Faktoren sind in diesem Zusammenhang über viele Generationen untersucht und als Einflussfaktoren definiert worden. In einem systematischen Review wurden fünf Hauptkategorien assoziierter Faktoren identifiziert:

1. Struktur des Medizinstudiums,
2. Eigenschaften der Studierenden wie Alter und Persönlichkeit,

Sandra Brügge<sup>1</sup>

Veronika Günther<sup>1</sup>

Ingolf Cascorbi<sup>2</sup>

Nicolai Maass<sup>1</sup>

Zino Ruchay<sup>1</sup>

Martin R. Fischer<sup>3</sup>

Johanna Huber<sup>3</sup>

Ibrahim Alkatout<sup>1</sup>

1 Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Klinik für Gynäkologie und Geburtshilfe, Kiel, Deutschland

2 Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Institut für Experimentelle und Klinische Pharmakologie, Kiel, Deutschland

3 Ludwig-Maximilians-Universität München, Institut für Didaktik und Ausbildungsforschung in der Medizin, München, Deutschland

3. Wertvorstellung und Interessen der Studierenden,
4. berufliche Anforderungen und
5. fachspezifische Erlebnisse [2].

Insbesondere die Einflussgrößen basierend auf den Anforderungen an den Beruf und die Karriere, wie beispielsweise die Arbeitsbelastung oder das zu erwartende Einkommen sowie die Work-life Balance, scheinen bei der Wahl des Weiterbildungsfaches zunehmend in den Vordergrund zu rücken [2]. Aber auch die Darstellung des Weiterbildungsfaches während des Studiums wie z. B. durch Vorbilder, curriculare Kurse oder Famulaturen ist bedeutsam und spielt eine wesentliche Rolle in der Entscheidungsfindung [3].

Persönliche und psychologische Merkmale der Studierenden und Absolvent\*innen sind für die Weiterbildungsentscheidung bisher kaum untersucht.

Das psychologische Konstrukt der Selbstwirksamkeitserwartung von Bandura (1977) steht unter dem Begriff der „career self-efficacy“ im Zentrum beruflicher Zielsetzungen und dem beruflichen Erfolg [4], [5]. Unabhängig von der Medizin ist über alle beruflichen Branchen hinweg ein Zusammenhang zwischen beruflicher Karriere und psychologischen Ressourcen, insbesondere der Resilienz, bekannt. Eine hohe Resilienz wird beispielsweise assoziiert mit Arbeitszufriedenheit und einer gesteigerten Arbeitsleistung [6], [7]. Ebenso spielt in diesem Kontext auch die Stressbelastung der Medizinstudierenden eine wichtige Rolle, da diese im Vergleich zu Studierenden anderer Studiengänge erhöht und mit psychiatrischen Erkrankungen wie z. B. Depression assoziiert ist [8].

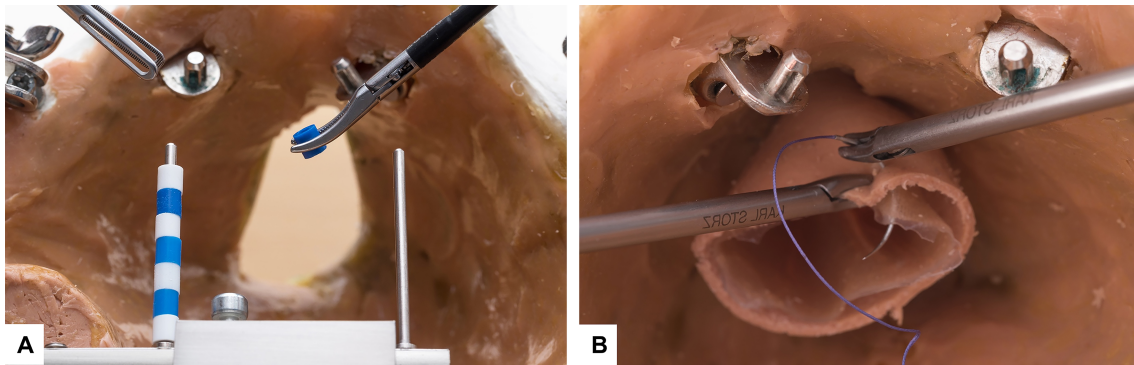
Das Wissen und Verständnis um diese Entscheidungsfaktoren ist von besonderem Interesse, da vor allem operative Fächer enorme Nachwuchsprobleme haben [9]. Die Aufrechterhaltung und Diversität aller patientenversorgenden Fachbereiche dauerhaft und generationsüberschreitend zu gewährleisten, ist also eine große Herausforderung [10]. Die geplante Reform der Approbationsordnung für Ärztinnen und Ärzte (ÄApprO) mit Ausrichtung am Nationalen Kompetenzbasierten Lernzielkatalog Medizin NKLM [<https://nklm.de/zend/menu>] orientiert sich wieder stärker an zukünftigen Rollenbildern der Ärztinnen und Ärzte, bietet aber keine Unterstützung in der beruflichen Entscheidungsfindung als konkretes curriculares Lernziel. Die vorliegende Arbeit untersucht Zusammenhänge zwischen den psychologischen Ressourcen Resilienz, Selbstwirksamkeitserwartung, individuelle Stresswahrnehmung und der beruflichen Orientierung von Medizinstudierenden. Hierdurch könnten Studierende zukünftig auf ihrem Entscheidungsweg schon frühzeitig individuell begleitet und unterstützt werden. Folgende Fragen werden hierzu adressiert:

1. Korreliert die Entscheidung für ein operatives Weiterbildungsfach im Medizinstudium: a) mit einer höheren allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung, b) mit einer höheren Ausprägung von Resilienz, c) negativ mit der Stresswahrnehmung?
2. Besteht ein Zusammenhang zwischen der operativen Leistung (Selbsteinschätzung und objektive Erhebung

im Rahmen eines Trainings zum Erlernen minimal-invasiver Operationsfertigkeiten) und der Entscheidung für ein operatives Weiterbildungsfach während des Medizinstudiums?

## Methodik

Es wurde eine Querschnittsbefragung bei Medizinstudierenden im fünften Studienjahr an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel durchgeführt. Die Untersuchung erfolgte während des gynäkologischen Blockpraktikums in der Klinik für Gynäkologie und Geburtshilfe des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein, Campus Kiel. In diesem Studienabschnitt beschäftigt sich der Großteil der Studierenden mit der Planung ihres Praktischen Jahres und somit auch mit der zukünftigen Weiterbildungsentscheidung [1]. Im gynäkologischen Blockpraktikum wird gezielt die operative Ausbildung im Medizinstudium fokussiert. Hierzu zählt u.a. ein minimal-invasives Kursprogramm, welches den Teilnehmenden sowohl die operative Selbsterfahrung als auch die Möglichkeit zum Erlernen praktischer Fertigkeiten im Medizinstudium ermöglicht. Die Befragung erfolgte im Zeitraum von Oktober 2020 bis Januar 2021 mithilfe der webbasierten Umfragesoftware evasys Version 8.1 (evasys GmbH, Lüneburg, Deutschland). Neben allgemeinen demographischen Informationen wurden das zukünftig geplante Weiterbildungsfach in Anlehnung an die geführten Fachgebiete der gültigen Weiterbildungsordnung der Ärztekammer Schleswig-Holstein abgefragt [11]. Die gewählten Fachgebiete wurden für die statistische Auswertung in die zwei Kategorien „nicht-operatives Weiterbildungsfach“ und „operatives Weiterbildungsfach“ gruppiert. Weiterführend wurde die operative Fähigkeit in Form der objektiven Leistung (Kursergebnisse operativer Übungen) und der subjektiven Leistung (individuelle Selbsteinschätzung der Kursergebnisse) erfasst und den Befragten in pseudonymisierter Form zugeordnet. Die Ergebnisse beziehen sich auf ein praktisches Training für Basisfertigkeiten minimal-invasiver Operationen im Rahmen des gynäkologischen Blockpraktikums. Die praktischen Übungen wurden in einer konventionell laparoskopischen Umgebung an einem Pelvi-Trainer (Realsimulator 2.0, basierend auf dem weiblichen Körperbau der Pelvic School Saarbrücken – Endodevelop) und Instrumenten der Firma Karl Storz (KARL STORZ GmbH & Co. KG, Tuttlingen) durchgeführt und zwei etablierte Übungen für die Untersuchung herangezogen (siehe Abbildung 1) [12], [13]. Bei der „Koordinationsübung mit Perlen“ handelt es sich um eine Basisübung, bei der die Studierenden acht Perlen von einem linken auf einen rechten Stab überführen mussten, gefolgt von der gegenteiligen Richtung. Dabei wurden die Gesamtanzahl der überführten Perlen und die Gesamtzeit erfasst und daraus die durchschnittliche Zeit pro Perle [Sekunden] ermittelt. Die „Knotenübung“ hingegen simuliert einen komplexen Operationsschritt aus der operativen Gynäkologie (Verschluss des Scheidenabschlusses nach total-laparoskopischer Hysterektomie) und besitzt



**Abbildung 1: Operative Übungen**

Darstellung der beiden operativen Übungen aus dem Kurs für minimal-invasive Fertigkeiten.

(A) Koordinationsübung mit Perlen

(B) Knotenübung

gegenüber der Perlenübung eine höhere Schwierigkeitsstufe. Diese Übung bestand aus zwei bilateral platzierten Einzelknopfnähten, welche sich jeweils aus drei übereinandergesetzten Knoten (einem initialen Doppelwurf, gefolgt von zwei Einzelwürfen, wobei davon einer entgegengesetzt geknotet werden musste) zusammensetzten. Für die Auswertung wurde die Gesamtzeit für beide Knoten [Sekunden] ermittelt.

Die Selbsteinschätzung der operativen Leistung der Studierenden erfolgte auf einer dreistufigen Kategorial-Skala, mit welcher die Studierenden ihre eigenen Ergebnisse in 1 (unterdurchschnittlich), 2 (durchschnittlich) und 3 (überdurchschnittlich) einordnen konnten. Die nachfolgend aufgeführten psychologischen Merkmale wurden mit validierten Fragebögen ermittelt. Für die Erfassung der *allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung* wurde die 10-Items SWE-Kurzskala ausgewählt [4], [14]. Die Items sind auf einer vierstufigen Likert-Skala (1=stimmt nicht, 2=stimmt kaum, 3=stimmt eher, 4=stimmt genau) zu beantworten. Die individuellen Werte ergeben sich durch die Addition der einzelnen Items zu einem Gesamtscore zwischen 10 (geringe Selbstwirksamkeitserwartung) und 40 (hohe Selbstwirksamkeitserwartung). Der *Resilienz-Status* wurde mit der 10-Items Connor-Davidson Resilience-Scale (CD-RISC-10) [6], [15] erfasst. Der Fragebogen misst die Resilienz mit 10 Items auf einer fünfstufigen Likert-Skala von 0 (überhaupt nicht wahr) zu 4 (fast immer wahr) und die Antworten sollten die letzten vier Wochen reflektieren. Der Gesamtscore ergibt sich aus der Summe der einzelnen Itemwerte. Die möglichen Scores liegen zwischen 0 (geringes Ausmaß an Resilienz) und 40 (hohes Ausmaß an Resilienz). Die Erfassung der *subjektiven Stresswahrnehmung* erfolgte mithilfe der 10-Items Perceived Stress Scale (PSS-10) [16], [17]. Die Antworten sollten sich auf die letzten vier Wochen beziehen und auf einer fünfstufigen Likert-Skala (0=nie, 1=fast nie, 2=manchmal, 3=ziemlich oft und 4=sehr oft) beantwortet werden. Um den Gesamtscore zu bilden, werden die Werte addiert, wobei Item 4, 5, 7 und 8 (Items zur Selbstwirksamkeit) zunächst umgepolt werden. Der Gesamtscore kann sich von 0 bis zu einem maximalen Wert

von 40 Punkten belaufen. Letzterer ist mit dem höchsten Stresslevel assoziiert.

## Statistische Analyse

Die statistischen Analysen erfolgten mittels Microsoft Office Excel® 2007 (Microsoft Corporation, Redmont, WA, USA) sowie IBM SPSS Statistics 28 (SPSS Inc. an IBM Company, Chicago, IL). Quantitative Größen wurden beschreibend anhand von Median und Interquartilsabstand (IQR) dargestellt. Die statistische Analyse erfolgte auf den vorhandenen Daten. Fehlende Werte wurden nicht ersetzt. Als abhängige Variable wurde die Wahl des geplanten Weiterbildungsfaches bestimmt (operativ vs. nicht-operativ).

Soziodemographische Daten, wie das Geschlecht und Alter, die psychologischen Merkmale „allgemeine Selbstwirksamkeitserwartung“, „Resilienz“ und „Stresswahrnehmung“ sowie die operative Leistung wurden als unabhängige Variablen hinsichtlich ihres Einflusses auf die gewählte Zielgröße geprüft. Die Zuordnung der untersuchten Studierenden in eine der beiden Vergleichsgruppen erfolgte abhängig von der Entscheidung für ein operatives oder ein nicht-operatives Weiterbildungsfach. Unterschiede zwischen den beiden Gruppen wurden bei quantitativen Einflussgrößen mittels des Mann-Whitney-U-Tests geprüft. Zusätzlich wurden die Unterschiede mithilfe des Effektstärkemaßes nach Cohen's d (d) bewertet. Der Vergleich der beiden Gruppen in Bezug auf die qualitativen Größen, das Geschlecht und die operative Selbsteinschätzung erfolgte mittels Chi-Quadrat-Test nach Pearson. Es wurde ein Signifikanzniveau von 5% festgelegt und 2-seitig getestet. Eine Alpha-Adjustierung für multiples Testen erfolgte nicht, demnach haben die Ergebnisse einen explorativen und beschreibenden Charakter und wurden entsprechend interpretiert.

## Ergebnisse

Von 116 Befragten schlossen 92 Studierende die Umfrage vollständig ab. Eine Übersicht der soziodemographischen Daten findet sich in Tabelle 1. Die durchschnittliche

Tabelle 1: Soziodemographische Merkmale

Demographie	Teilnehmer*innen: n = 92 n (%)	
Geschlecht		
Weiblich	69	(75,0)
Männlich	23	(25,0)
Altersgruppen (Jahre)		
21-25	50	(54,3)
26-30	26	(28,3)
31-35	12	(13,0)
>35	4	(4,3)
Durchschnittliche Semesteranzahl (Median)	10	

Tabelle 2: Geschlechterspezifische Weiterbildungsfachwahl

	Nicht-operativ n (%)	Operativ n (%)	p <sup>1</sup>
<b>Geschlecht</b>			
weiblich	46 (66,7)	23 (33,3)	0,380
männlich	13 (56,5)	10 (43,5)	
<b>Gesamt</b>	<b>59 (64,1)</b>	<b>33 (35,9)</b>	

n = 92, <sup>1</sup>Chi-Quadrat-Test

Tabelle 3: Vergleich der psychologischen Merkmale zwischen den Weiterbildungsgruppen

Psychologische Merkmale	Weiterbildungs-Kategorie	Median (IQR)	Mann-Whitney U-Test	Z-Test	p	Effektstärke <sup>1</sup>
SWE Score	nicht-operativ	30 (29 - 33)	529,500	-3,629	< 0,001	-0,757
	operativ	34 (31 - 37)				
Resilienz Score	nicht-operativ	29 (26 - 33)	654,500	-2,601	0,009	-0,498
	operativ	34 (28 - 36)				
PSS Score	nicht-operativ	22 (19 - 26)	730,000	-1,986	0,047	0,431
	operativ	19 (16 - 25)				

n=92, IQR=Interquartilsabstand, SWE=allgemeine Selbstwirksamkeitserwartung, PSS=Perceived Stress Scale,

<sup>1</sup>Cohen's d

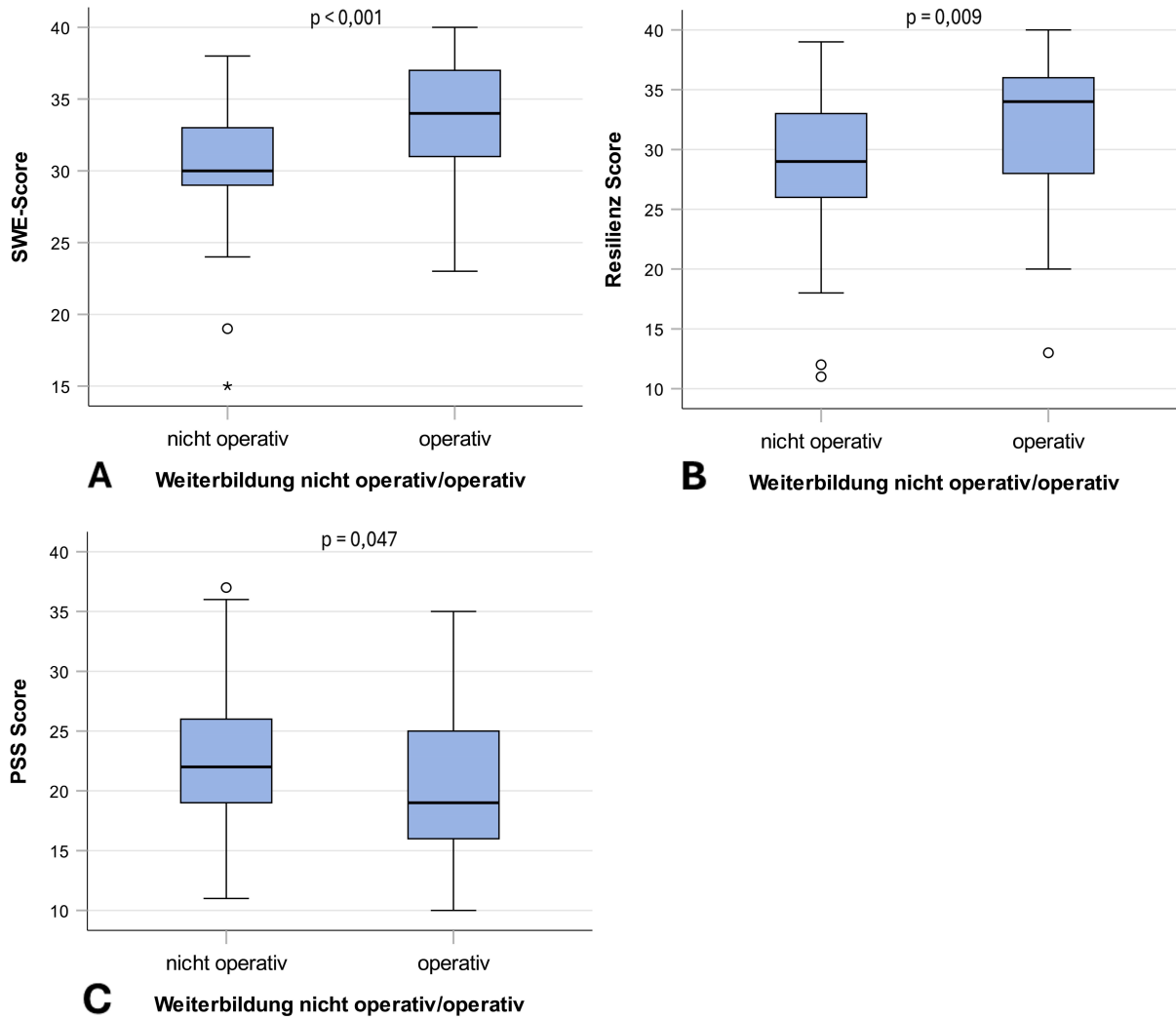
Semesteranzahl lag zum Untersuchungszeitpunkt bei 10 Semestern und das mittlere Alter der Studierenden bei 25 Jahren. Ihre Facharztausbildung nach dem Staatsexamen planten 59 Studierende (64,1%) in einem nicht-operativen Weiterbildungsfach und 33 Studierende (35,9%) in einem operativen Weiterbildungsfach. Zwischen den beiden Weiterbildungsgruppen ließ sich für das Geschlecht keine signifikante Abhängigkeit nachweisen ( $p=0,305$ ) (siehe Tabelle 2). Auch für das Alter zeigten sich keine signifikanten Unterschiede: 25 Jahre (IQR 24,0-27,5) in der nicht-operativen und 25 Jahre (IQR 24,0-29,0) in der operativen Gruppe ( $p=0,815$ ). Die der Kategorisierung zugrunde gelegte Einteilung der Weiterbildungsfächer sowie Häufigkeit der einzelnen Fachgebiete ist im Anhang 1 wiedergegeben.

Studierende, die ein operatives Weiterbildungsfach anstreben, wiesen signifikant höhere Werte im Score für die allgemeine Selbstwirksamkeitserwartung (Median 34, IQR 31-37 und Median 30, IQR 29-33,  $p<0,001$ ,  $d=0,757$ ) und der Resilienz (Median=34, IQR 28-36, und Median=29, IQR 28-36,  $p=0,009$ ,  $d=0,498$ ) auf. Das subjektive Stresslevel zeigte sich bei den operativ-inter-

essierten Studierenden signifikant niedriger (Median=19, IQR 16-25 und Median=22, IQR=19-26,  $p=0,047$ ,  $d=0,431$ ) (siehe Tabelle 3 und Abbildung 2).

Die Auswertungen der operativen Kursergebnisse während des Trainings für minimal-invasive Fertigkeiten zeigten, dass die „Koordinationsübung mit Perlen“ von den Studierenden der operativen Weiterbildungsgruppe signifikant schneller absolviert (Median=30,0, IQR 20,4-47,3 und Median=48,8, IQR 27,5-70,7,  $p=0,005$ ,  $d=0,513$ ) wurde. In der „Knotenübung“ zeigte sich kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Untersuchungsgruppen (Median=155,0, IQR 133,5-186,3, und Median=152,7, IQR=121,0-230,0,  $p=0,887$ ,  $d=0,181$ ) (siehe Tabelle 4 und Abbildung 3).

90 Studierende beantworteten die Frage zur Selbsteinschätzung ihrer individuellen Kursergebnisse in den operativen Übungen. Der Anteil der Studierenden, die ihre Kursergebnisse als überdurchschnittlich einstufen, war in der Gruppe des operativen Weiterbildungsfaches höher 34,4% ( $n=11$ ) versus 25,7% ( $n=15$ ), wenn auch nicht statistisch signifikant ( $p=0,305$ ). 62,1% ( $n=36$ ) und 62,5% ( $n=20$ ) der Studierenden aus der nicht-operativen



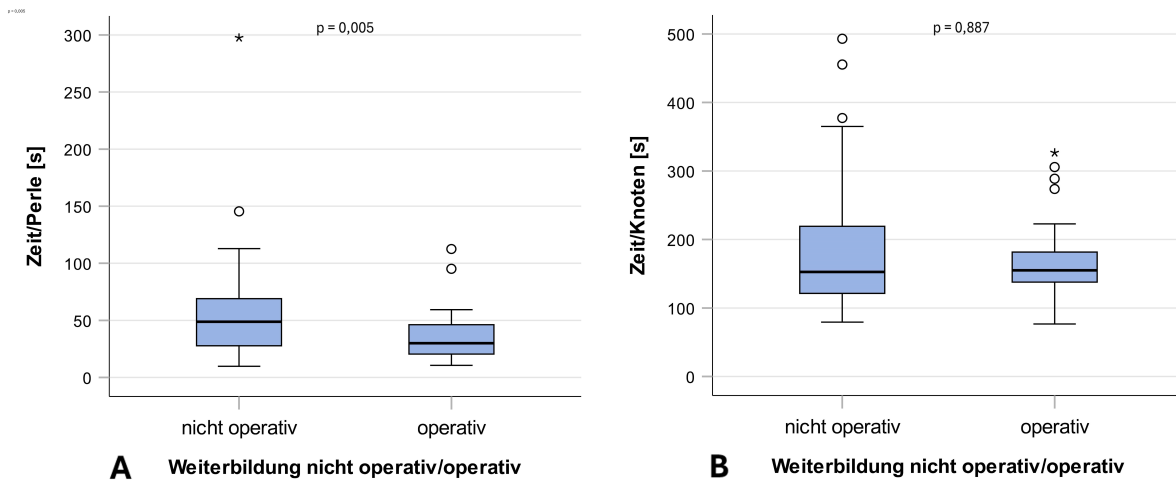
**Abbildung 2: Vergleich psychologischer Merkmale zwischen den Weiterbildungsgruppen**

Die Abbildung zeigt die jeweiligen Scores für die psychologischen Merkmale (A) Selbstwirksamkeitserwartung (SWE), (B) Resilienz und (C) Stresswahrnehmung (PSS) in Boxplot-Diagrammen und vergleicht die beiden Weiterbildungsgruppen (nicht-operatives und operatives Weiterbildungsfach) (n=92). Jedes Diagramm beinhaltet den Median, das 1. und 3. Quartil mit dem Interquartilsabstand IQR) sowie die Fehlerbalken (IQR \* 1,5). Unterschiede zwischen den beiden Gruppen wurden mittels des Mann-Whitney-U-Test geprüft. Es wurde ein Signifikanzniveau von 5% festgelegt und 2-seitig getestet. Niedrigere Werte im PSS-Score gehen mit einem subjektiv geringeren Stressempfinden einher.

**Tabelle 4: Vergleich der operativen Leistung zwischen den Weiterbildungsgruppen**

	Nicht-operativ Median (IQR)	Operativ Median (IQR)	Mann-Whitney U-Test	Z-Test	p	Effekt- stärke <sup>1</sup>
<b>Koordinations- übung mit Perlen</b>	48,8 (27,5 - 70,7)	30,0 (20,4 - 47,3)	626,500	-2,825	0,005	0,513
<b>Knotenübung</b>	152,7 (121,0 - 230,0)	155,0 (133,5 - 186,3)	956,000	-0,142	0,887	0,181

n=92, IQR=Interquartilsabstand, <sup>1</sup>Cohen's d



**Abbildung 3: Vergleich der Leistungen in den operativen Kursübungen zwischen den Weiterbildungsgruppen**

Die Abbildung stellt die Leistungen in den beiden operativen Kursübungen (A) „Koordinationsübung mit Perlen“ und (B) „Knotenübung“ in Boxplot-Diagrammen vergleichend zwischen den beiden Weiterbildungsgruppen (nicht-operatives und operatives Weiterbildungsfach) dar (n=92). Jedes Diagramm beinhaltet den Median, das 1. und 3. Quartil mit dem Interquartilsabstand IQR) sowie die Fehlerbalken (IQR \* 1,5). Unterschiede zwischen den beiden Gruppen wurden mittels des Mann-Whitney-U-Test geprüft. Es wurde ein Signifikanzniveau von 5% festgelegt und 2-seitig getestet.

**Tabelle 5: Vergleich der operativen Selbsteinschätzung zwischen den Weiterbildungsgruppen**

	Nicht-operativ n (%)	Operativ n (%)	Pearson Chi- Quadrat	P
<b>Selbsteinschätzung der Kursergebnisse</b>				
unterdurchschnittlich	7 (12,1)	1 (3,1)	2,374	0,305
durchschnittlich	36 (62,1)	20 (62,5)		
überdurchschnittlich	15 (25,7)	11 (34,4)		

n=90

und der operativen Gruppe schätzten ihre Leistungen als durchschnittlich ein. Ebenso gaben in der Selbsteinschätzung weniger Studierende aus der operativen Gruppe ihre Kursergebnisse als unterdurchschnittlich 3,1% (n=1) versus 12,1% (n=7) an (siehe Tabelle 5).

## Diskussion

In der vorliegenden Arbeit wurde der Einfluss psychologischer und operativer Faktoren auf die Weiterbildungsentcheidung von 92 Medizinstudierenden ausgewertet. Die Bedeutung möglicher Entscheidungsfaktoren in der Weiterbildungswahl soll die Lehrenden unterstützen, konkrete Entscheidungshilfen für die Studierenden abzuleiten. In der aktuellen Literatur finden sich wenige Studien, die sich mit dieser konkreten Fragestellung auseinandergesetzt haben [18], [19], [20].

Hojat et al. konnten in einer Befragung von Ärztinnen und Ärzten Unterschiede der Empathie in unterschiedlichen Facharztspezifikation feststellen [21]. Psychiater\*innen zeigten signifikant höhere Empathiewerte als operativ tätige Kolleg\*innen (z.B. Allgemeinchirurgie, Neurochirurgie, Gynäkologie und Geburtshilfe). Möglicherweise interessieren sich Personen mit unterschiedlich ausgeprägten zwischenmenschlichen Fähigkeiten für bestimmte Fach-

gebiete eher und möglicherweise hat dies auch zuvor einen Einfluss auf die Weiterbildungswahl [21]. Analog konnten wir in unserer Untersuchung ebenfalls eine Korrelation psychologischer Faktoren und dem Interesse für ein Fachgebiet feststellen. Operativ-interessierte wiesen im Gegensatz zu oben genannter Arbeit höhere Ausprägungen von Selbstwirksamkeit und Resilienz auf.

## Einfluss der Selbstwirksamkeit auf die berufliche Orientierung

Das Konzept der allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung wird als individuelles Vertrauen in die eigenen Möglichkeiten und Kompetenzen verstanden, um unterschiedliche Situationen des Lebens zu bewältigen und korreliert positiv mit dem individuellen Wohlbefinden [4], [22]. Das Wohlbefinden von Ärzt\*innen ist ebenso bedeutsam für die medizinische Versorgung von Patient\*innen und ist negativ assoziiert mit einem schlechteren Outcome der Behandlung [23]. In den vorliegenden Ergebnissen zeigen die Studierenden mit einer operativen Weiterbildungsentcheidung eine höhere Ausprägung der allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung. Dieser direkte Vergleich von Medizinstudierenden in Bezug auf die berufliche Orientierung und Ausprägung der Selbstwirksamkeit wurde bisher so noch nicht dargestellt. Eine Quer-

schnittsbefragung von 202 Medizinstudierenden (aller Fachsemester) zeigte, dass die allgemeine Selbstwirksamkeitserwartung im Zusammenhang mit der Berufung für ein bestimmtes Fachgebiet steht [24]. In einer Querschnittsbefragung von Heinen et al. wurde die Selbstwirksamkeitserwartung von Medizinstudierenden (n=360) des ersten Studienjahres mit berufstätigen Chirurg\*innen verglichen. Interessanterweise zeigten die Studierenden signifikant niedrigere Ausprägungen [25]. Schlussfolgernd wurde in der Arbeit diskutiert, dass Studierende sich zunächst an die spezifischen Herausforderungen des Medizinstudiums anpassen müssen und im Zuge dessen die Selbstwirksamkeitserwartung zunimmt. Ein Vergleich zu konservativ-tätigen Ärzt\*innen wurde nicht durchgeführt. 2019 wurde in einer Querschnittserhebung die allgemeine Selbstwirksamkeitserwartung chirurgisch tätiger Assistenzärztinnen und Assistenzärzte ermittelt [22]. Die 179 Mediziner\*innen wiesen hohe Werte in der allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung auf und lagen im direkten Vergleich zwischen denen von Studierenden (aller Studiengänge) und von Managern. Hier konnte auch gezeigt werden, dass eine positive Korrelation zwischen allgemeiner Selbstwirksamkeitserwartung und psychologischem Wohlbefinden besteht.

## Ausprägung der Resilienz unter Medizinstudierenden

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen höhere Werte für Resilienz in der Gruppe von Studierenden mit einer geplanten Weiterbildung in einem operativen Fach. Zwei repräsentative Querschnittstudien aus Kanada (2014) und den USA (2017) zeigten, dass Medizinstudierende eine niedrigere Resilienz aufwiesen als die Normalbevölkerung. Die amerikanische Studie verglich Studierende aus dem dritten und dem vierten Studienjahr - mit dem Resultat, dass letztere höhere Resilienz-Scores aufwiesen [26], [27]. 2018 wurde in einer großen Querschnittsbefragung von insgesamt 613 Medizinabsolvent\*innen (Bayrische Absolventenstudie Medizin) die Resilienz erfasst und differenziert betrachtet [6]. Diese Befragung fand etwa ein Jahr nach der dritten ärztlichen Prüfung statt. Hier lagen die Mittelwerte der Assistenzärzt\*innen im Vergleich höher, als in den oben zuvor genannten Untersuchungen bei Medizinstudierenden (Kanada und USA). Die direkte Gegenüberstellung der erhobenen Resilienz-Scores mit den zitierten Studienergebnissen ergibt, dass insbesondere die Studierenden mit einem operativen Weiterbildungswunsch die höchsten Werte unter den Studierenden aufweisen, aber niedrigere Werte als die Ärzt\*innen im ersten Weiterbildungsjahr aller Fachgebiete [6]. Die Autor\*innen der Studie schlussfolgern, dass die vergleichsweise hohen Resilienzwerte ihrer Befragten auf das kurze ärztliche Berufsleben zurückzuführen sind und erwarten, dass sich die Resilienz erst über die Dauer der ärztlichen Tätigkeit bewähren muss [6].

## Einfluss der Stresswahrnehmung im Medizinstudium

Stressbelastung im Medizinstudium wird vielfach thematisiert [28], [29]. Die vorliegenden Ergebnisse zeigen signifikante Unterschiede in den Scores der Perceived Stress Scale zwischen den Studierenden. Studierende mit einem operativen Weiterbildungswunsch wiesen eine geringere Stressbelastung auf als Studierende mit einem nicht-operativen Wunsch. In der Literatur lassen sich zu dieser Thematik zwei interessante Studien heranziehen. Bereits bekannt ist aus einer US-amerikanischen Querschnittsbefragung von 290 Studierenden, dass Studierende der Zahnmedizin höhere Stresslevel aufweisen als Studierende der Humanmedizin [30]. In einer deutschen Querschnittsstudie aus 2014 wurde differenziert die Stressbelastung von 321 Medizinstudierenden des ersten Studienjahres ermittelt. Im Vergleich zur Normpopulation und zu Medizinstudierenden aus dem zweiten Studienjahr zeigten sich signifikant höhere Stresslevel in der untersuchten Gruppe [25]. Als Erklärungsansatz lässt sich festhalten, dass sich die Stresswahrnehmung während des Medizinstudiums dynamisch verändert (höheres Stresslevel im ersten als im zweiten Studienjahr, bzw. der Normpopulation) und an die Herausforderungen anpasst. Das per se höhere Stresslevel im Vergleich zu anderen Studiengängen steht vermutlich mit spezifischen Belastungen, wie dem Kontakt mit leidenden und sterbenden Patient\*innen, im Zusammenhang [28].

## Einfluss der operativen Leistung auf die Weiterbildungsentscheidung

Da bisher kein geeignetes Instrument zur Erfassung der spezifischen chirurgischen Selbstwirksamkeit existiert [22], wurde die Frage nach der subjektiven Selbsteinschätzung der operativen Leistung an dieser Stelle ergänzend zur allgemeinen Selbstwirksamkeit herangezogen und interpretiert. Die eigene Einschätzung der Leistung im Rahmen des operativen Trainings unterscheidet sich zwischen den beiden Gruppen nicht signifikant. Dennoch ordnen die operativ-interessierten Studierenden ihre operative Leistung anteilig häufiger als überdurchschnittlich ein (34,4% vs. 25,7%). Im Gegensatz schätzen Studierende der nicht-operativen Weiterbildungsgruppe ihre Leistung häufiger als unterdurchschnittlich ein (12,1% vs. 3,1%). In der tatsächlichen objektiven Leistung lässt sich kein einheitlicher Zusammenhang zwischen beiden Gruppen aufzeigen. Worauf sich die Einschätzungen der Studierenden stützen, lässt sich aus den vorliegenden Ergebnissen nicht ableiten. Einen möglichen Erklärungsansatz liefert eine große Querschnittsstudie aus China mit 1930 Medizinstudierenden [31]. Die Ergebnisse der Studie zeigten einen signifikanten Zusammenhang zwischen einer höheren Selbstwirksamkeitserwartung, intrinsischer Motivation und akademischem Erfolg. Interessanterweise schätzten männliche Studierende ihre intrinsische Motivation höher ein und zeigten im Vergleich



schlechtere akademische Ergebnisse als die weiblichen Studierenden.

Umgekehrt können aber auch operative Erfahrungen (wie Training, Mentoren) Einfluss auf die berufliche Entscheidung, Zufriedenheit und Leistung von Studierenden sowie Ärzt\*innen nehmen [32], [33]. Auch die frühzeitige Teilnahme an einem chirurgischen Fachkongress während der medizinischen Ausbildung führte bei 37,6% der befragten Medizinstudierenden (zweites vorklinisches Studienjahr) zu einem höheren Interesse an einem operativen Fachgebiet, wobei 60,3% keinen Einfluss berichteten [34]. In einer Querschnittstudie wurden 64 Medizinstudierende unterschiedlicher Fachsemester einem minimal-invasiven Trainingsprogramm zugeführt und der Einfluss auf das operative Interesse und die Berufswahl untersucht [18]. 45,3% der Studierenden gaben an, dass das operative Training einen positiven Einfluss auf eine chirurgische Berufswahl habe. Ein signifikanter Anstieg der operativen Fachgebietenwahl konnte in einer differenzierten Auswertung zwischen operativ-interessierten und nicht operativ-interessierten Studierenden nicht nachgewiesen werden. Ebenso zeigten beide Gruppen gleichwertige Ergebnisse in den minimal-invasiven Kursübungen.

## Limitationen der vorliegenden Arbeit

Es handelt sich um eine monozentrische Querschnittstudie mit einer umschriebenen Stichprobengröße, so dass die Ergebnisse in ihrer Bedeutung nur eingeschränkt übertragbar sind. Die vorliegenden Daten beziehen sich auf Selbsteinschätzungen der Medizinstudierenden zum Zeitpunkt des fünften Studienjahres und nicht auf die tatsächliche Weiterbildungswahl, so dass longitudinale Untersuchungen über das dritte Staatsexamen hinaus angeschlossen werden sollten. Es erfolgte die isolierte Analyse der Einflussgrößen, welche zur Beantwortung der Forschungsfragen benötigt wurden. Hingegen erfolgte keine Berücksichtigung möglicher Störvariablen wie persönliche oder finanzielle Gründe für oder gegen die Wahl eines bestimmten Weiterbildungsfaches.

## Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen, dass psychologische Merkmale Medizinstudierender einen Einfluss auf die Weiterbildungswahl und das bevorstehende ärztliche Berufsleben haben. Insbesondere die Entscheidung zwischen einem operativen und nicht-operativen Fachgebiet scheint von diesen Faktoren beeinflusst zu werden. Auch wenn in der Folge weitere Untersuchungen sowie Analysen, vor allem Längsschnittstudien und multiple Regressionen, notwendig sind, sollten diese Ergebnisse in die Entwicklung von Unterstützungsangeboten für die berufliche Entscheidungsfindung einbezogen werden. Eine frühzeitige Förderung und Betonung der Interessen sowie Stärkung der psychologischen Ressourcen könnten Studierende auf ihrem individuellen Entscheidungsweg über das Studium hinweg begleiten und sie in

ihrem Entschluss bekräftigen. Das Verständnis ebendieser Einflussfaktoren würde einen ersten Schritt hin zu der Überwindung anfangs benannter Nachwuchsprobleme darstellen.

## Danksagung

Die Autor\*innen bedanken sich bei allen Studierenden für die bereitwillige Mitarbeit und wünschen ihnen für die weitere Zukunft alles Gute. Des Weiteren bedanken sich die Autor\*innen bei Saskia Struck für das Management in der Kiel School of Gynaecological Endoscopy, Ulrike von Hehn von der Firma medistat.de für die statistische Ausarbeitung der Ergebnisse, Julian Pape für seine Unterstützung beim Layout und der Firma Karl Storz für die selbstverständliche Überlassung der gesamten Trainingseinheiten für Minimalinvasive Chirurgie für alle Studierenden.

Die Erstautorin bedankt sich besonders bei der Leitung des Studienganges Master of Medical Education (MME) der Universität Heidelberg für die Ermöglichung und Unterstützung bei der Planung und Auswertung der vorliegenden Studie.

## Anmerkungen

### Ethik

Alle Teilnehmenden stimmten der Studienteilnahme zu. Ein positives Votum der Ethik-Kommission der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (D 448/21) liegt vor.

### ORCID der Autor\*innen

- Veronika Günther: [0000-0002-1132-1315]
- Ingolf Cascorbi: [0000-0002-2182-9534]
- Nocolai Maass: [0000-0002-1430-4676]
- Zino Ruchay: [0000-0001-5439-8817]
- Martin R. Fischer: [0000-0002-5299-5025]
- Johanna Huber: [0009-0005-9518-730X]
- Ibrahim Alkatout: [0000-0002-7194-6034]

## Interessenkonflikt

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

## Anhänge

Verfügbar unter <https://doi.org/10.3205/zma001676>

1. Anhang\_1.pdf (180 KB)  
Geplantes Weiterbildungsfach und Kategorisierung

## Literatur

1. Lange-Wühlisch L, Alkatout I, Bauerschlag D, Maass N, Brügge S. Studie zur Erfassung von Einflussfaktoren der Berufswahl von Medizinstudierenden der CAU Kiel am Studienende. Geburtshilfe Frauenheilkd. 2022;82(10):e114. DOI: 10.1055/s-0042-1756921
2. Querido SJ, Vergouw D, Wigersma L, Batenburg RS, De Rond ME, Ten Cate OT. Dynamics of career choice among students in undergraduate medical courses. A BEME systematic review: BEME Guide No. 33. Med Teach. 2016;38(1):18-29. DOI: 10.3109/0142159X.2015.1074990
3. Stahn B, Harendza S. Role models play the greatest role - a qualitative study on reasons for choosing postgraduate training at a university hospital. GMS Z Med Ausbild. 2014;31(4):Doc45. DOI: 10.3205/zma000937
4. Bandura A. Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. Psychol Rev. 1977;84(2):191-215. DOI: 10.1037//0033-295x.84.2.191
5. Hackett G, Betz NE, editors. Self-Efficacy and Career Choice and Development. Berlin, Heidelberg: Springer; 1995.
6. Kiesewetter J, Huber J. A primer of an in-depth resilience status for German medical graduates: results of a cross-sectional survey on the status quo of resilience among graduates of human medicine in Bavaria, Germany - a necessary step in building an emotionally equipped healthcare work-force. BMC Med Educ. 2021;21(1):573. DOI: 10.1186/s12909-021-02933-z
7. Shanafelt TD, Hasan O, Dyrbye LN, Sinsky C, Satele D, Sloan J, West CP. Changes in Burnout and Satisfaction With Work-Life Balance in Physicians and the General US Working Population Between 2011 and 2014. Mayo Clin Proc. 2015;90(12):1600-13. DOI: 10.1016/j.mayocp.2015.08.023
8. Townsend S, Medvedev ON. Perceived Stress Scale (PSS). In: Medvedev ON, Krägeloh CU, Siegert RJ, Singh NN, editors. Handbook of Assessment in Mindfulness Research. Cham: Springer International Publishing; 2022. p.1-13. DOI: 10.1007/978-3-030-77644-2\_91-1
9. Shimada A, Itano O, Ishida T, Tamura T, Minagawa T, Hirano Y, Tsuruta M, Oyama T, Hoshimoto S, Shinoda M. The impact of preclinical clerkship in general surgery on medical students' attitude to a surgical career. Surg Today. 2022;1-16. DOI: 10.1007/s00595-022-02626-0
10. Scott I, Gowans M, Wright B, Brenneis F. Determinants of choosing a career in surgery. Med Teach. 2011;33(12):1011-1017. DOI: 10.3109/0142159X.2011.558533
11. Ärztekammer Schleswig-Holstein. Weiterbildungsordnung vom 05.02.2020. Bad Segeberg: Ärztekammer Schleswig-Holstein; 2020. Zugänglich unter/available from: <https://www.aeksh.de/aerztinnen-und-aerzte/weiterbildung/weiterbildungsordnung-wbo-und-inhalte-der-weiterbildung>
12. Ackermann J, Pahls J, Baumann J, Spuntrup C, Holthaus B, Noé G, Anapolski M, Meinhold-Heerlein I, Laganà AS, Peters G, Pape J, Willer D, Westermann AM, Günther V, Maass N, Mettler L, Alkatout I. The pelvitrainer for training in laparoscopic surgery - A prospective, multicenter, interdisciplinary study: Experimental research. Int J Surg. 2022;101:106604. DOI: 10.1016/j.ijso.2022.106604
13. Spille J, Wenners A, von Hehn U, Maass N, Pecks U, Mettler L, Alkatout I. 2D Versus 3D in Laparoscopic Surgery by Beginners and Experts: A Randomized Controlled Trial on a Pelvitrainer in Objectively Graded Surgical Steps. J Surg Educ. 2017;74(5):867-877. DOI: 10.1016/j.jsurg.2017.01.011
14. Schwarzer R, Jerusalem M, editors. Skalen zur Erfassung von Lehrer- und Schülermerkmalen. Berlin: Freie Universität Berlin; 1999.
15. Connor KM, Davidson JR. Development of a new resilience scale: the Connor-Davidson Resilience Scale (CD-RISC). Depress Anxiety. 2003;18(2):76-82. DOI: 10.1002/da.10113
16. Klein EM, Brähler E, Dreier M, Reinecke L, Müller KW, Schmutzer G, Wölfling K, Beutel ME. The German version of the Perceived Stress Scale - psychometric characteristics in a representative German community sample. BMC Psychiatry. 2016;16(1):159. DOI: 10.1186/s12888-016-0875-9
17. Cohen S, Kamarck T, Mermelstein R. A global measure of perceived stress. J Health Soc Behav. 1983;24(December):385-396.
18. Shelton J, Obregon M, Luo J, Feldman-Schultz O, MacDowell M. Factors Influencing a Medical Student's Decision to Pursue Surgery as a Career. World J Surg. 2019;43:2986-2993. DOI: 10.1007/s00268-019-05167-9
19. Zupanec M, Hofmann M, Osenberg D, Gardeik K, Jansen P, Fischer MR. The aimed or feared professional future of medical students at the University of Witten/Herdecke. GMS Z Med Ausbild. 2011;28(2):Doc25. DOI: 10.3205/zma000737
20. Osenberg D HB, Klock M, Huenges J, Weismann N, Rusche H. Wer wird denn noch Chirurg? Zukunftspläne der Nachwuchsmediziner an deutschen Universitäten. Chirurg. 2010;6:308-315.
21. Hojat M, Gonnella JS, Nasca TJ, Mangione S, Vergare M, Magee M. Physician empathy: definition, components, measurement, and relationship to gender and specialty. Am J Psychiatry. 2002;159(9):1563-1569. DOI: 10.1176/appi.ajp.159.9.1563
22. Milam LA, Cohen GL, Mueller C, Salles A. The Relationship Between Self-Efficacy and Well-Being Among Surgical Residents. J Surg Educ. 2019;76(2):321-328. DOI: 10.1016/j.jsurg.2018.07.028
23. Firth-Cozens J. Interventions to improve physicians' well-being and patient care. Soc Sci Med. 2001;52(2):215-222. DOI: 10.1016/s0277-9536(00)00221-5
24. Goodin JB, Duffy RD, Borges NJ, Ulman CA, D'Brot VM, Manuel RS. Medical students with low self-efficacy bolstered by calling to medical speciality. Perspect Med Educ. 2014;3(2):89-100. DOI: 10.1007/s40037-014-0110-7
25. Heinen I, Bullinger M, Kocalevent RD. Perceived stress in first year medical students - associations with personal resources and emotional distress. BMC Med Educ. 2017;17(1):4. DOI: 10.1186/s12909-016-0841-8
26. Rahimi B, Baetz M, Bowen R, Balbuena L. Resilience, stress, and coping among Canadian medical students. Can Med Educ J. 2014;5(1):e5-e12.
27. von Känel R. Burnout und Resilienz bei Ärztinnen und Ärzten. Prim Hosp Care. 2017;13:51-56. DOI: 10.4414/phcd.2017.01371
28. Kötter T, Voltmer E. Measurement of specific medical school stress: translation of the "Perceived Medical School Stress Instrument" to the German language. GMS Z Med Ausbild. 2013;30(2):Doc22. DOI: 10.3205/zma000865
29. Varghese P, Thavaraj S. Perceived Stress and Self Efficacy Among College Students: A Global Review. Int J Human Res Manage Res. 2015;5:15-24. DOI: 10.2139/ssrn.2703908
30. Murphy RJ, Gray SA, Sterling G, Reeves K, DuCette J. A comparative study of professional student stress. J Dent Educ. 2009;73(3):328-37.
31. Wu H, Li S, Zheng J, Guo J. Medical students' motivation and academic performance: the mediating roles of self-efficacy and learning engagement. Med Educ Online. 2020;25(1):1742964. DOI: 10.1080/10872981.2020.1742964
32. Risucci DA, Wolfe KC, Kaul A. Promoting self-efficacy in minimally invasive surgery training. JSLS. 2009;13(1):4-8.

33. Morra DJ, Regehr G, Ginsburg S. Medical students, money, and career selection: students' perception of financial factors and remuneration in family medicine. *Fam Med.* 2009;41(2):105-110.
34. Alkatout I, Gunther V, Brugge S, Ackermann J, Kruger M, Bauerschlag D, Maass N, Lippross S, Cascorbi I, Egberts JH, Becker T, Osmonov D, Jünemann KP, Wedel T. Involvement of medical students in a surgery congress: impact on learning motivation, decision-making for a career in surgery, and educational curriculum. *Wien Med Wochenschr.* 2021;171(7-8):182-193. DOI: 10.1007/s10354-020-00802-w

**Artikel online frei zugänglich unter**  
<https://doi.org/10.3205/zma001676>

**Eingereicht:** 27.02.2023  
**Überarbeitet:** 10.01.2024  
**Angenommen:** 12.02.2024  
**Veröffentlicht:** 15.04.2024

**Copyright**

©2024 Brügge 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/>.

**Korrespondenzadressen:**

Dr. med. Sandra Brügge  
Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel,  
Klinik für Gynäkologie und Geburtshilfe, Arnold-Heller Str.  
3, House C, 24105 Kiel, Deutschland, Tel.: +49  
(0)431/500-21401  
sandra.bruegge@uksh.de

Prof. Dr. Ibrahim Alkatout  
Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel,  
Klinik für Gynäkologie und Geburtshilfe, Arnold-Heller Str.  
3, House C, 24105 Kiel, Deutschland, Tel.: +49  
(0)431/500-21401

**Bitte zitieren als**

Brügge S, Günther V, Cascorbi I, Maass N, Ruchay Z, Fischer MR, Huber J, Alkatout I. Encouraging medical students to become surgeons? Impact of psychological and surgical factors on career choice at medical school. *GMS J Med Educ.* 2024;41(2):Doc21.  
DOI: 10.3205/zma001676, URN: urn:nbn:de:0183-zma0016763