

Novice medical students: Individual patterns in the use of learning strategies and how they change during the first academic year

Abstract

Background: Adequate use of different learning strategies is one of the most important prerequisites of academic success. The actual use of learning strategies is the result of an interaction between individual and situational variables. Against this background we conducted a longitudinal study with first year medical students to investigate whether individuals show different patterns in their use of learning strategies and whether these patterns change during the first academic year.

Methods: Medical students (N=175, 58% female) were surveyed three times in their first academic year regarding their use of learning strategies. A hierarchical cluster analysis (Ward) was conducted in order to identify groups of students with different patterns of learning strategies.

Results: We identified four different patterns in approaches to learning among novice medical students ("easy-going", "flexible", "problematic" and "hardworking" learners). Compared to their peers, the problematic learners had the worst final school grades. In addition changes in the use of learning strategies were identified, most of them occurred during the first term.

Conclusion: Students start their academic studies with different patterns of learning strategies; the characteristics of these patterns change during the first academic year. Further research is necessary to better understand how individual and situational variables determine students' learning.

Keywords: medical education, undergraduate, learning, learning strategies, Germany

Götz Fabry¹
Marianne Giesler¹

1 Albert-Ludwigs-Universität
Freiburg, Medizinische
Fakultät, Abteilung für
Medizinische Psychologie
und Soziologie, Freiburg,
Deutschland

Introduction

Inquiries into medical students' learning are important for a number of reasons. First of all, the competence and willingness to learn in an efficient and effective way is increasingly regarded not just as a prerequisite for medical education, but also as an important outcome given the rapid change and growth of knowledge that is relevant for medical practice [1]. Secondly, medical education is and has always been an endeavour where a huge body of knowledge has to be mastered and the question, how this is done best, is probably as old as medical education itself [2]. With regard to medical practice it is especially important that students avoid to accumulate "inert knowledge", knowledge that is readily available for reproduction during an exam, but cannot be used for solving problems [3], [4]. A deeper understanding of this conflict between learning for school and learning for life emerged with the research tradition of students' approaches to learning (SAL). By observing how students approached a given learning task two fundamentally different orienta-

tions could be distinguished: Deep learning, i.e. aiming at understanding the significance and meaning of the learning material, and superficial learning, i.e. aiming at just memorizing the facts. Building on initial qualitative studies several inventories have been developed to measure students' learning approaches adding further validity evidence in favour of these constructs and elaborating them. The most important extension of the twofold model has certainly been the description of a strategic or achievement orientation in student learning, characterized by aiming at academic achievement (i.e. high grades) in the first place [5]. The deep/surface classification is also supported by studies from another research tradition investigating students learning strategies. Based on evidence from cognitive psychology this conception understands learning as a complex process requiring a number of intentional activities embracing cognitive processes (dealing with the learning material), managing and regulating internal and external resources (e.g. time management, creating a conducive learning environment), emotional and motivational processes (e.g. dealing with

potential distraction or frustration) and meta-cognition (i.e. supervising the learning process as a whole) [6].

A number of instruments have been developed to measure learning strategies [7], [8], [9], and despite some conceptual differences they all embrace comparable domains (see Table 1). Data obtained with these inventories are usually analysed by means of multivariate statistical methods like factor analysis resulting in factors that basically resemble the deep/surface (or meaning/reproduction) classification found in the SAL tradition [10]. In contrast, studies analyzing which learning strategies students really use by means of cluster analyses are conducted less frequently. Such approaches might reveal “dissonant” patterns in the “orchestration” of learning strategies that are much less intuitive than the deep/surface/achieving approaches [11], [12], [13].

Against this background, one of the most pressing questions is why and when students exhibit a deep, a surface, or a strategic approach respectively or – more generally – what influences how students learn. Evidence from a number of studies points to the impact of the learning environment (e.g. instructional methodology, assessment formats, educational philosophy, teacher behaviour) as one of the most important determinants of students’ learning [5], [14], [15]. With regard to medical education the comparison of traditional and problem-based learning (PBL) curricula indicated for instance that students did learn differently within the respective programs and that PBL-students exhibited more self-regulated learning than their peers in the traditional curriculum [16], [17], [18]. Differences were also found when medical students were compared to psychology students, indicating that the latter were more oriented towards understanding, while the medical students were more oriented towards reproduction [19].

With regard to the context sensitivity of learning approaches and the notion that learning is more and more regarded as a lifelong process [20], [21], it is necessary to understand the dynamics and development of learning in the course of time. Thus, longitudinal studies investigating students’ use of learning strategies are necessary, but are relatively rare and yielded ambiguous results hitherto [22]. Some studies confirmed what one might expect or at least hope for, i.e. that students make more use of deep learning strategies and consolidate a meaning orientation in their learning as they progress through their studies [23], [24]. In a longitudinal study comparing a traditional with a PBL-curriculum in medical education, students in the PBL track adopted more deep learning strategies than their colleagues. In addition, students who changed to the PBL track after one year improved their deep learning strategies [25]. However, there is also evidence that the reverse might be true, namely that the longer they study the more students develop a superficial, reproduction oriented learning approach [5]. This is also true with regard to medical education, even within a PBL curriculum [26].

Overall, understanding better how students learn and how the learning environment influences the way students

approach learning will allow medical teachers to optimise the learning environment i.e. the curriculum, instructional methods, assessments, etc. [27], [28], [29].

Research questions

Against this background we conducted a longitudinal study to investigate the use of learning strategies of medical students in their first academic year. We thought that the transition from school into medical education is especially important with regard to the use of learning strategies as students have to adapt to a new learning environment and establish effective study habits in a relatively short time. Thus, we came up with the following research questions:

1. Can we identify different patterns in the use of learning strategies in novice medical students? If so, are these different learning patterns associated with different learning outcomes?
2. Can we identify an impact of the new learning environment on the use of learning strategies in following students through the course of their first academic year?

Method

Learning environment

This study was carried out at Freiburg University Medical School. Although the term “learning environment” is often used quite comprehensively to denote social, physical, psychological, and pedagogical variables of a specific situation or institution we focus here on the curricular aspects (although the other variables might influence student learning as well). The curriculum of this institution is rather “traditional” with regard to structure and content. Two preclinical years (mainly basic science teaching) are followed by a first national exam and four years of clinical training with the concluding second national exam. The curriculum is largely discipline-based and, with regard to methods, rather teacher-centred.

Participants

Medical students from Freiburg, Germany, were surveyed on three occasions during their first academic year in 2007 and 2008. We asked them to fill out a questionnaire in the first week of their study (T1), at the end of the first half year (T2) and at the end of the first year (T3).

Instruments

Learning Strategies

To measure the use of learning strategies, we used the LIST-questionnaire (Inventar zur Erfassung von Lernstrategien im Studium) [30], because this instrument is a slightly modified German translation of the Motivated

Table 1: Domains of Learning Strategies [8]

Domain	Learning Strategies
Cognitive	<ul style="list-style-type: none"> - Organizing the content by taking notes, drawing tables and graphs - Repeating the content - Critically reviewing the statements and arguments of a text - Elaborating the content by thinking about possible applications. practical examples etc.
Meta-cognitive	<ul style="list-style-type: none"> - Planning, monitoring and regulating the learning process with regard to the amount of learning, understanding the content, a reasonable sequence of learning etc.
Resource-oriented	<ul style="list-style-type: none"> - Internal <ul style="list-style-type: none"> o managing, attention, effort and time - External <ul style="list-style-type: none"> o creating a conducive learning environment o searching and using additional literature o learning with colleagues
Motivational	<ul style="list-style-type: none"> - regulating, managing and sustaining motivation and interest

Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ) by Garcia and Pintrich [8]. The LIST has been used in a number of studies with university students; its factor structure was reliably reproduced [30]. It consists of 77 items that are to be rated on a 5-point-Likert-type scale ranging from 1 (very rarely) to 5 (very frequently). These items were classified into eleven scales with four to eleven items each.

Learning outcomes

In order to find out whether students with different learning strategy patterns differed in their achievements, we obtained their final school grades and their results in the regular end of term test in medical psychology. This test included six open-ended questions and 39 questions with right-wrong-don't-know-format. We rotated these questions in a randomly determined order to prevent students copying the answers from their fellow students.

Data Analysis

We conducted a hierarchical cluster analysis (Ward) with the ratings of the T1-learning strategies in order to identify groups of students with different patterns of learning strategies. Analyses of variance (ANOVA) were computed and the results of the Scheffé post hoc tests were used in order to capture the defining characteristics of the clusters. Furthermore we conducted a MANOVA

and paired t-tests in order to determine whether the use of learning strategies changes over time. All analyses were performed using SPSS for Windows version 17.0.

Results

A total of 175 students answered the questionnaire on all three occasions, 58% were females. The average age was 20.8 years (SD 2.5).

Cronbach's Alpha for the LIST-scales and this sample ranged from 0.59~0.91. The scales are grouped into the following four categories: *cognitive learning strategies*: organization (CR- α =.83), repetition (CR- α =.75), elaboration (CR- α =.80), critical review (CR- α =.86). *Meta-cognitive learning strategies*: (CR- α =.59). *Resource-oriented strategies (internal)*: effort (CR- α =.77), distractibility¹ (CR- α =.91), time management (CR- α =.82). *Resource-oriented strategies (external)*: learning with colleagues (CR- α =.85), learning environment (CR- α =.75), literature (CR- α =.72). Cronbach's Alpha for the open-ended questions was CR- α =.84). The right-wrong-don't-know-format-questions versions were reliable (CR- α ₁=.61, CR- α ₂=.64, CR- α ₃=.66, CR- α ₄=.78).

Research Question 1:

Can we identify different patterns in the use of learning strategies in novice medical students?

Based on the results of the cluster analyses (the decision was aided by dendrogram) the four cluster solution was most appropriate. Profiles of these clusters are shown in Table 2. The clusters may be described as follows:

Cluster 1 (easy-going learners)

We named the students ($n=41$) in this cluster *easy-going-learners*, because their score in distractibility is low. Compared to their peers in all other clusters they also had the lowest scores in time management strategies (i.e. they make less use of these strategies). Furthermore they made less use of the cognitive learning strategy *organization* compared to their peers in cluster 2 and cluster 4, and compared to students in cluster 4 they had lower scores in repetition.

Cluster 2 (flexible learners)

We characterized the students ($n=70$) in the second cluster as *flexible learners* because they made frequent use of various learning strategies, indicating a high degree of flexibility with regard to learning (see Table 2). Compared to their peers they had the highest scores on critical review and elaboration which are important deep level learning strategies. They also had the highest scores on external resource-oriented learning strategies.

Cluster 3 (problematic learners)

The students ($n=22$) in the third cluster were characterized as *problematic learners*. Interestingly, these students showed a similar pattern as the easy-going learners with regard to the use of cognitive and meta-cognitive learning strategies (see Table 2). However, they had the highest scores on distractibility (i.e. they are easily distracted while learning) and the lowest scores on effort. With regard to external resource-oriented strategies they had a less organized learning environment, they made less use of additional literature and learned less with their colleagues.

Cluster 4 (hardworking learners)

We named the students ($n=42$) in the fourth cluster the *hardworking learners*, because these students had the highest scores on time management (an internal resource-oriented strategy). They also had very high scores on organization and repetition. On the other hand, their low scores on critical review might indicate, that they did not go very much into depth with what they learn.

The clusters did not differ in regard to gender ($\chi^2=6.43$, $df=3$, n.s.), but we found a significant effect for age ($F(3,170)=2.80$, $p<.05$): Post hoc tests showed that students in the easy-going group were significantly younger than students in the problematic group (see Table 3).

Are these different learning patterns associated with different learning outcomes?

Compared to their peers, the problematic learners had the worst final school grades and their course achievement was not as good as the achievement of their peers (see Table 3).

Research Question 2:

Does medical education have an impact on how students learn?

To answer our second research question we looked for changes in the use of learning strategies over the course of time. In a first step we analysed the data of the whole cohort (see Table 4), in a second step we further analysed the data of each cluster individually. Eight significant time effects for learning strategies were identified (see Table 4). Additional analyses (paired t-tests) showed that the majority of changes took place between T1 and T2 (i.e. students' first term $t_{Org}(167)=3.85$, $p<.001$, $t_{CritR}(170)=3.32$, $p<.01$, $t_{MetaC}(169)=4.94$, $p<.001$, $t_{Effort}(172)=5.26$, $p<.001$, $t_{Distract}=-2.40$, $p<.05$, $t_{TimeM}(173)=-4.53$, $p<.001$, $t_{Lit}(173)=9.34$, $p<.001$, $t_{LCol}(172)=2.38$, $p<.05$). The largest effect for time was found for the use of additional literature ($\eta^2_{part}=.37$). The means for distractibility (having difficulties with keeping track of the learning task at hand) and for using of time management strategies increased, while the use of the other strategies which are subject to change decreased. Further decreases occurred between T2 and T3 namely with regard to critical review ($t_{CritR}(164)=4.83$, $p<.001$), use of additional literature ($t_{Lit}(172)=2.01$, $p<.001$) and learning with colleagues ($t_{LCol}(171)=2.47$, $p<.05$).

Four significant effects for the interaction between time and cluster membership were detected (see Table 4). Further analyses showed that there was a decrease in the use of critical thinking in the clusters flexible learners ($M_{T1}=3.35$, $M_{T2}=3.01$, $M_{T3}=2.78$), problematic learners ($M_{T1}=2.54$, $M_{T2}=2.52$, $M_{T3}=2.32$), and hardworking learners ($M_{T1}=2.26$, $M_{T2}=2.11$, $M_{T3}=1.97$) and a decrease of meta-cognitive learning strategies in the clusters flexible learners ($M_{T1}=3.95$, $M_{T2}=3.74$, $M_{T3}=3.69$) and hardworking learners ($M_{T1}=3.83$, $M_{T2}=3.63$, $M_{T3}=3.55$). Increases in distractibility were found for easy-going learners ($M_{T1}=2.03$, $M_{T2}=2.40$, $M_{T3}=2.37$), flexible learners ($M_{T1}=2.37$, $M_{T2}=2.39$, $M_{T3}=2.56$) and hardworking learners ($M_{T1}=2.33$, $M_{T2}=2.40$, $M_{T3}=2.59$). Finally increases in time management strategies were found for easy-going learners ($M_{T1}=1.82$, $M_{T2}=2.45$, $M_{T3}=2.62$), flexible learners ($M_{T1}=2.59$, $M_{T2}=2.74$, $M_{T3}=2.85$) and problematic learners ($M_{T1}=2.34$, $M_{T2}=2.60$, $M_{T3}=2.89$).

Discussion

With regard to our first research question we identified four different patterns in the approaches to learning among novice medical students. As these patterns were identified at the very beginning of students' first academic year, they most likely reflect individual preferences in learning that have been established during the individual learning history hitherto. The largest group of students, the flexible learners, seem to be very well prepared for the demands of medical education: They use a variety of learning strategies, they are deep level learners and they are rewarded by good results. These are certainly the

Table 2: Analyses of variance for learning strategies at T1 by cluster membership

Learning Strategies (T1)	Cluster				F-Value	Group Differences [§]	η^2
	1	2	3	4			
	Easy-going learners (n = 41)	Flexible learners (n = 70)	Problematic learners (n = 22)	Hardworking learners (n = 42)			
M SD	M SD	M SD	M SD				
Organization	2.99 .64	3.85 .60	3.14 .66	3.98 .53	27.78 [‡]	1,3<2,4	.33
Repetition	2.93 .67	3.22 .51	2.99 .81	3.61 .54	10.43 [‡]	1,3,2<4	.16
Critical review	2.79 .79	3.36 .58	2.55 .44	2.28 .51	31.02 [‡]	4,3,1<2 4<1	.35
Elaboration	3.49 .70	3.89 .48	3.24 .56	3.24 .64	13.95 [‡]	4,3,1<2	.20
Meta-cognitive	3.39 .42	3.94 .28	3.47 .38	3.83 .45	23.18 [‡]	1,3<4,2	.29
Effort	3.83 .42	3.94 .48	3.08 .52	4.08 .51	22.98 [‡]	3<1,2,4	.29
Distractibility	2.03 .57	2.37 .80	3.51 .82	2.33 .56	22.39 [‡]	1,4,2<3	.28
Time-Management	1.84 .62	2.59 .65	2.34 .78	3.38 .87	32.69 [‡]	1,3,2<4 1<3,2	.36
Learning environment	3.39 .77	3.97 .52	3.28 .62	3.77 .62	11.49 [‡]	3,1,4<2 3<4	.17
Literature	4.05 .67	4.48 .45	3.72 .66	4.30 .49	13.11 [‡]	3,1,4<2 3<4	.19
Learning with colleagues	3.08 .66	3.42 .66	2.86 .75	3.22 .71	4.68 [†]	3<2	.08

* p<.05. † p<.01. ‡ p <.001. § according to Scheffé-test with $\alpha = .05$

Table 3: Analyses of variance for age, final school grades and course achievement by cluster membership

Learning Strategies (T1)	Cluster				F-Value	Group Differences [§]	η^2
	1	2	3	4			
	Easy-going learners (n = 41)	Flexible Learners (68 ≤ n ≤ 70)	Problematic learners (n = 22)	Hardworking Learners (41 ≤ n ≤ 42)			
M SD	M SD	M SD	M SD				
Age	20.24 1.71	20.67 2.81	22.05 2.80	21.07 2.24	2.80 [*]	1<3	.05
School grades	1.37 .50	1.47 .61	2.04 .85	1.52 .56	6.10 [†]	1,2,4<3	.10
Course achievement							
Open-ended questions	21,37 5.34	20.17 6.08	15.22 7.89	20.66 6.42	3.87 [*]	3<1,2,4	.08
Right-wrong-questions	24.51 5.23	23.56 5.85	19.31 5.91	22.26 6.78	3.17 [*]	3<1	.06

* p<.05. † p<.01. § according to Scheffé-test with $\alpha = .05$

Table 4: Repeated measures analyses of variance for learning strategies by cluster membership (CL) and time of assessment (T, T1=first week of study, T2=end of the first half year, T3=end of the first year)

Learning Strategies	T1	T2	T3	F _{CL}	η ² _{part}	F _T	η ² _{part}	F _{CLxT}	η ² _{part}
	(168 ≤ n ≤ 174)	(166 ≤ n ≤ 173)	(169 ≤ n ≤ 174)						
Organization	3.61 .73	3.44 .88	3.52 .91	19.56 [‡]	.27	6.52 [†]	.08	.68	.01
Repetition	3.22 .65	3.22 .68	3.25 .74	8.65 [‡]	.14	.07	.00	1.20	.02
Critical review	2.85 .75	2.70 .80	2.49 .78	20.94 [‡]	.28	18.09 [‡]	.18	2.47 [*]	.04
Elaboration	3.56 .65	3.50 .68	3.47 .68	13.52 [‡]	.20	.99	.01	1.06	.01
Meta-cognitive	3.73 .44	3.55 .49	3.56 .47	15.19 [‡]	.22	12.10 [‡]	.13	3.63 [†]	.06
Effort	3.85 .57	3.65 .61	3.61 .64	22.55 [‡]	.30	11.59 [‡]	.13	.94	.02
Distractibility	2.43 .82	2.54 .84	2.61 .88	14.63 [‡]	.21	3.30 [*]	.04	3.62 [†]	.06
Time-Management	2.57 .90	2.83 .90	2.92 .91	18.37 [‡]	.25	18.21 [‡]	.18	4.42 [‡]	.07
Learning environment	3.70 .67	3.73 .72	3.74 .70	8.05 [‡]	.13	.95	.01	1.48	.03
Literature	4.25 .60	3.75 .78	3.63 .76	11.08 [‡]	.16	50.27 [‡]	.37	.30	.01
Learning with colleagues	3.22 .71	3.09 .75	2.96 .81	2.96 [*]	.05	5.79 [†]	.07	1.11	.02

^{*}p<.05. [†]p<.01. [‡]p<.001

students we all think of when we imagine an ideal student.

With regard to achievement the easy-going learners also seem to get along quite well. However, their approach to learning is not as favourable as their course achievement suggests. Although they seem to win hands down they might run into difficulties as more challenging and demanding learning tasks come up. Then they might need just those learning strategies they use less and that would qualify them to master huge amounts of content (i.e. time management), to understand complex material (i.e. organization) and to build up a knowledge base (i.e. repetition).

In contrast, the hardworking learners approach their learning in a very organized fashion not only with regard to time management, but also with regard to learning material. However, these students seem to regard learning very much as a means to an end (i.e. becoming a physician) and not as an end in itself, as may be concluded from their low score on critical review (an import-

ant deep level learning strategy). These students might also get along quite well particularly with regard to the current demands of examinations, because written tests focussing on reproductive knowledge are still very common in German medical education. However, with regard to lifelong learning and the importance of critical thinking skills in physicians' day-by-day practice one would wish that these students broaden their repertoire of learning strategies towards deeper and more thorough learning. An appropriate reward structure (i.e. exams that require deep level learning) would certainly help in this regard. Finally, the problematic learners are certainly the group that needs the most attention of all the clusters identified. These students do not only show an unfavourable pattern of learning strategies, but they also bring up the rear in terms of course achievement. However, given the relatively poor school grades of these students one might conclude that at least some of their learning problems existed prior to medical school.

With regard to our second research question we identified changes in the use of learning strategies. Some affected all students, some were specific for one or more of the clusters. Overall we were not surprised to see most of the changes happen during the first term. When students completed the survey for the first time they had no experience whatsoever with their new learning environment at medical school and could only base their answers on their prior learning experiences and their presumptions (or their ideal) about how they will learn in medical education. Given that, we consider the changes during the second term as more important, as they more specifically reflect students' adaption to medical school: a decrease in critical review, use of additional literature and learning with colleagues. We witnessed the most prominent decline of all learning strategies in the use of additional literature as this is true for all participants in our study. Further changes refer to learning with colleagues. A decrease in the use of this learning strategy is clearly undesirable as learning with colleagues not only contributes to deep learning, but also to other important educational goals of medical education: Individual conceptual assumptions can be challenged and corrected more easily [31], [32], the individual ability to argue and explain can be trained as well as interpersonal skills that are important prerequisites with regard to team communication. Furthermore, learning with peers might also contribute to the socialisation process into the medical profession. However, as some effort in terms of organization and time is needed, learning with colleagues might also suffer from time constraints caused by a high study load.

Even more worrisome is the fact that the use of critical review, an important deep level learning strategy declines in three clusters (with exception of the easy-going learners). This decline is most prominent in the group of the flexible learners. As they have the relatively highest score at T1 one might suspect a regression to the mean here [33], but the decline continues to almost the same extent throughout the second term suggesting that it rather reflects students' experiences with the learning environment. Obviously, they are not encouraged to cultivate their tendency to get to the bottom of things. With regard to the problematic and the hardworking learners this is just as unsettling as it further enhances the unfavourable tendencies that are already inherent in their pattern of learning strategies at the very beginning of their studies.

Further significant effects of interaction between time and cluster membership allocation refer to meta-cognitive strategies, distractibility and time management. Although the decline in the use of meta-cognitive strategies identified in three clusters (with the exception of the easy going learners) could only be identified between T1 and T2 and must therefore be interpreted with great care, it is nevertheless important, as these strategies are considered as the core of self-regulated learning [34]. These strategies are used to plan, monitor and supervise one's own learning and are thought to be directly related to the quality of the learning process in terms of effectiveness

and sustainability [35]. Again, high workload and time constraints might discourage the use of these strategies even if their use is specifically encouraged [26].

The mean values for distractibility (having difficulties with keeping track of the learning tasks at hand) increase in three of the four clusters. The problematic learners already have the highest scores and remain on a relatively high level. The increase in distractibility might be caused by the high amount of new material to be learned by the students as this might lead to a cognitive overload resulting in more attentional difficulties [36].

Since the use of time management strategies increases in three of the four clusters (the hardworking learners already had the relatively highest score on that strategy in T1, thus, a ceiling effect might explain the absence of an increase here) one might conclude that both changes are due to the high study load in the first academic year. This might prompt students to restrict their learning to the bare necessities, i.e. what is indispensable to pass the exams. Thus, instead of looking for additional sources of knowledge, comparing, contrasting and critically evaluating what they have found, they might just learn with the handouts provided by their teachers or read just the one book which promises to provide the best preparation for the upcoming tests.

Limitations

Some limitations apply our study. The first limitation to be mentioned is the drop out rate over the observation period. Although we started with the complete cohort of roughly 300 students, we ended up with a sample of around 175 individuals. This is mainly due to organisational reasons as it became increasingly difficult during the course of our study to reach all students at the same time. As we used a longitudinal within subject design we had a coding system to warrant individual anonymity and we lost a few individuals due to coding inconsistencies. Furthermore our survey was quite comprehensive in terms of the sheer quantity of items therefore we had a number of missing data for some aspects and we decided to only include complete data sets in our analyses. Nevertheless, our sample is not biased with regard to age, gender, school grades, tests result and can be regarded as representative for our basic population.

This study was carried out at only one institution making it prone to local biases e.g. through the admission process and specifics of the curriculum. Admission at this institution is mainly based on final school grades the most typical admission criteria for medical education in Germany. With regard to the curriculum it would be interesting to repeat the study at an institution with a more learner-centred curriculum to compare the results.

A further limitation applies to the measurement of course achievement as that was based on only one test in medical psychology. The reason is that this is the only test within the first year using a grading system, all other tests resulted in just pass/fail decisions only.

Finally, we only followed students through their first academic year. Although we regard this as a critical period particularly with regard to the adaptation to the new learning environment, it is still a very short period given the duration of overall medical education (six years in Germany) and life long learning. Thus, further changes might occur in the approaches to learning especially with the transition into clinical training.

Conclusions

Despite these limitations we think that there is a number of lessons to be learned from our study. The results add up to a complex picture of students' learning. Students are by no means a homogenous group, but approach their learning tasks with different strategies. Furthermore, how students learn does not solely depend on their individual preferences, aptitudes or skills, but is influenced by the learning environment (e.g. "assessment drives learning"). The results of our study help to better understand in which way learning is affected by external factors. Overall our results indicate that the learning environment in the first academic year of medical school yields unwanted results as students change their learning strategies to more superficial learning, with less awareness and more constraint than would be desirable (and imagined by themselves beforehand). Pre-existing unfavourable tendencies in learning are rather enhanced than diminished while beneficial approaches are rather discouraged than fostered. We think that the concept of learning strategies we used here is especially helpful in analysing very specifically how the different components of the learning environment (e.g. teaching formats, work load, test formats, student support) might contribute to that development, i.e. how they influence the use of learning strategies in our students. Furthermore, we think that the results of our study are helpful to anticipate and understand what kinds of challenges and difficulties students might face while they grow into medical education. Another important lesson of our study is the fact that not only those students whose difficulties are more obvious (i.e. the problematic learners) need attention, but also those who at a first sight seem to get along quite well in terms of course achievement, as the latter might mask insufficiencies in the learning approaches. Taken together we think that our study contributes another puzzle piece to the bigger picture of medical students' learning that enables us as medical teachers to better tailor our initiatives, interventions and support to students' needs.

Notes

¹ In the original version of the LIST this scale is named "attention." However, since all its items refer to attentional problems high values rather indicate attentional deficits. Thus, we renamed the scale to "distraction".

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

References

1. General Medical Council. *Tomorrows Doctors: Recommendations on Undergraduate Medical Education*. London: GMC; 2002.
2. Billroth T. *Aphorismen zum "Lehren und Lernen der medicinischen Wissenschaften"*. Wien: C Gerold's Sohn; 1886.
3. Whitehead AN. *The Aims of Education and Other Essays*. New York: Macmillan; 1929.
4. Renkl A, Mandl H, Gruber H. Inert knowledge: Analyses and remedies. *Educ Psychol*. 1996;31:115-121. DOI: 10.1207/s15326985ep3102_3
5. Entwistle N, Ramsden P. *Understanding student learning*. London: Groom Helm; 1983.
6. Weinstein CE, Mayer RE. The teaching of learning strategies. In: Wittrock MC (Hrsg). *Handbook of Research on Teaching*. New York: MacMillan; 1986. S.315-327.
7. Vermunt JD, Vermetten YJ. Patterns in student learning: Relationships between learning strategies, conceptions of learning and learning orientations. *Educ Psychol Rev*. 2004;16(4):359-384.
8. Garcia T, Pintrich P. Assessing students' motivation and learning strategies in the classroom context: The Motivated Strategies for Learning Questionnaire. In: Birenbaum M, Dochy FJ (Hrsg). *Alternatives in assessment of achievements, learning processes and prior knowledge*. New York, NY: Kluwer Academic/Plenum Publishers; 1996. S.319-339. DOI: 10.1007/978-94-011-0657-3_12
9. Weinstein C, Zimmermann S, Palmer D. Assessing learning strategies: The design and development of the LASSI. In: Weinstein CE, Goetz ET, Alexander PA (Hrsg). *Learning and study strategies: Issues in assessment, instruction, and evaluation*. San Diego, CA: Academic Press; 1988. S.25-40.
10. Lonka K, Olkinuora E, Mäkinen J. Aspects and Prospects of Measuring Studying and Learning in Higher Education. *Educ Psychol Rev*. 2004;16:301-323.
11. Long WF. Dissonance detected by cluster analysis of responses tot he approaches and study skills inventory for students. *Stud High Educ*. 2003;28:21-35. DOI: 10.1080/03075070309303
12. Lindblom-Ylänne S, Lonka K. Dissonant study orchestrations of high achieving university students. *Europ J Educ*. 2000;15:19-32.
13. Meyer JH. Study Orchestration: The manifestation, interpretation and consequences of contextualized approaches to studying. *High Educ*. 1991;22:297-316. DOI: 10.1007/BF00132293
14. Wierstra R, Kanselaar G, Van Der Linden J, Lodewijks H, Vermunt JD. The impact of the university context on European students' learning approaches and learning environment preferences. *High Educ*. 2003;45:503-523. DOI: 10.1023/A:1023981025796
15. Trigwell K, Prosser M. Relating approaches to study and quality of learning outcomes at the course level. *Br J Educ Psychol*. 1991;61:265-275. DOI: 10.1111/j.2044-8279.1991.tb00984.x
16. Hoofgaard Lycke K, Grottum P, Stromso HI. Student learning strategies, metal models and learning outcomes in problem-based and traditional curricula in medicine. *Med Teach*. 2006;28(8):717-722. DOI: 10.1080/01421590601105645

17. Newble D, Hejka E. Approaches to learning of medical students and practising physicians: Some empirical evidence and its implications for medical education. *Educ Psychol.* 1991;11:333-342. DOI: 10.1080/0144341910110309
18. Newble D, Clarke R. The approaches to learning of students in a traditional and in an innovative problem-based medical school. *Med Educ.* 1986;20(4):267-273. DOI: 10.1111/j.1365-2923.1986.tb01365.x
19. Lonka K, Lindblom-Ylänne S. Epistemologies, conceptions of learning, and study practices in medicine and psychology. *High Educ.* 1996;31:5-24. DOI: 10.1007/BF00129105
20. Albanese MA. Crafting the reflective lifelong learner: why, what and how. *Med Educ.* 2006;40(4):288-290. DOI: 10.1111/j.1365-2929.2006.02470.x
21. Mann KV. Educating medical students: Lessons from research in continuing education. *Acad Med.* 1994;69(1):41-47. DOI: 10.1097/00001888-199401000-00013
22. Severiens S, ten Dam G, van Hout Wolters B. Stability of processing and regulation strategies: Two longitudinal studies on student learning. *High Educ.* 2001;42:437-453. DOI: 10.1023/A:1012227619770
23. Donche V, Coertjens L, Van Petegem P. Learning pattern development throughout higher education: A longitudinal study. *Learn Individual Diff.* 2010;20:256-59. DOI: 10.1016/j.lindif.2010.02.002
24. Vermetten YJ, Vermunt JD, Lodewijks HG. A longitudinal perspective on learning strategies in higher education – different view points towards development. *Br J Educ Psychol.* 1999;69(2):221-242. DOI: 10.1348/000709999157699
25. Vu N, Van Der Vleuten C, Lacombe G. Medical students' learning processes: A comparative and longitudinal study. *Acad Med.* 1998;73(Suppl 10):S25-S27. DOI: 10.1097/00001888-199810000-00035
26. Papinczak T, Young L, Groves M, Haynes M. Effects of a metacognitive intervention on students' approaches to learning and self-efficacy in a first year medical course. *Adv Health Sci Educ.* 2008;13(2):213-232. DOI: 10.1007/s10459-006-9036-0
27. Vermunt J. The power of teaching-learning environments to influence student learning. In: Entwistle N, Tomlinson P (Hrsg). *Student learning and university teaching.* Leicester: British Psychological Society; 2007. S.73-90.
28. Entwistle N. Understanding academic performance at university: A research retrospective. In: Shorrock-Taylor D (Hrsg). *Directions in educational psychology.* Philadelphia, PA: Whurr Publishers; 1998. S.106-127.
29. Newble D, Entwistle N. Learning styles and approaches: Implications for medical education. *Med Educ.* 1986;20(3):162-178. DOI: 10.1111/j.1365-2923.1986.tb01163.x
30. Wild KP, Schiefele U. Lernstrategien im Studium: Ergebnisse zur >Faktorenstruktur und Reliabilität eines neuen Fragebogens. *Z Different Diagnost Psychol.* 1994;15:185-200.
31. Roschelle J. Learning by collaborating: Convergent conceptual change. *J Learn Sci.* 1992;2:235-276. DOI: 10.1207/s15327809jls0203_1
32. Webb NM. Peer interaction and learning in small groups. *Int J Educ Res.* 1989;13:21-39. DOI: 10.1016/0883-0355(89)90014-1
33. Nesselroade J, Stigler S, Baltes P. Regression toward the mean and the study of change. *Psychol Bull.* 1980;88:622-637. DOI: 10.1037/0033-2909.88.3.622
34. Dinsmore D, Alexander P, Loughlin S. Focusing the conceptual lens on metacognition, self-regulation, and self-regulated learning. *Educ Psychol Rev.* 2008;20:391-409. DOI: 10.1007/s10648-008-9083-6
35. Paris S, Winograd P. How metacognition can promote academic learning and instruction. In: Jones BF, Idol L (Hrsg). *Dimensions of thinking and cognitive instruction.* Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates; 1990. S.15-51.
36. Sweller J, van Merriënboer JJ, Paas FG. Cognitive architecture and instructional design. *Educ Psychol Rev.* 1998;10:251-296. DOI: 10.1023/A:1022193728205

Corresponding author:

Dr. Götz Fabry

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Medizinische Fakultät, Abteilung für Medizinische Psychologie und Soziologie, Rheinstraße 12, 79104 Freiburg, Deutschland, Tel.: +49 (0)761/203-5512, Fax: +49 (0)761/203-5514
goetz.fabry@klinikum.uni-freiburg.de

Please cite as

Fabry G, Giesler M. Novice medical students: Individual patterns in the use of learning strategies and how they change during the first academic year. *GMS Z Med Ausbild.* 2012;29(4):Doc56. DOI: 10.3205/zma000826, URN: urn:nbn:de:0183-zma0008261

This article is freely available from

<http://www.egms.de/en/journals/zma/2012-29/zma000826.shtml>

Received: 2012-02-02**Revised:** 2012-05-23**Accepted:** 2012-06-28**Published:** 2012-08-08**Copyright**

©2012 Fabry et al. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.en>). You are free: to Share – to copy, distribute and transmit the work, provided the original author and source are credited.

Medizinstudierende im ersten Studienjahr: Individuelle Muster der Lernstrategienutzung und ihre Veränderung

Zusammenfassung

Hintergrund: Verschiedene Lernstrategien zweckmäßig zu nutzen, ist eine der wichtigsten Voraussetzungen für Lernerfolg. Welche Lernstrategien tatsächlich genutzt werden, ist abhängig von der Interaktion individueller und situativer Variablen. Vor diesem Hintergrund haben wir eine längsschnittlich angelegte Studie durchgeführt, um herauszufinden, ob individuelle Muster der Lernstrategienutzung identifiziert werden können und wie sich diese Muster im Verlauf des ersten Studienjahres verändern.

Methoden: Studierende der Medizin (N=175; 58% weiblich) wurden innerhalb des ersten Studienjahrs dreimal zu ihren Lernstrategien befragt. Um Gruppen von Studierenden mit unterschiedlichen Lernstrategiemustern zu identifizieren, wurden hierarchische Clusteranalysen (Ward) durchgeführt.

Ergebnisse: Es konnten vier verschiedene Lernstrategiemuster bei den Studierenden des ersten Semesters der Humanmedizin identifiziert werden (die „unbekümmerten“, die „flexiblen“, die „problematischen“ und die „fleißigen“ Lerner). Im Vergleich zu ihren Mitstudierenden hatten die problematischen Lerner die schlechtesten Abiturnoten. Weiterhin konnten vor allem im ersten Semester Veränderungen in der Anwendung von Lernstrategien festgestellt werden.

Schlussfolgerung: Zu Beginn ihres Studiums setzten Studierende unterschiedliche Muster von Lernstrategien ein; die Ausprägung dieser Muster verändern sich während des ersten Studienjahres. Weitere Studien sind notwendig, um besser zu verstehen, wie individuelle und situative Faktoren, studentisches Lernen beeinflussen.

Schlüsselwörter: Medizinstudium, ärztliche Ausbildung, Lernen, Lernstrategien, Deutschland

Götz Fabry¹

Marianne Giesler¹

1 Albert-Ludwigs-Universität
Freiburg, Medizinische
Fakultät, Abteilung für
Medizinische Psychologie
und Soziologie, Freiburg,
Deutschland

Einleitung

Untersuchungen zum Lernen von Medizinstudierenden sind aus mehreren Gründen wichtig: Erstens werden Kompetenz und Bereitschaft zu effektivem und effizientem Lernen zunehmend nicht mehr nur als eine Vorbedingung für das Medizinstudium angesehen, sondern auch als ein wichtiges Ausbildungsziel, gerade angesichts des schnellen Wandels und Wachstums des für die ärztliche Praxis relevanten Wissens [1]. Zweitens ist die ärztliche Ausbildung seit jeher dadurch gekennzeichnet, dass große Wissensmengen bewältigt werden müssen und die Frage, wie dies am besten geschieht, ist vermutlich so alt, wie das Medizinstudium selbst [2].

Gerade im Hinblick auf die ärztliche Praxis ist es besonders wichtig, dass die Studierenden dabei kein „träges Wissen“ erwerben, ein Wissen also, das zwar während einer Prüfung reproduziert werden kann, das aber nicht zur Problemlösung befähigt [3], [4]. Das Verständnis dieses Konfliktes zwischen einem Lernen „für die Schule“

und einem Lernen „für das Leben“ wurde durch Erkenntnisse aus Studien zur Lernorientierung vertieft. Indem untersucht wurde, wie Studierende an eine gegebene Lernaufgabe herangehen, konnten zwei verschiedene Orientierungen unterschieden werden: Tiefenlernen, das darauf zielt, Sinn und Bedeutung des Lernmaterials zu erfassen und Oberflächenlernen, bei dem in erster Linie Fakten auswendiggelernt werden. Ausgehend von ersten qualitativen Studien wurden mehrere Fragebögen entwickelt, um studentische Lernorientierung zu messen, mit denen diese Konstrukte weiter validiert und ausgearbeitet wurden. Die wichtigste Erweiterung des ursprünglich zweidimensionalen Modells war sicherlich die Beschreibung des strategischen oder erfolgsorientierten Lernens, mit dem die Studierenden in erster Linie auf Lernerfolg (d.h. gute Noten) zielen [5]. Die Unterscheidung von Tiefen- und Oberflächenlernen wird auch durch Studien einer anderen Forschungstradition gestützt, welche die von den Studierenden eingesetzten Lernstrategien untersucht. Auf der Grundlage von Erkenntnissen der kognitiven Psychologie wird Lernen hier als ein komplexer Prozess verstanden, der den koordinierten Einsatz verschiedener

intentionaler Aktivitäten erfordert. Dazu gehören kognitive Prozesse (um sich mit dem Lernmaterial zu befassen), Management und Regulation interner und externer Ressourcen (z.B. Zeiteinteilung, Gestalten einer förderlichen Lernumgebung), emotionale und motivationale Prozesse (z.B. Umgehen mit (potentiellen) Ablenkungen und Frustrationen) sowie Metakognition, die darauf gerichtet ist, den Lernprozess insgesamt zu überwachen [6].

Auch hierzu wurde eine Vielzahl von Fragebögen entwickelt, um Lernstrategien zu messen [7], [8], [9], die trotz einiger konzeptueller Unterschiede vergleichbare Domänen erfassen (siehe Tabelle 1). Daten, die mit diesen Inventaren erfasst werden, werden üblicherweise mittels multivariater Statistik ausgewertet, z.B. mit einer Faktorenanalyse. Insgesamt ähneln die sich dabei ergebenden Dimensionen weitgehend der oben beschriebenen Tiefen-/Oberflächenorientierung (bzw. der Bedeutungs-/Reproduktionsorientierung) [10].

Studien dagegen, die mittels Cluster-Analyse untersuchen, welche Lernstrategien die Studierenden tatsächlich verwenden, sind seltener durchgeführt worden. Ein solches Vorgehen ist insbesondere dazu geeignet „dissonante“ Muster in der „Orchestrierung“ von Lernstrategien aufzudecken, die weit weniger intuitiv sind als die Tiefen-/Oberflächen-/Erfolgs-Orientierung [11], [12], [13].

Vor diesem Hintergrund ist eine der wichtigsten Fragen die, wann und warum Studierende eine Tiefen-, eine Oberflächen- oder eine strategische Orientierung zeigen, oder, allgemeiner formuliert, welche Faktoren dafür verantwortlich sind, wie Studierende lernen.

Zahlreiche Studienergebnisse zeigen, dass die Lernumgebung (z.B. Lehrmethoden, Prüfungsformate, Lehrkonzepte, Dozentenverhalten) eine der wichtigsten Determinanten des studentischen Lernens ist [5], [14], [15]. Im Hinblick auf das Medizinstudium zeigte etwa der Vergleich von traditionellen mit problem-orientierten Curricula, dass die Studierenden in den jeweiligen Programmen tatsächlich unterschiedlich lernen und dass die Studierenden in problemorientierten Studiengängen stärker selbstreguliert lernen als ihre Kommilitonen in herkömmlichen Curricula [16], [17], [18]. Unterschiede zeigten sich auch im Vergleich von Medizin- und Psychologiestudierenden, wobei letztere eine stärkere Bedeutungsorientierung zeigten, während die Medizinstudierenden eine stärkere Reproduktionsorientierung aufwiesen [19].

Angesichts der Kontextsensitivität von Lernstrategien und der Tatsache, dass Lernen mehr und mehr als ein lebenslanger Prozess gesehen wird [20], [21], ist es notwendig, die Dynamik und die Entwicklung von Lernstrategien im zeitlichen Verlauf zu verstehen. Aus diesem Grund sind längsschnittlich angelegte Studien zum Lernstrategieeinsatz wichtig. Bislang gibt es allerdings nur wenige solcher Studien, die zudem uneindeutige Ergebnisse erbrachten [22]. Einige Studien bestätigten, was man vielleicht erwarten oder zumindest erhoffen würde, dass nämlich die Studierenden im Verlauf ihres Studium mehr Gebrauch von Tiefenlernstrategien machen und eine stärkere Bedeutungsorientierung zeigen [23], [24]. In einer Längsschnittstudie, bei der ein traditionelles mit einem problem-

orientierten Curriculum verglichen wurde, setzten die Studierenden im problemorientierten Studiengang mehr Tiefenlernstrategien ein. Außerdem verbesserten Studierende, die nach einem Jahr in das problemorientierte Curriculum wechselten ihre Tiefenlernstrategien [25]. Allerdings gibt es auch Evidenz für gegenteilige Entwicklungen, insbesondere dafür, dass Studierende mit zunehmender Dauer ihres Studiums eine stärkere Reproduktions- bzw. Oberflächenorientierung zeigen [5]. Dies gilt auch für das Medizinstudium, sogar für problemorientierte Curricula [26].

Insgesamt kann ein besseres Verständnis davon, wie Studierende lernen und wie die Lernumgebung studentisches Lernen beeinflusst, Lehrenden in der ärztlichen Ausbildung helfen, die Lernumgebung (d.h. das Curriculum, die Lehr- und Prüfungsmethoden usw.) zu verbessern [27], [28], [29].

Fragestellung

Vor diesem Hintergrund haben wir eine längsschnittlich angelegte Studie durchgeführt, um den Einsatz von Lernstrategien bei Studierenden der Medizin im ersten Studienjahr zu untersuchen. Der Übergang von der Schule in das Medizinstudium erschien uns als besonders interessant, weil die Studierenden ihre Lernstrategien an eine neue Lernumgebung anpassen und in relativ kurzer Zeit ein effektives Lernverhalten etablieren müssen. Daraus ergaben sich die folgenden Fragestellungen:

1. Lassen sich unterschiedliche Muster des Lernstrategieeinsatzes identifizieren? Falls ja: Gibt es einen Zusammenhang zwischen diesen Mustern und verschiedenen Parametern des Lernerfolgs?
2. Lässt sich über den zeitlichen Verlauf des ersten Studienjahres ein Einfluss der neuen Lernumgebung auf den Lernstrategieeinsatz nachweisen?

Methoden

Lernumgebung

Die Studie wurde an der Medizinischen Fakultät Freiburg durchgeführt. Obwohl der Begriff „Lernumgebung“ häufig sehr umfassend gebraucht wird, um soziale, physische, psychologische und pädagogische Variablen einer bestimmten Situation oder Institution zu bezeichnen, verwenden wir ihn hier für curriculare Aspekte (auch wenn die anderen Faktoren das Lernen ebenfalls beeinflussen können). Das Curriculum dieser Fakultät ist hinsichtlich Struktur und Inhalt eher „traditionell“ organisiert: Zwei „vorklinische“ Jahre, in denen schwerpunktmäßig Natur- und andere Grundlagenwissenschaften vermittelt werden, gefolgt von der M1-Prüfung, an die sich vier klinische Jahre mit der M2-Prüfung anschließen. Das Curriculum ist zu weiten Teilen disziplinar organisiert; methodisch ist der Anteil an dozenten-zentriertem Unterricht eher hoch.

Tabelle 1: Lernstrategie-Domänen [8]

Domäne	Lernstrategien
Kognitive	<ul style="list-style-type: none"> - Inhalte organisieren, indem Notizen gemacht, Tabellen und Graphiken erstellt werden - Inhalte wiederholen - Aussagen und Argumente eines Textes kritisch überprüfen - Inhalte ausarbeiten, indem über mögliche Anwendungen und praktische Beispiele etc. nachgedacht wird
Metakognitive	<ul style="list-style-type: none"> - den Lernprozess planen, überwachen und regulieren im Hinblick auf das Lernpensum, das inhaltliche Verstehen, eine sinnvolle Lernabfolge etc.
Ressourcenbezogene	<ul style="list-style-type: none"> - Interne <ul style="list-style-type: none"> o Management von Anstrengung, Zeit, Aufmerksamkeit und Konzentration - Externe <ul style="list-style-type: none"> o eine förderliche Lernumgebung schaffen o suchen und verwenden von zusätzlicher Literatur o lernen zusammen mit Studienkollegen
Motivationale	<ul style="list-style-type: none"> - Regulieren, Management und Aufrechterhalten von Motivation und Interesse

Studienteilnehmer

Studierende der Medizinischen Fakultät Freiburg wurden dreimal während ihres ersten Studienjahres (2007/2008) befragt. Dazu füllten sie während der ersten Woche ihres Studiums (T1), am Ende des ersten Semesters (T2) sowie am Ende des zweiten Semesters (T3) einen umfangreichen Fragebogen aus.

Instrumente

Lernstrategien

Um die Lernstrategien der Studierenden zu erfassen wurde das Inventar zur Erfassung von Lernstrategien im Studium (LIST) verwendet [30], eine leicht modifizierte Übersetzung des Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ) von Garica und Pintrich [8]. Das LIST wurde bereits in einer Reihe von Studien mit Universitätsstudenten eingesetzt; die Faktorenstruktur konnte dabei reproduziert werden [30]. Es besteht aus 77 Items, die mittels einer fünffach abgestuften Likert-Skala beantwortet werden müssen (1=sehr selten, 5=sehr oft). Die

Items sind elf Skalen zugeordnet, die aus jeweils vier bis elf Items bestehen.

Lernerfolg

Um zu überprüfen, ob Studierende, die unterschiedliche Lernstrategien nutzen, sich auch hinsichtlich ihres Lernerfolgs unterscheiden, haben wir zum einen die Abiturnote erhoben, zum anderen die Ergebnisse der regulären Klausur in Medizinische Psychologie. Diese Klausur umfasste sechs offene Fragen sowie 39 Antwort-Wahl-Aufgaben mit den Antwortalternativen "richtig", "falsch", "weiß nicht". Die Klausur wurde in mehreren Parallelformen mit zufälliger Fragenreihenfolge durchgeführt, um gegenseitiges Abschreiben zu erschweren.

Datenauswertung

Um Gruppen von Studierenden zu identifizieren, die ähnliche Muster der Lernstrategienutzung zeigen, führten wir eine hierarchische Clusteranalyse (Ward) durch. Um die definierenden Merkmale der Cluster zu bestimmen wurden Varianzanalysen und post-hoc Scheffé-Tests gerechnet. Um festzustellen, ob sich die Nutzung von Lern-

strategien im Zeitverlauf verändert, wurden zudem multivariate Varianzanalysen mit Messwiederholung sowie t-Tests für abhängige Stichproben berechnet. Alle Analysen wurden mit SPSS für Windows (17.0) gerechnet.

Ergebnisse

Insgesamt 175 Studierende (davon 58% Frauen) füllten den Fragebogen zu allen drei Messzeitpunkten aus. Das Durchschnittsalter lag bei 20.8 Jahren (SD 2.5). Die interne Konsistenz der LIST-Skalen lag in dieser Stichprobe zwischen 0.59 und 0.91 (Cronbachs Alpha). Die Skalen sind vier Kategorien zugeordnet: *Kognitive Lernstrategien*: Organisation (CR- α =.83), Wiederholung (CR- α =.75), Elaboration (CR- α =.80), kritisches Prüfen (CR- α =.86). *Meta-kognitive Lernstrategien* (CR- α =.59). *Ressourcenbezogene Lernstrategien (intern)*: Anstrengung (CR- α =.77), Ablenkbarkeit¹ (CR- α =.91), Zeitmanagement (CR- α =.82). *Ressourcenbezogene Lernstrategien (extern)*: Lernen mit Studienkollegen (CR- α =.85), Lernumgebung (CR- α =.75), Literatur (CR- α =.72). Die interne Konsistenz der offenen Fragen in der Klausur lag bei CR- α =.84 und auch die Antwort-Wahl-Aufgaben der verschiedenen parallelen Klausurversionen erwiesen sich als reliabel (CR- α_1 =.61, CR- α_2 =.64, CR- α_3 =.66, CR- α_4 =.78).

Forschungsfrage 1:

Lassen sich unterschiedliche Muster des Lernstrategie-einsatzes identifizieren?

Aufgrund der Ergebnisse der Clusteranalyse erschien die Lösung mit vier Clustern am passendsten (die Entscheidung wurde mit Hilfe eines Dendrogramms getroffen). Die Profile dieser Cluster sind in Tabelle 2 aufgeführt und lassen sich folgendermaßen beschreiben:

Cluster 1 (unbekümmerte Lerner)

Wir haben die Studierenden dieses Cluster (N=41) *unbekümmerte Lerner* genannt, weil ihre Werte auf der Skala Ablenkbarkeit niedrig sind (sie also nur wenig Schwierigkeiten haben, eine Lernaufgabe konsequent durchzuführen). Verglichen mit ihren Kommilitonen in allen anderen Clustern weisen Sie zudem die niedrigsten Werte der Skala Zeitmanagement auf (d.h. sie benutzen diese Strategie seltener). Schließlich setzen sie die kognitive Lernstrategie Organisation seltener ein, als ihre Kollegen in Cluster 2 und 4, und haben im Vergleich zu Studierenden des Clusters 4 niedrigere Werte auf der Skala Wiederholen.

Cluster 2 (flexible Lerner)

Die Studierenden des zweiten Clusters (N=70) können aus unserer Sicht als *flexible Lernende* bezeichnet werden, weil sie häufig von verschiedenen Lernstrategien Gebrauch machen, was auf eine große Flexibilität beim Lernen schließen lässt (siehe Tabelle 2). Im Vergleich zu ihren Kommilitonen weisen sie die höchsten Werte bei kritischem Prüfen und Elaboration auf; beides sind wichtige Tiefenlernstrategien. Außerdem erreichen sie

die höchsten Werte auf der Skalen der externen ressourcenbezogenen Lernstrategien.

Cluster 3 (problematische Lerner)

Die Studierenden des dritten Clusters (N=22) sind aus unserer Sicht *problematische Lerner*. Interessanterweise zeigen diese Studierenden im Hinblick auf kognitive und metakognitive Lernstrategien ein ähnliches Muster wie die unbekümmerten Lerner (siehe Tabelle 2). Allerdings weisen sie die höchsten Wert für Ablenkbarkeit auf (d.h. sie lassen sich beim Lernen leicht ablenken) und die niedrigsten Werte für Anstrengung. Im Hinblick auf die externen ressourcenbezogenen Lernstrategien haben sie weniger organisierte Lernumgebungen, machen weniger Gebrauch von zusätzlicher Literatur und lernen seltener gemeinsam mit Studienkollegen.

Cluster 4 (fleißige Lerner)

Weil sie die vergleichsweise höchsten Werte auf der Skala Zeitmanagement erreichen (eine interne ressourcenbezogene Lernstrategie) haben wir die Studierenden des vierten Clusters (N=42) als *fleißige Lerner* bezeichnet. Außerdem weisen sie sehr hohe Werte auf den Skalen Organisation und Wiederholen auf. Andererseits lassen ihre niedrigen Werte auf der Skala kritisches Prüfen vermuten, dass sie beim Lernen nicht sehr in die Tiefe gehen.

Wir fanden bei den Clustern keine geschlechtsbezogenen Unterschiede ($\chi^2=6.43$, $df=3$, n.s.), allerdings einen signifikanten Altersunterschied ($F(3,170)=2.80$, $p<.05$): Post-hoc Tests zeigten, dass die Studierenden des Clusters der unbekümmerten Lerner signifikant jünger waren als die Studierenden in der Gruppe der problematischen Lerner (siehe Tabelle 3).

Gibt es einen Zusammenhang zwischen diesen Mustern und verschiedenen Parametern des Lernerfolgs?

Verglichen mit ihren Kommilitonen hatten die problematischen Lerner die schlechtesten Abiturnoten und erreichten schlechtere Ergebnisse in der Abschlussklausur (siehe Tabelle 3).

Forschungsfrage 2:

Lässt sich über den zeitlichen Verlauf des ersten Studienjahres ein Einfluss der neuen Lernumgebung auf den Lernstrategieeinsatz nachweisen?

Um unsere zweite Forschungsfrage zu beantworten, suchten wir nach Veränderungen der Lernstrategienutzung im zeitlichen Verlauf. Dazu analysierten wir zunächst die Daten der gesamten Kohorte (siehe Tabelle 4), in einem zweiten Schritt wurden dann außerdem die Daten jedes einzelnen Clusters analysiert. Dabei fanden sich acht signifikante Effekte der Zeit (siehe Tabelle 4). Zusätzliche Analysen (t-Tests für abhängige Stichproben) zeigten, dass der größte Teil dieser Veränderungen zwischen dem ersten und zweiten Messzeitpunkt, also während des ersten Semesters, stattfand ($t_{Org}(167)=3.85$, $p<.001$, $t_{CritR}(170)=3.32$, $p<.01$, $t_{MetaC}(169)=4.94$, $p<.001$, $t_{Effort}(172)=5.26$, $p<.001$, $t_{Distract}=-2.40$, $p<.05$, $t_{TimeM}(173)=-4.53$, $p<.001$, $t_{Lit}(173)=9.34$, $p<.001$, $t_{Col}(172)=2.38$, $p<.05$).

Tabelle 2: Varianzanalysen für verschiedene Lernstrategien zum Zeitpunkt T1 in Abhängigkeit von der Zugehörigkeit zu einem Cluster

Lernstrategien (T1)	Cluster				F-Wert	Gruppen-Unterschiede [§]	η^2
	1	2	3	4			
	Unbekümmerte Lerner (n = 41)	Flexible Lerner (n = 70)	Problematische Lerner (n = 22)	Fleißige Lerner (n = 42)			
M SD	M SD	M SD	M SD				
Organisieren	2.99 .64	3.85 .60	3.14 .66	3.98 .53	27.78 [‡]	1,3<2,4	.33
Wiederholen	2.93 .67	3.22 .51	2.99 .81	3.61 .54	10.43 [‡]	1,3,2<4	.16
Kritisches Prüfen	2.79 .79	3.36 .58	2.55 .44	2.28 .51	31.02 [‡]	4,3,1<2 4<1	.35
Elaborieren	3.49 .70	3.89 .48	3.24 .56	3.24 .64	13.95 [‡]	4,3,1<2	.20
Metakognitive	3.39 .42	3.94 .28	3.47 .38	3.83 .45	23.18 [‡]	1,3<4,2	.29
Anstrengung	3.83 .42	3.94 .48	3.08 .52	4.08 .51	22.98 [‡]	3<1,2,4	.29
Ablenkbarkeit ¹	2.03 .57	2.37 .80	3.51 .82	2.33 .56	22.39 [‡]	1,4,2<3	.28
Zeitmanagement	1.84 .62	2.59 .65	2.34 .78	3.38 .87	32.69 [‡]	1,3,2<4 1<3,2	.36
Lernumgebung	3.39 .77	3.97 .52	3.28 .62	3.77 .62	11.49 [‡]	3,1,4<2 3<4	.17
Literatur	4.05 .67	4.48 .45	3.72 .66	4.30 .49	13.11 [‡]	3,1,4<2 3<4	.19
Lernen mit Studienkollegen	3.08 .66	3.42 .66	2.86 .75	3.22 .71	4.68 [†]	3<2	.08

[†] p<.05. [‡] p<.01. ^{‡‡} p<.001. [§] auf der Basis von Scheffé-Tests mit $\alpha = .05$

Der größte Zeit-Effekt zeigte sich bei der Benutzung von zusätzlicher Literatur ($\eta^2_{part} = .37$). Die Werte für Ablenkbarkeit (also die Schwierigkeit, eine gegebene Lernaufgabe konsequent fortzuführen) und für den Einsatz von Zeitmanagementstrategien stiegen an, während die Werte aller anderen, von Veränderungen betroffenen Lernstrategien abnahmen. Weitere Abnahmen ereigneten sich zwischen T2 und T3, bei den Strategien kritisches Prüfen ($t_{critR}(164)=4.83, p<.001$), Benutzen von zusätzlicher Literatur ($t_{lit}(172)=2.01, p<.001$) und Lernen mit Studienkollegen ($t_{Lcol}(171)=2.47, p<.05$).

Hinsichtlich der Interaktion von Zeit und Clusterzugehörigkeit fanden sich vier signifikante Effekte (siehe Tabelle 4). Weitere Analysen zeigten eine Abnahme der Nutzung von kritischem Prüfen im Cluster der flexiblen Lerner ($M_{T1}=3.35, M_{T2}=3.01, M_{T3}=2.78$), der problematischen Lerner ($M_{T1}=2.54, M_{T2}=2.52, M_{T3}=2.32$) sowie der fleißigen Lerner ($M_{T1}=2.26, M_{T2}=2.11, M_{T3}=1.97$). Der Einsatz metakognitiver Strategien nahm im Cluster der flexiblen Lerner ($M_{T1}=3.95, M_{T2}=3.74, M_{T3}=3.69$) und der fleißigen Lerner ($M_{T1}=3.83, M_{T2}=3.63, M_{T3}=3.55$) ab. Eine Zunahme der

Ablenkbarkeit fand sich im Cluster der unbekümmerten Lerner ($M_{T1}=2.03, M_{T2}=2.40, M_{T3}=2.37$), der flexiblen Lerner ($M_{T1}=2.37, M_{T2}=2.39, M_{T3}=2.56$) sowie der fleißigen Lerner ($M_{T1}=2.33, M_{T2}=2.40, M_{T3}=2.59$). Schließlich fand sich eine Zunahme beim Nutzen von Zeitmanagementstrategien im Cluster der unbekümmerten Lerner ($M_{T1}=1.82, M_{T2}=2.45, M_{T3}=2.62$), der flexiblen Lerner ($M_{T1}=2.59, M_{T2}=2.74, M_{T3}=2.85$) und der problematischen Lerner ($M_{T1}=2.34, M_{T2}=2.60, M_{T3}=2.89$).

Diskussion

Hinsichtlich unserer ersten Forschungsfrage konnten wir bei Medizinstudierenden vier unterschiedliche Muster der Lernstrategienutzung identifizieren. Da diese Muster gleich zu Beginn des ersten Studienjahres festgestellt wurden, sind sie am ehesten Ausdruck individueller Lernpräferenzen, die sich im Verlauf der bisherigen individuellen Lerngeschichte herausgebildet haben. Die größte Gruppe der Studierenden, die flexiblen Lernen,

Tabelle 3: Varianzanalysen für Alter, Abiturnoten und Seminarleistung in Abhängigkeit von der Zugehörigkeit zu einem Cluster

	Cluster				F-Wert	Gruppen- Unterschiede [§]	η^2
	1 Unbe- kümmerte Lerner (n = 41)	2 Flexible Lerner (68 ≤ n ≤ 70)	3 Problema- tische Lerner (n = 22)	4 Fleißige Lerner (41 ≤ n ≤ 42)			
	M	M	M	M			
	SD	SD	SD	SD			
Alter	20.24	20.67	22.05	21.07	2.80 [†]	1 < 3	.05
	1.71	2.81	2.80	2.24			
Abiturnoten	1.37	1.47	2.04	1.52	6.10 [†]	1,2,4 < 3	.10
	.50	.61	.85	.56			
Abschluss- klausur							
Offene	21,37	20.17	15.22	20.66	3.87 [*]	3 < 1,2,4	.08
Fragen	5.34	6.08	7.89	6.42			
Antwortwahl	24.51	23.56	19.31	22.26	3.17 [*]	3 < 1	.06
Aufgaben	5.23	5.85	5.91	6.78			

^{*}p < .05. [†]p < .01. [‡]p < .001. [§]auf der Basis von Scheffé-Tests mit $\alpha = .05$

Tabelle 4: Varianzanalysen mit Messzeitwiederholung für Lernstrategien in Abhängigkeit von der Clusterzugehörigkeit (CL) und Messzeitpunkt (T; T1=erste Woche des Studiums, T2=Ende des ersten Halbjahres, T3=Ende des ersten Jahres)

Lernstrategien	T1 (168 ≤ n ≤ 174)	T2 (166 ≤ n ≤ 173)	T3 (169 ≤ n ≤ 174)	F _{CL}	η^2_{part}	F _T	η^2_{part}	F _{CLxT}	η^2_{part}
	M	M	M						
	SD	SD	SD						
Organisation	3.61	3.44	3.52	19,56 [‡]	.27	6.52 [†]	.08	.68	.01
	.73	.88	.91						
Wiederholen	3.22	3.22	3.25	8.65 [‡]	.14	.07	.00	1.20	.02
	.65	.68	.74						
Kritisches Prüfen	2.85	2.70	2.49	20.94 [‡]	.28	18.09 [‡]	.18	2.47 [*]	.04
	.75	.80	.78						
Elaboration	3.56	3.50	3.47	13.52 [‡]	.20	.99	.01	1.06	.01
	.65	.68	.68						
Metakognitive	3.73	3.55	3.56	15.19 [‡]	.22	12.10 [‡]	.13	3.63 [†]	.06
	.44	.49	.47						
Anstrengung	3.85	3.65	3.61	22.55 [‡]	.30	11.59 [‡]	.13	.94	.02
	.57	.61	.64						
Ablenkbarkeit	2.43	2.54	2.61	14.63 [‡]	.21	3.30 [*]	.04	3.62 [†]	.06
	.82	.84	.88						
Zeitmanagement	2.57	2.83	2.92	18.37 [‡]	.25	18.21 [‡]	.18	4.42 [‡]	.07
	.90	.90	.91						
Lern- umgebung	3.70	3.73	3.74	8.05 [‡]	.13	.95	.01	1.48	.03
	.67	.72	.70						
Literatur	4.25	3.75	3.63	11.08 [‡]	.16	50.27 [‡]	.37	.30	.01
	.60	.78	.76						
Lernen mit Studienkollegen	3.22	3.09	2.96	2.96 [*]	.05	5.79 [†]	.07	1.11	.02
	.71	.75	.81						

^{*}p < .05. [†]p < .01. [‡]p < .001

sind anscheinend sehr gut vorbereitet auf die Anforderungen der ärztlichen Ausbildung: Sie benutzen eine Vielfalt von Lernstrategien, sind Tiefenlerner und werden durch gute Lernergebnisse belohnt. Insofern sind sie genau die

Studierenden, die wir uns vorstellen, wenn wir an ideale Studierende denken.

Im Hinblick auf die Ergebnisse scheinen die unbekümmerten Studierenden ebenfalls erfolgreich zu sein. Allerdings

ist ihre Herangehensweise an das Lernen nicht ganz so günstig, wie es ihr Lernerfolg nahelegen scheint. Obwohl sie ihren Erfolg offenbar mühelos erreichen, könnte es für sie schwieriger werden, wenn sie sich mit anspruchsvolleren Aufgaben auseinandersetzen müssen. Dann nämlich könnten genau die Lernstrategien wichtig werden, von denen sie weniger Gebrauch machen und die sie befähigen würden, große Mengen an Inhalten zu bewältigen (Zeitmanagement), komplexe Sachverhalte zu verstehen (Organisation) und Fachwissen aufzubauen (Wiederholung).

Demgegenüber erscheint die Herangehensweise der fleißigen Lerner sehr organisiert, nicht nur im Hinblick auf das Zeitmanagement, sondern auch mit Blick auf die Lerninhalte. Allerdings scheinen diese Studierenden das Lernen eher als ein Mittel zum Zweck (nämlich den, Arzt zu werden) zu verstehen und nicht als einen Zweck an sich. Das jedenfalls könnte man aus ihren niedrigen Werten auf der Skala kritisches Prüfen schließen, einer wichtigen Tiefenlernstrategie. Diese Studierenden haben vermutlich ebenfalls keine größeren Schwierigkeiten gute Studienergebnisse zu erreichen, insbesondere wenn man an die gegenwärtig noch vorherrschenden Prüfungsanforderungen im Medizinstudium denkt, wo immer noch schriftliche Prüfungen dominieren, die vor allem Wissensreproduktion verlangen. Mit Blick auf das lebenslange Lernen und die große Bedeutung, die das kritische Denken für den ärztlichen Alltag hat, wünschte man sich allerdings, dass diese Studierenden ihr Repertoire an Lernstrategien noch mehr in Richtung tieferen und gründlicheren Lernens ausweiteten. Eine dementsprechende Anreizstruktur (z.B. Prüfungen, die Tiefenlernen erfordern) wären diesbezüglich sicherlich hilfreich.

Schließlich ist die Gruppe der problematischen Lerner sicherlich diejenige, welche die meiste Aufmerksamkeit braucht. Diese Studierenden zeigen nicht nur ein ungünstiges Lernstrategiemuster, sondern bilden auch das Schlusslicht bei den Studienleistungen. Berücksichtigt man allerdings, dass diese Studierenden bereits die (relativ) schlechtesten Schulnoten haben, dann liegt die Schlussfolgerung nahe, dass zumindest einige ihrer Lernprobleme schon vor dem Beginn des Medizinstudiums bestanden.

Mit Blick auf unsere zweite Forschungsfrage konnten wir Veränderungen in den Lernstrategiemustern nachweisen. Einige dieser Veränderungen betreffen alle Studierenden, andere sind spezifisch für eines oder mehrere Cluster. Insgesamt ist es nicht überraschend, dass sich die meisten Veränderungen während des ersten Semesters ereigneten. Zum ersten Messzeitpunkt hatten die Studierenden noch keinerlei Erfahrungen mit ihrer neuen Lernumgebung und daher konnten sie ihre Antworten nur an ihren bisherigen Erfahrungen sowie an ihren Vorstellungen (oder Wünschen) darüber orientieren, wie sie zukünftig im Medizinstudium lernen würden. Daher sehen wir die Veränderungen, die sich während des zweiten Semesters ereignen insofern als wichtiger an, als sie die durch das Medizinstudium ausgelösten Veränderungen spezifischer reflektieren: Eine Abnahme der Lernstrategi-

en kritisches Prüfen, Benutzen von zusätzlicher Literatur und Lernen mit Studienkollegen. Die stärkste Abnahme betrifft das Benutzen von zusätzlicher Literatur; diese Abnahme zeigt sich bei allen Befragten gleichermaßen. Weitere Veränderungen betreffen das Lernen mit Studienkollegen. Dass die Studierenden gerade diese Lernstrategie weniger nutzen, ist sicher als ungünstig zu bewerten, weil das gemeinschaftliche Lernen nicht nur zum Tiefenlernen beiträgt, sondern auch andere wichtige Lernziele der ärztlichen Ausbildung befördert: Individuelle Vorannahmen können einfacher infrage gestellt und korrigiert werden [31], [32], die individuelle Fähigkeit zu argumentieren und zu erklären wird geschult, was eine wichtige Voraussetzung für Teamkommunikation ist. Außerdem kann gemeinschaftliches Lernen einen wichtigen Beitrag zur ärztlichen Sozialisation leisten. Da das Lernen mit Studienkollegen allerdings auch einigen organisatorischen und zeitlichen Aufwand erfordert, wirken sich zeitliche Einschränkungen, die etwa durch eine hohe Studienlast verursacht sind, hier ungünstig aus. Noch beunruhigender ist allerdings die Tatsache, dass die Studierenden in drei Clustern (die unbekümmerten Lerner sind die Ausnahme) im Verlauf weniger Gebrauch von der Lernstrategie kritisches Prüfen machen. Am stärksten ausgeprägt ist diese Abnahme in der Gruppe der flexiblen Lerner. Da diese Gruppe zum Zeitpunkt T1 hier sehr hohe Werte aufweist, könnte man auch an eine Regression zur Mitte denken [33], allerdings setzt sich diese Abnahme in annähernd dem gleichen Ausmaß auch während des zweiten Semesters fort. Insofern liegt es nahe anzunehmen, dass tatsächlich die Erfahrungen der Studierenden mit der Lernumgebung für diese Veränderung verantwortlich sein könnten. Offensichtlich wird ihre Neigung, den Dingen auf den Grund zu gehen, nicht gefördert. Mit Blick auf die problematischen Lerner ist das besonders schwerwiegend, weil damit die ohnehin schon ungünstigen Tendenzen ihres vorbestehenden Lernstrategiemusters noch weiter verstärkt werden.

Weitere signifikante Interaktionseffekte von Zeit und Clusterzugehörigkeit zeigten sich für metakognitive Strategien, Ablenkbarkeit und Zeitmanagement. Obwohl die Abnahme bei der Nutzung metakognitiver Strategien, die sich in drei Clustern (Ausnahme: unbekümmerte Lerner) zeigt, nur zwischen T1 und T2 festgestellt werden konnte und daher zurückhaltend interpretiert werden muss, ist sie dennoch wichtig, weil gerade die metakognitiven Strategien als zentrale Voraussetzungen des selbstregulierten Lernens gelten [34]. Diese Strategien werden benutzt, um das eigene Lernen zu planen, zu überwachen und zu kontrollieren und werden direkt mit der Qualität des Lernprozesses im Hinblick auf Effektivität und Nachhaltigkeit in Verbindung gebracht [35]. Wiederum sind hohe Studienlast und Zeitmangel Faktoren, die dem Gebrauch dieser Strategien entgegenwirken, selbst dann, wenn dieser den Studierenden ausdrücklich nahegelegt wird [26].

Die Mittelwerte für Ablenkbarkeit (also die Schwierigkeit, eine gegebene Lernaufgabe konsequent fortzuführen) steigen in drei der vier Cluster an. (Die problematischen

Lerner haben diesbezüglich bereits die höchsten Werte und bleiben auf einem relativ hohen Niveau.) Die Zunahme der Ablenkbarkeit könnte durch die große Menge an neuen Lerninhalten verursacht sein, da dies zu einer kognitiven Überlastung der Studierenden führen kann, die Aufmerksamkeitsprobleme nach sich zieht [36]. Da der Gebrauch von Zeitmanagementstrategien in drei der vier Cluster zunimmt (die fleißigen Lerner haben zu T1 bereits relativ hohe Werte, so dass die fehlende Zunahme möglicherweise durch einen Deckeneffekt zu erklären ist), liegt der Schluss nahe, dass beide Veränderungen durch die große Studienlast während des ersten Studienjahres bedingt ist. Dies könnte die Studierenden veranlassen, ihr Lernen auf das Notwendigste zu beschränken, auf das also, was zum Bestehen der Prüfungen erforderlich ist. Anstatt nach zusätzlichen Wissensquellen zu suchen und zu vergleichen, zu kontrastieren, kritisch zu evaluieren, was sie dort vorfinden, lernen sie möglicherweise lieber mit den ihnen von den Dozenten zur Verfügung gestellten Skripten oder mit dem einen Lehrbuch, von dem sie sich die beste Vorbereitung für die anstehende Prüfung versprechen.

Einschränkungen

Unsere Studienergebnisse unterliegen einigen Einschränkungen. Die erste Einschränkung ist durch die hohe Drop-out-Rate bedingt. Obwohl wir zu T1 die gesamte Kohorte von etwa 300 Studierenden eingeschlossen haben, konnten wir am Ende nur etwa 175 Datensätze auswerten. Dies ist vor allem organisatorischen Gründen geschuldet, da es im Verlauf der Studie zunehmend schwieriger war, alle Studierenden zur gleichen Zeit zu erreichen. Wie bei längsschnittlichen Studien üblich, verwendeten wir ein Codierungssystem, um die individuelle Anonymität sicherzustellen. Aufgrund von Unstimmigkeiten bei der Codierung verloren wir allerdings auch einige Individuen. Außerdem war der von uns verwendete Fragebogen sehr umfangreich, mit einer Vielzahl von Items, so dass wir einige unvollständige Datensätze hatten. Trotzdem unterliegt unsere Stichprobe keinerlei Verzerrungen im Hinblick auf Alter, Geschlecht, Abiturnoten und Prüfungsergebnisse und kann damit als repräsentativ für unsere Grundgesamtheit angesehen werden.

Da diese Studie nur an einer einzigen Institution durchgeführt wurde, könnten allerdings lokale Besonderheiten bestehen, die z.B. durch den Auswahlprozess oder das Curriculum bedingt sind. Die Zulassung an diese Fakultät erfolgt hauptsächlich nach Abiturnoten, dem typischsten Zulassungskriterium für das Medizinstudium in Deutschland. Mit Blick auf das Curriculum wäre es interessant, die Studie an einer Fakultät durchzuführen, die ein stärker lernerzentriertes Curriculum hat, um die Ergebnisse vergleichen zu können. Eine weitere Einschränkung betrifft die Messung des Lernerfolgs, der hier nur durch einen einzigen Test in Medizinischer Psychologie erfolgte. Der Grund dafür ist, dass dies der einzige benotete Test im ersten Studienjahr ist; alle anderen Prüfungen werden nur nach dem Kriterium "bestanden"/"nicht-

bestanden" ausgewertet. Schließlich erfasst unsere Studie nur das erste Studienjahr. Obwohl wir diesen Zeitraum für die Anpassung an die neue Lernumgebung als sehr wichtig ansehen, ist das gemessen an der gesamten Dauer des Medizinstudiums (in Deutschland sechs Jahre) und erst Recht im Hinblick auf lebenslanges Lernen nur ein sehr kurzer Abschnitt. Daher könnten natürlich weitere Veränderungen in den Lernorientierungen stattfinden, vor allem mit dem Übergang in die klinische Ausbildung.

Schlussfolgerungen

Trotz der genannten Einschränkungen lässt sich eine Reihe von wichtigen Erkenntnissen aus unserer Studie gewinnen; sie fügen dem komplexen Bild studentischen Lernens weitere Facetten hinzu. Studierende sind demnach keinesfalls eine homogene Gruppe, sondern gehen die ihnen gestellten Lernaufgaben sehr unterschiedlich an. Zudem wird ihr Lernen nicht nur von individuellen Faktoren bestimmt, sondern auch durch die Lernumgebung (z.B. "gelernt wird, was geprüft wird"). Die Ergebnisse unserer Studie tragen dazu bei, den Einfluss solcher externen Faktoren besser zu verstehen. Insgesamt zeigen sie, dass die Lernumgebung im ersten Studienjahr der ärztlichen Ausbildung einen ungünstigen Einfluss auf die Lernstrategien der Studierenden hat. Sie tendieren stärker zu oberflächlichem Lernen, mit weniger Bewusstheit und stärkeren Einschränkungen als wünschenswert wäre (und sie sich selbst im Vorhinein vorgestellt hatten). Vorbestehende ungünstige Lernstrategiemuster werden eher verstärkt als abgebaut, während günstige Herangehensweisen eher geschwächt als gefördert werden. Das hier verwendete Konzept der Lernstrategien erscheint uns als besonders hilfreich, um zu verstehen, wie die verschiedenen Komponenten der Lernumgebung (z.B. Lehrmethoden, Studienlast, Prüfungsformen und Unterstützungsangebote) zu dieser Entwicklung beitragen, d.h. wie sie die Lernstrategienutzung unserer Studierenden beeinflussen. Zudem können auf der Grundlage unserer Ergebnisse die Herausforderungen und Schwierigkeiten antizipiert werden, denen sich die Studierenden gegenüber sehen, wenn sie mit der ärztlichen Ausbildung beginnen. Eine weitere wichtige Erkenntnis sehen wir darin, dass nicht nur die Studierenden mit offensichtlichen Schwierigkeiten (also die problematischen Lerner) besondere Aufmerksamkeit brauchen, sondern auch diejenigen, die im Sinne bestandener Prüfungen erfolgreich sind, weil diese formalen Erfolge Defizite im Gebrauch von Lernstrategien maskieren können.

Zusammengefasst sehen wir die Ergebnisse unserer Studie als ein weiteres Puzzleteil, das zu einem umfassenderen Bild des Lernens von Medizinstudierenden beiträgt und das uns als Lehrende in der ärztlichen Ausbildung in die Lage versetzt, unsere Initiativen, Interventionen und Unterstützung an den Bedürfnissen der Studierenden zu orientieren.

Anmerkung

¹ In der Originalversion des Fragebogens heißt diese Skala „Aufmerksamkeit“. Da die Items diese Skala aber allesamt Aufmerksamkeitsprobleme erfassen und hohe Werte somit – kontraintuitiv – eine schlechte Aufmerksamkeit anzeigen, haben wir die Skala in „Ablenkbarkeit“ umbenannt.

Interessenkonflikt

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

Literatur

- General Medical Council. *Tomorrows Doctors: Recommendations on Undergraduate Medical Education*. London: GMC; 2002.
- Billoth T. Aphorismen zum "Lehren und Lernen der medizinischen Wissenschaften". Wien: C Gerold's Sohn; 1886.
- Whitehead AN. *The Aims of Education and Other Essays*. New York: Macmillan; 1929.
- Renkl A, Mandl H, Gruber H. Inert knowledge: Analyses and remedies. *Educ Psychol*. 1996;31:115-121. DOI: 10.1207/s15326985ep3102_3
- Entwistle N, Ramsden P. *Understanding student learning*. London: Groom Helm; 1983.
- Weinstein CE, Mayer RE. The teaching of learning strategies. In: Wittrock MC (Hrsg). *Handbook of Research on Teaching*. New York: MacMillan; 1986. S.315-327.
- Vermunt JD, Vermetten YJ. Patterns in student learning: Relationships between learning strategies, conceptions of learning and learning orientations. *Educ Psychol Rev*. 2004;16(4):359-384.
- Garcia T, Pintrich P. Assessing students' motivation and learning strategies in the classroom context: The Motivated Strategies for Learning Questionnaire. In: Birenbaum M, Dochy FJ (Hrsg). *Alternatives in assessment of achievements, learning processes and prior knowledge*. New York, NY: Kluwer Academic/Plenum Publishers; 1996. S.319-339. DOI: 10.1007/978-94-011-0657-3_12
- Weinstein C, Zimmermann S, Palmer D. Assessing learning strategies: The design and development of the LASSI. In: Weinstein CE, Goetz ET, Alexander PA (Hrsg). *Learning and study strategies: Issues in assessment, instruction, and evaluation*. San Diego, CA: Academic Press; 1988. S.25-40.
- Lonka K, Olkinuora E, Mäkinen J. Aspects and Prospects of Measuring Studying and Learning in Higher Education. *Educ Psychol Rev*. 2004;16:301-323.
- Long WF. Dissonance detected by cluster analysis of responses to the approaches and study skills inventory for students. *Stud High Educ*. 2003;28:21-35. DOI: 10.1080/03075070309303
- Lindblom-Ylänne S, Lonka K. Dissonant study orchestrations of high achieving university students. *Europ J Educ*. 2000;15:19-32.
- Meyer JH. Study Orchestration: The manifestation, interpretation and consequences of contextualized approaches to studying. *High Educ*. 1991;22:297-316. DOI: 10.1007/BF00132293
- Wierstra R, Kanselaar G, Van Der Linden J, Lodewijks H, Vermunt JD. The impact of the university context on European students' learning approaches and learning environment preferences. *High Educ*. 2003;45:503-523. DOI: 10.1023/A:1023981025796
- Trigwell K, Prosser M. Relating approaches to study and quality of learning outcomes at the course level. *Br J Educ Psychol*. 1991;61:265-275. DOI: 10.1111/j.2044-8279.1991.tb00984.x
- Hoofgaard Lycke K, Grottum P, Stromso HI. Student learning strategies, mental models and learning outcomes in problem-based and traditional curricula in medicine. *Med Teach*. 2006;28(8):717-722. DOI: 10.1080/01421590601105645
- Newble D, Hejka E. Approaches to learning of medical students and practising physicians: Some empirical evidence and its implications for medical education. *Educ Psychol*. 1991;11:333-342. DOI: 10.1080/0144341910110309
- Newble D, Clarke R. The approaches to learning of students in a traditional and in an innovative problem-based medical school. *Med Educ*. 1986;20(4):267-273. DOI: 10.1111/j.1365-2923.1986.tb01365.x
- Lonka K, Lindblom-Ylänne S. Epistemologies, conceptions of learning, and study practices in medicine and psychology. *High Educ*. 1996;31:5-24. DOI: 10.1007/BF00129105
- Albanese MA. Crafting the reflective lifelong learner: why, what and how. *Med Educ*. 2006;40(4):288-290. DOI: 10.1111/j.1365-2929.2006.02470.x
- Mann KV. Educating medical students: Lessons from research in continuing education. *Acad Med*. 1994;69(1):41-47. DOI: 10.1097/00001888-199401000-00013
- Severiens S, ten Dam G, van Hout Wolters B. Stability of processing and regulation strategies: Two longitudinal studies on student learning. *High Educ*. 2001;42:437-453. DOI: 10.1023/A:1012227619770
- Donche V, Coertjens L, Van Petegem P. Learning pattern development throughout higher education: A longitudinal study. *Learn Individual Diff*. 2010;20:256-59. DOI: 10.1016/j.lindif.2010.02.002
- Vermetten YJ, Vermunt JD, Lodewijks HG. A longitudinal perspective on learning strategies in higher education – different view points towards development. *Br J Educ Psychol*. 1999;69(2):221-242. DOI: 10.1348/000709999157699
- Vu N, Van Der Vleuten C, Lacombe G. Medical students' learning processes: A comparative and longitudinal study. *Acad Med*. 1998;73(Suppl 10):S25-S27. DOI: 10.1097/00001888-199810000-00035
- Papinczak T, Young L, Groves M, Haynes M. Effects of a metacognitive intervention on students' approaches to learning and self-efficacy in a first year medical course. *Adv Health Sci Educ*. 2008;13(2):213-232. DOI: 10.1007/s10459-006-9036-0
- Vermunt J. The power of teaching-learning environments to influence student learning. In: Entwistle N, Tomlinson P (Hrsg). *Student learning and university teaching*. Leicester: British Psychological Society; 2007. S.73-90.
- Entwistle N. Understanding academic performance at university: A research retrospective. In: Shorrocks-Taylor D (Hrsg). *Directions in educational psychology*. Philadelphia, PA: Whurr Publishers; 1998. S.106-127.
- Newble D, Entwistle N. Learning styles and approaches: Implications for medical education. *Med Educ*. 1986;20(3):162-178. DOI: 10.1111/j.1365-2923.1986.tb01163.x
- Wild KP, Schiefele U. Lernstrategien im Studium: Ergebnisse zur >Faktorenstruktur und Reliabilität eines neuen Fragebogens. *Z Different Diagnost Psychol*. 1994;15:185-200.

31. Roschelle J. Learning by collaborating: Convergent conceptual change. *J Learn Sci.* 1992;2:235-276. DOI: 10.1207/s15327809jls0203_1
32. Webb NM. Peer interaction and learning in small groups. *Int J Educ Res.* 1989;13:21-39. DOI: 10.1016/0883-0355(89)90014-1
33. Nesselroade J, Stigler S, Baltes P. Regression toward the mean and the study of change. *Psychol Bull.* 1980;88:622-637. DOI: 10.1037/0033-2909.88.3.622
34. Dinsmore D, Alexander P, Loughlin S. Focusing the conceptual lens on metacognition, self-regulation, and self-regulated learning. *Educ Psychol Rev.* 2008;20:391-409. DOI: 10.1007/s10648-008-9083-6
35. Paris S, Winograd P. How metacognition can promote academic learning and instruction. In: Jones BF, Idol L (Hrsg). *Dimensions of thinking and cognitive instruction.* Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates; 1990. S.15-51.
36. Sweller J, van Merriënboer JJ, Paas FG. Cognitive architecture and instructional design. *Educ Psychol Rev.* 1998;10:251-296. DOI: 10.1023/A:1022193728205

Korrespondenzadresse:

Dr. Götz Fabry
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Medizinische Fakultät,
Abteilung für Medizinische Psychologie und Soziologie,
Rheinstraße 12, 79104 Freiburg, Deutschland, Tel.: +49
(0)761/203-5512, Fax: +49 (0)761/203-5514
goetz.fabry@klinikum.uni-freiburg.de

Bitte zitieren als

Fabry G, Giesler M. Novice medical students: Individual patterns in the use of learning strategies and how they change during the first academic year. *GMS Z Med Ausbild.* 2012;29(4):Doc56.
DOI: 10.3205/zma000826, URN: urn:nbn:de:0183-zma0008261

Artikel online frei zugänglich unter

<http://www.egms.de/en/journals/zma/2012-29/zma000826.shtml>

Eingereicht: 02.02.2012

Überarbeitet: 23.05.2012

Angenommen: 28.06.2012

Veröffentlicht: 08.08.2012

Copyright

©2012 Fabry et al. Dieser Artikel ist ein Open Access-Artikel und steht unter den Creative Commons Lizenzbedingungen (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.de>). Er darf vervielfältigt, verbreitet und öffentlich zugänglich gemacht werden, vorausgesetzt dass Autor und Quelle genannt werden.