

# The impact of changes in medical school admission procedures on study success: A comparative analysis at Hannover Medical School

## Abstract

**Background:** In the academic year 2020/21, alterations were introduced in the admission procedures for medical studies, particularly within the selection quota (AdH). These changes reduced the significance of school-leaving grades (the Abitur) in favor of the Test for Medical Studies (TMS) and considerations of professional training & voluntary service as non-cognitive criteria. The waiting time regulation (WQ) was replaced by a “Special Aptitude Quota” (ZEQ), where experienced professionals were classified based on TMS results. This article examines whether and how those changes have influenced study success in the first two years of medical studies.

**Methods:** We compare the cohorts of 2020 and 2021 (new admission procedure) with the preceding three cohorts, admitted through the old admission process at Hannover Medical School (MHH). Dimensions of study success include dropout rates, progression in studies (completion of the first section within the standard study period), and performance in all written module examinations during the first two study years. The quota of high school top performers (AQ) serves as the reference group. Using ANOVA and comparative statistics, we investigate changes within and between quotas.

**Results:** Alterations in admission procedures resulted in ZEQ and AdH cohorts being admitted with significantly poorer Abitur grades. While dropout rates decreased in all considered quotas, it is not statistically significant. ZEQ students were more likely to complete the first section on time compared to WQ. AdH entrants after 2020 achieved significantly higher scores in examinations than cohorts from 2017-2019, closing the gap with high school top performers. Both groups consistently outperform WQ/ZEQ in examinations.

**Discussion:** Historically, Abitur grades have been a reliable predictor of study success. However, recent years have seen an inflation of excellent high school diplomas. We have demonstrated that a shift away from the Abitur toward aptitude tests and even explicitly non-cognitive criteria does not jeopardize success in medical studies. On the contrary, our findings suggest a trend toward increased study success among ZEQ and AdH. The gap towards AQ, however, remains sizeable.

**Keywords:** medical studies, student selection, study success, professional experience

Stefanos A. Tsikas<sup>1</sup>  
Volkhard Fischer<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Hannover Medical School,  
Dean of Studies Office –  
Academic Controlling,  
Hannover, Germany

# 1. Introduction

## 1.1. Background

The number of available study places in human medicine and dentistry in Germany is determined based on the admission capacity, thus available academic personnel and patient numbers. These regulations are intended to ensure the fundamental right to free choice of profession in publicly funded degree programs, while also balancing the quality of education and its associated costs [[https://www.gesetze-im-internet.de/\\_appro\\_2002/BJNR2405\\_00002.html](https://www.gesetze-im-internet.de/_appro_2002/BJNR2405_00002.html)], [<http://www.schure.de/22220/kapvo.htm>]. However, the legal frameworks established for this purpose are not always free of contradictions [1]. As a result, they are subject to ongoing changes, which can, in turn, impact the structure and success of academic programs.

Despite the considerable investment in personnel and financial resources compared to other courses of study, the number of available places still lags far behind the demand from prospective students. As the state medical faculties are obligated to ensure the maintenance of public health care in the future, the selection of the most suitable applicants and a low dropout rate are of great importance. Since the design and structure of medical programs are heavily regulated by legal requirements, they have received relatively little attention, although there is evidence for a considerable influence of the study program design on study success [2], [3], [4].

The effects of various selection procedures on study success, mostly limited to the first section of the Medical Licensing Examination, have been widely investigated [5], [6], [7], [8]. Traditionally, in student selection in Germany, school-leaving grade (Abitur) [9], [10], [11], [12], aptitude tests [13], [14], [15], and selection interviews [16], [17], [18], [19] play the most significant role, although they are differently suited for selecting the best students.

The variety and importance given to selection procedures are explained by the complexity of medical studies, high costs per study place, and the critical role of physicians in healthcare. Students entering the program are expected to have a high likelihood of completion without many delays. As a general rule, the better the Abitur grade (or the TMS), the more likely students are to meet these demands, resulting in fewer dropouts, shorter study time, and better grades [5], [7], [8], [9], [10].

According to the latest ruling of the Federal Constitutional Court [[https://www.bundesverfassungsgericht.de/SharedDocs/Entscheidungen/EN/2017/12/Is20171219\\_1bvI000314en](https://www.bundesverfassungsgericht.de/SharedDocs/Entscheidungen/EN/2017/12/Is20171219_1bvI000314en)], aptitude has to be the decisive criterion for the allocation of limited study places by state institutions also from a legal-formal perspective. "Aptitude" is measured based on the requirements of the specific course of study and the typically subsequent professional activities, which can be highly diverse in the case of human medicine [8], [20]. Therefore, study places must not be allocated solely based on cognitive criteria; this would

violate the fundamental right to free choice of profession. With its ruling, the Federal Constitutional Court declared the decades-long practice of allocating study places, in particular the waiting list rule, as partially unconstitutional, leading the states to amend the regulations of the allocation of study places with new regulations from 2020 onwards [12], which we discuss below.

Regarding the subsequent question of how changes in selection criteria affect study success in an unchanged curriculum, there is scarce data available. This is where our study comes in and presents initial results on the impact of the constitutional court's ruling through a comparative study at the Hannover Medical School (MHH).

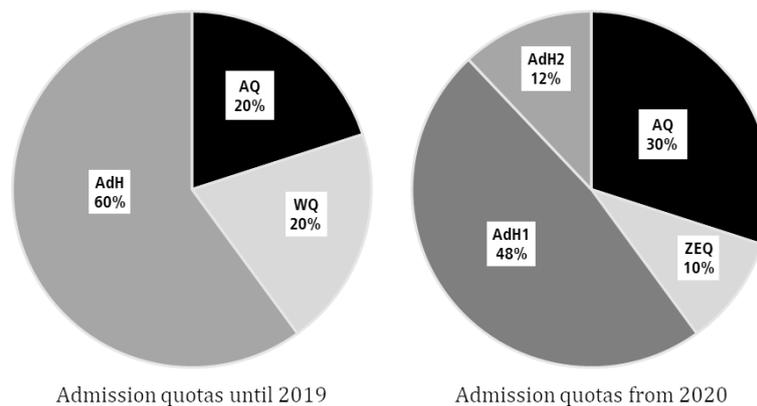
## 1.2. Admission quotas

Until 2019, following the allocation of spots through advance quotas (Non-EU foreigners, military doctors, hardship cases, and second-degree students), 60% of available places at MHH were distributed based on a combination of Abitur grade and selection interview (AdH quota). Within this admission procedure, applicants were pre-selected based on their Abitur. All invited candidates were then ranked based on a weighted score composed of 51% Abitur grade and 49% interview score. Thus, the Abitur dominated formally, which was a political mandate at the time, but the ranking of the candidates was determined by their interview performance [19].

While the MHH directly influenced the criteria used for the AdH quota, places for the best school graduates (AQ quota) and spots on a waiting list (WQ) were centrally distributed. AQ grants direct admission based on an outstanding Abitur. Applicants whose grades were not sufficient for AQ or participation in the selection procedure were placed on a waiting list. The poorer the Abitur grade, the longer the waiting time, extending to at least seven years for recent cohorts. Many applicants on the waiting list began vocational training in the medical sector, typically as nurses or paramedics.

The conclusion of the process depicted in the left image of figure 1 occurred after a landmark court ruling deemed the waiting time regulation unconstitutional, calling for greater comparability and standardization of admission criteria [[https://www.bundesverfassungsgericht.de/SharedDocs/Entscheidungen/EN/2017/12/Is20171219\\_1bvI000314en](https://www.bundesverfassungsgericht.de/SharedDocs/Entscheidungen/EN/2017/12/Is20171219_1bvI000314en)]. The selection based on Abitur grades was in general validated by the ruling. However, non-cognitive criteria must still be considered in each selection process, and the Abitur must no longer be selection-relevant in a sub-quota.

Starting in 2020, the court ruling led to an increase in the AQ quota from 20% to 30% of available places. The WQ quota was replaced by a "Special Aptitude Quota" (ZEQ) now representing 10% of the study positions. In contrast to WQ, criteria for the ZEQ are controlled by the universities. At the MHH, this quota is reserved for individuals with professional experience (in the medical sector). The ranking of these candidates is determined by



**Figure 1: Student admission quotas at MHH**

Notes: AQ – study places are centrally allocated to the applicants with the best Abitur grade. AdH (university-specific selection procedure) – until 2019, AdH at MHH combined a selection interview and the Abitur grade. Since 2020, admissions via AdH1 were determined by 50% Abitur grade, 30% result of a study ability test (TMS) and 20% voluntary civil service. In AdH2, the dichotomous 20%-criterion is a completed voluntary training in a medically relevant field. WQ (waiting time quota) – according to their Abitur grade, unsuccessful candidates were placed on a waiting list. ZEQA (special aptitude quota) – at MHH, it combines 60% for completed voluntary training and 40% for the result of a study ability test (TMS).

their performance in an aptitude test; Abitur grades play no role.

In the AdH quota, universities retained some freedom to choose the selection criteria. The MHH discontinued its selection interviews. Instead, the ranking list determining admission was formed from 50% Abitur, 30% aptitude test, and 20% for a non-cognitive criterion. In the AdH2 sub-quota (see figure 1), this non-cognitive criterion is a completed vocational training in the medical field, and in the AdH1 sub-quota, it is a completed voluntary (military, civilian, or social) service. The 20% weighting for a binary criterion resulted in practically all admitted students having completed vocational training or a voluntary service.

### 1.3. Research objectives

Tests of academic aptitude, such as the TMS, reflect different cognitive abilities compared to the Abitur grade; thus, a higher weighting can lead to a shift in the student body composition [21] and potentially affect academic success. Kadmon and Kadmon [13] showed that students with average Abitur grades but high TMS scores achieve better preclinical results than those with excellent Abitur grades and moderate TMS performance. The increased emphasis on the TMS (particularly within the ZEQA) suggests a similar trend might be expected at MHH. Therefore, our aim is to investigate how student Abitur grades evolved under the new admissions procedures and whether these changes impact academic success within and across the AQ, AdH, and WQ/ZEQA quotas.

As regulations for the AQ have remained unchanged, while students admitted via this quota have been subjected to the same general fluctuations in curricula or examination requirements, we treat AQ as a reference group in our analyses.

## 2. Data and methods

### 2.1. Setting

For this study, we analyze data from the first two years of study within the model study program “Hannibal” at MHH. The first two years of study comprise of teaching modules in a preparatory course, cell biology, anatomy, chemistry & biochemistry, physics & physiology, medical sociology & psychology, human genetics and diagnostic methods. These modules place a focus on scientific, medical and clinical fundamentals. In Hannibal, some of the courses include bedside teaching and clinical topics of varying degree that are introduced earlier than in regular study programs at German medical schools. Most modules are graded with Multiple Choice (MC) exams; anatomy and physiology additionally include an oral examination. The module “diagnostic methods” is examined with an Objective Structured Clinical Examination (OSCE) at the end of the second academic year. All exams are graded on a scale from 1 (“A”) to 4 (“D”). Failed exams can be repeated two times. Three failed exams in one course may result in a forced de-registration. Including belated students and failed exams, the average grade in the sample we use for this study is 2.23 (SD: 0.67) or 80.89% (SD: 7.45), corresponding to a B-, with a failure rate of about 6%. From the third year onwards, grades at MHH typically range between 1 and 2 (>85% of questions answered correctly in multiple-choice exams), with a failure rate usually below 1%.

Passing all exams results in the “M1-equivalence” (M1\*), which is – in the literal sense – equivalent to one major state examination (M1) after the first two years of study in regular study programs [2]. At MHH, students can attend courses in the more clinically oriented phase (starting in the third academic year) without a completed M1\*, which is not possible with the regular state examination at the end of the preclinical phase (M1) [3].

Table 1: Sociodemographic sample statistics

Quota	Variable	Cohorts 2017-2019	Cohorts 2020-2021	p-value
AQ	Abitur grade	1.06 (0.26)	1.07 (0.18)	0.739
	Age	20.06 (3.23)	20.22 (2.77)	0.651
	Waiting time (years)	1.03 (2.82)	0.65 (1.42)	0.139
	Female(%)	58.68	69.87	0.053
	Gymnasium (%)	77.69	75.00	0.604
AdH	Abitur grade	1.29 (0.17)	1.49 (0.27)	<b>&lt;0.001</b>
	Age	19.83 (1.75)	21.23 (2.75)	<b>&lt;0.001</b>
	Waiting time (years)	0.78 (1.07)	2.03 (2.01)	<b>&lt;0.001</b>
	Female(%)	68.58	68.64	0.986
	Gymnasium (%)	81.20	75.99	0.072
WQ/ZEQ	Abitur grade	2.36 (0.51)	2.63 (0.43)	<b>0.001</b>
	Age	29.82 (5.48)	27.21 (1.69)	<b>&lt;0.001</b>
	Waiting time (years)	9.45 (4.66)	8.33 (7.92)	0.083
	Female(%)	65.18	59.26	0.462
	Gymnasium (%)	70.54	90.74	<b>0.004</b>

Notes: AQ: best school-graduates quota; WQ: waiting list quota; ZEQ: quota for the professionally experienced; AdH: selection quota. Maximum number of observations per quota (2017-2019; 2020-2021): AQ (121;156) , WQ/ZEQ (112; 54) , AdH (452; 354). Age: age at enrolment. Waiting time: time passed between school graduation and enrolment. Standard deviations are in parentheses. Statistical significance of differences between 2017-2019 & 2020-2021 tested with two-sided *t*-tests. Bold *p*-value: *p*<0.05. Table A1 in attachment 1 presents sample statistics for the study success outcome measures.

## 2.2. Data

We include five cohorts in our study: students who were admitted via the procedure including a waiting list and interviews (2017-2019), and the first two cohorts admitted via the reformed selection quotas (2020-2021). We focus on these cohorts for mainly two reasons: first, by October of 2023, students from the 2021 cohort were expected to have completed M1\* within the regular study duration. The 2022 cohort is expected to obtain M1\* not before the fall of 2024. Second, the cohorts 2017-2019 are close to the admission quota reforms of 2020, and their data is deemed comparable to the 2020-2021 cohorts, for example with respect to the Abitur, demographic composition and curricular prerequisites. Information on observations per quota and admission period can be found in table 1. In this study, we exclude students admitted upfront via special quotas, as they do not partake in the admission procedure sketched in figure 1.

## 2.3. Study variables

For our analysis of study success within and across quotas and cohorts, we use three measures, two indicating the presence or absence of success (dichotomous variables), and one indicating the “extent” of study success.

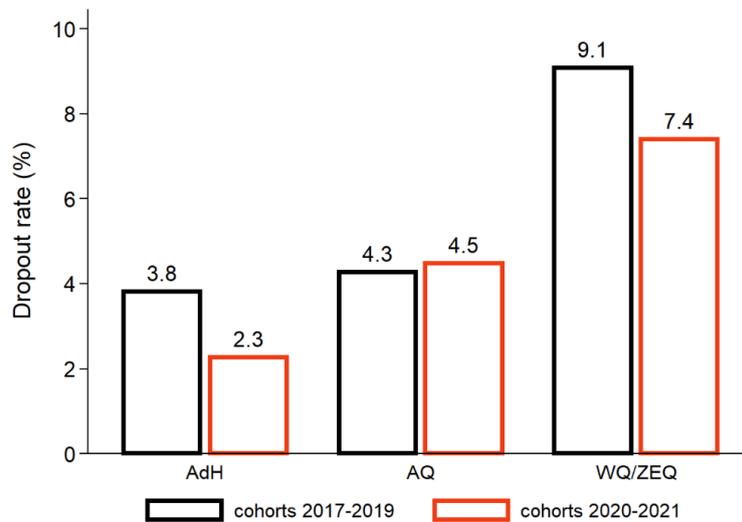
To analyze the yes/no measures, we initially take a brief, descriptive look at the dropout rate (see figure 2), which we define as de-registrations without M1\* and the self-reported reasons “withdrawal”, “failed re-registration”,

“ultimately failed exams” and other, unspecified reasons. To prevent imbalances between the cohort 2021 and students admitted in earlier years, we only consider dropouts within the first two years of study. “Older” cohorts have simply more time to fail or withdraw, which becomes more likely with a lack of study progress [3].

However, our focus is on an indicator that tracks timely study progress, thus, whether all written exams (plus the OSCE), collectively referred to as M1\* here, were taken and passed within the standard two-year study period from enrollment. This means that all exams must be passed at the first attempt, or at the latest in the retake, typically held a few weeks later, with a minimum grade of 4 (equivalent to a “D”). If an exam (or part of it) is not passed or not taken during this period, the indicator takes the value 0, i.e. the absence of study success in the dimension “study progress”.

This very stringent definition has a valid rationale: our data extends until October 2023, equivalent to a two-year study period for the 2021 cohort. Students from earlier years naturally had more time to pass exams. Tsikas & Fischer [3] demonstrated that particularly WQ students required this additional time and, irrespective of quotas, belated students exhibit significantly poorer exam results. Thus, without imposing a cutoff after two years, we would overestimate the rate of successful M1\* completions for cohorts <2021.

For the extent of study success, we use the unweighted mean of the percentage achieved in all written (MC) exams and the OSCE in the first two study years. We only include those students who achieved M1\* on time to



**Figure 2: Dropout rate in the three analyzed admission quotas**

Notes: A dropout is defined as a de-registration due to withdrawal, failed-re-registration, ultimately failed exams, or other unspecified reasons. Motives for leaving university rely on self-declarations. Only the first two years after enrolment are considered to prevent imbalances between cohorts. AQ: numerous clausus quota; WQ: waiting list quota; ZEQ: quota for the professionally experienced; AdH: selection quota, see also fig. 1. Differences in dropout rates within admission quotas are not statistically significant (i.e.  $p \geq 0.05$ , two-sided *t*-test).

avoid distortions, as delays correlate with poorer exam performance [3]. Failure to apply this restriction would result in an overestimation of the exam success of the 2020 and particularly 2021 cohorts compared to older cohorts.

Core sociodemographic variables available to us include the school-leaving grade (Abitur), gender, age at enrollment, educational background and the waiting time between school graduation and enrollment at MHH (see table 1).

## 2.4. Empirical strategy

With our analyses, we aim to illustrate how study success has evolved within and between the selection quotas after the change in the admission process. The three groups (AQ, AdH, WQ or ZEQ) and the two different quota systems (pre- and post-2020 procedures) constitute a factorial  $2 \times 3$  design, analyzed using two-way ANOVA and post-ANOVA comparative statistics. In addition to the main and interaction effects, we control for gender, educational background, and, in a variation, additionally for the Abitur grade and age – factors that constitute the core differences between quotas, particularly with a substantial distinction between AQ and WQ or ZEQ.

However, our interest extends beyond the strength of associations between study success and quotas and admission procedures (ANOVA). We aim to quantify study success and the differences between quotas (before and after procedural changes) in percentage terms. To achieve this, we calculate post-ANOVA partial effects (adjusted for covariates) and present them graphically (see figure 3 and figure 4). We define findings as statistically significant when  $p < 0.05$ .

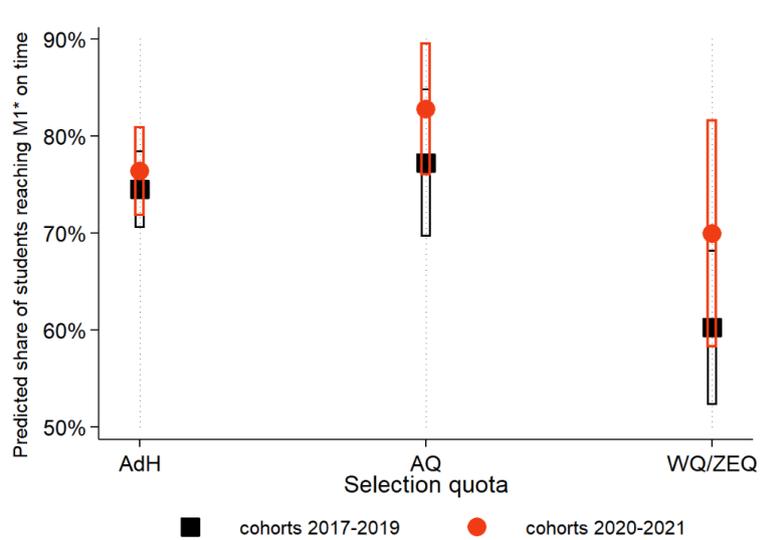
## 3. Results

### 3.1. Sociodemographic statistics

In table 1, we show that there are no differences in the sociodemographic composition of AQ students between 2017-2019 and 2020-2021. This finding corroborates our use of AQ as a reference group. Following the alterations in the selection procedure, there have been statistically significant increases in Abitur grades (a higher grade indicates a poorer performance) in the other quotas, rising from 1.3 to 1.5 (AdH) and from 2.4 to 2.6 (WQ/ZEQ), accompanied by moderate to large effect sizes (Cohen's *d*). Within the ZEQ quota, waiting times and, consequentially, the age of entrants have decreased significantly (with moderate effect sizes), a trend likely attributable to the compensatory role of the Test for Medical Studies (TMS) in lieu of the Abitur grade. A noteworthy observation in the WQ/ZEQ quota is a statistically significant 20-percent-age point increase in students obtaining their Abitur from a regular Gymnasium (Academic High School).

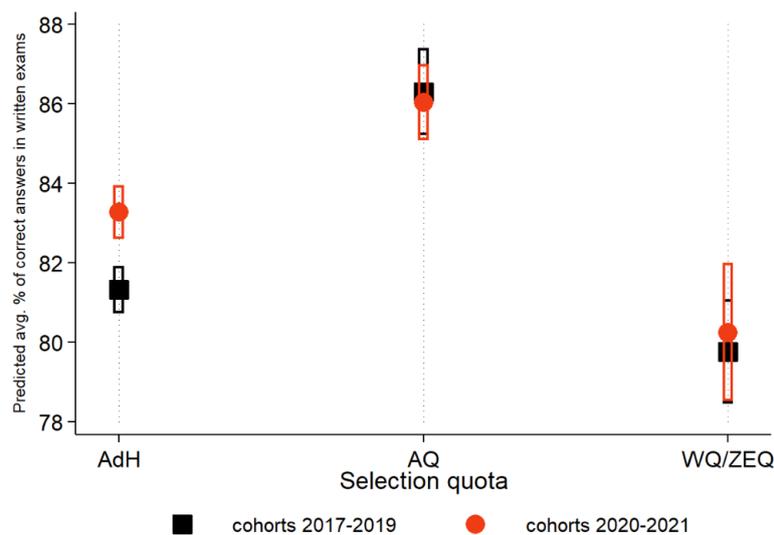
In the AdH quota, the 20% weight assigned to voluntary services and vocational training has led to a significant increase in the age at enrollment with a moderate effect size, resulting in an average two-year gap between high school graduation and medical school admission.

MANOVA with the variables included in table 1 reveal significant multivariate differences across cohorts for AdH ( $F(5, 775)=44.38$ ;  $p < 0.001$ ) and WQ/ZEQ ( $F(5, 155)=5.84$ ;  $p < 0.001$ ), but not for AQ ( $F(5, 264)=2.19$ ;  $p = 0.056$ ). A two-way MANOVA reveals that the main effect of differences in sociodemographics across quotas ( $F=685.85$ ;  $p < 0.001$ ) markedly trumps the main effect



**Figure 3: Share of students passing all exams on time, by admission quota**

Notes: Symbols depict the predicted share of students passing all written exams and the OSCE in the M1\*-phase on time, separated by admission quota and cohort-indicator. Fig. 3 is the graphical representation of the interaction term in model (1), tab. 2, and adjusted for gender and school-type. 95% confidence intervals are indicated by bars.



**Figure 4: Average success in written exams, by admission quota**

Notes: Symbols depict the predicted average percent achieved in all written exams and the OSCE in the M1\*-phase, separated by admission quota and cohort-indicator. Fig. 4 is the graphical representation of the interaction term in model (3), tab. 2, and adjusted for gender and school-type. 95% confidence intervals are indicated by bars.

of the change in the admission process ( $F=15.60$ ;  $p<0.001$ ) and the interaction effect ( $F=13.31$ ;  $p<0.001$ ).

### 3.2. Dropouts

In figure 2, we show that dropouts declined for AdH and WQ/ZEQ following the modifications in the admission procedures. However, these changes are not statistically significant ( $t$ -test;  $p=0.214$  for AdH,  $p=0.719$  for WQ/ZEQ). Effect sizes (Cohen's  $d$ ) are  $<0.1$  and thus negligible.

Between AQ and AdH, we neither find statistically significant differences in dropout rates for the old admissions procedures ( $p=0.822$ ;  $d=0.023$ ) nor for the cohorts 2020-2021 ( $p=0.175$ ;  $d=0.020$ ). Dropouts among AQ and WQ do also not differ significantly ( $p=0.146$ ), with a small

effect size ( $d=0.194$ ). The same applies for the comparison of AQ and ZEQ ( $p=0.409$ ;  $d=0.131$ ). The 5 percentage point difference between AdH and WQ is statistically significant ( $p=0.021$ ) with an effect size of  $d=0.246$ . This spread in the dropout rate is also found in the comparison of AdH and ZEQ ( $p=0.038$ ;  $d=0.304$ ).

In all instances, observed dropouts among professionally experienced and waiting list students at MHH are lower than in other study programs [15].

The majority of dropouts occur within the first two years of study, which fits our timeframe covered in this analysis. Tsikas & Fischer [3] reported that WQ students at MHH were enrolled for a longer duration before de-registration. Consequently, dropout rates in this quota (i.e. students who do not graduate) might eventually be 1-2 percentage

Table 2: ANOVA results

	(1)	(2)	(3)	(4)
	Study progress	Study progress	Exam success	Exam success
Quota	5.69 (0.004) [0.009]	11.88 (0.000) [0.019]	58.31 (0.000) [0.115]	21.89 (0.000) [0.047]
Period	3.33 (0.068) [0.003]	5.01 (0.025) [0.004]	2.48 (0.116) [0.003]	5.54 (0.019) [0.006]
Quota × Period	0.58 (0.559) [0.001]	0.12 (0.888) [0.000]	3.66 (0.026) [0.008]	5.29 (0.005) [0.012]
Female	3.11 (0.078) [0.003]	4.58 (0.033) [0.004]	4.71 (0.030) [0.005]	6.28 (0.012) [0.007]
Gymnasium	39.75 (0.000) [0.032]	6.38 (0.011) [0.005]	26.73 (0.000) [0.029]	22.64 (0.002) [0.025]
Abitur grade		4.54 (0.033) [0.004]		9.45 (0.002) [0.010]
Age		63.77 (0.000) [0.050]		0.33 (0.569) [0.000]
N	1,213	1,212	908	907
R <sup>2</sup>	0.049	0.111	0.161	0.174
Adj. R <sup>2</sup>	0.044	0.104	0.155	0.165

Notes: Two-way ANOVA with the share of students completing M1\* on time (Study progress) and the average percentage achieved in written exams (Exam success) as dependent variables. The table shows F-statistics with *p*-values in parentheses and effect sizes ( $\eta^2$ ) in brackets. "Quota" has three categories: AdH, AQ, WQ/ZEQ. "Period" is a binary factor that takes the value 1 for cohorts 2020-2021. "Abitur grade" and "Age" are treated as continuous variables. "Exam success" includes only those subjects who completed M1\* on time. Full post-ANOVA contrasts tables can be found in the Online-Attachment.

points above the numbers indicated in figure 2. It is too early to make a conclusive statement for ZEQ.

### 3.3. Study progress & exam success

The ANOVA in column (1), table 2, reveals a statistically significant, albeit very weak (with respect to F-values and effect sizes) association between admission quotas and timely study progress. The change in the procedure itself and the interaction are not associated with study progress. As shown in column (1), attending a Gymnasium has a moderate association with achieving M1\* on time: WQ students have attended a Gymnasium significantly less frequently than AQ and AdH. However, with the transition from WQ to ZEQ, this gap has narrowed (see table 1).

In column (2), we add Abitur grade and age as additional control variables. Particularly age plays a crucial role for timely study progress – older students are more likely to experience delays. These additional variables also affect the other predictors, notably absorbing a substantial portion of the explanatory power attributed to Gymnasium in column (1). The inclusion of these two variables enhances the overall explanatory power of the model. Table A2 in the attachment 1 provides post-ANOVA contrasts for all variables included in table 2.

Columns (3) and (4) present the results of the ANOVA with exam success as the dependent variable. Overall,

the quotas have a greater influence on exam performance than on timely study progress, in particular the effect size is relatively strong. The change in the admission procedure itself has no impact, and the interaction effect is statistically significant but weak. Attending a Gymnasium is associated with more exam success. Age (column 4) does not play a role here, but the Abitur grade does. It also explains a large portion of the differences between quotas. In summary, quotas, admission procedures, and covariates collectively explain the study success dimension "exam success" better than the dimension "study progress".

Table A1 in attachment 1 presents descriptive statistics for the three study success measures analogous to table 1.

Figure 3 and figure 4 illustrate the differences in study progress and exam success between admission quotas and cohorts. Figure 3 indicates that students from the WQ quota (cohorts 2017-2019) achieved M1\* significantly less frequently on time compared to AQ and AdH. Following the modification of the admission process, the gap between (now) ZEQ and the other quotas has narrowed. A more frequent adherence to the standard study time is observed in all quotas from 2020 onwards. However, the difference compared to 2017-2019 is not statistically significant (as indicated by overlapping 95% confidence intervals). For ZEQ, there is an increase of

over 10 percentage points compared to WQ, but due to the small sample size, the confidence intervals are wide. Figure 4 demonstrates that exam success in AQ and WQ/ZEQ remains practically unchanged before and after the modification of the admission procedure. In AdH, we observe a significant increase of approximately 3 percentage points in correct answers on written exams. Both WQ and ZEQ perform significantly worse than AQ and AdH, and the gap with the latter quota has slightly increased since 2020. However, on average, timely ZEQ students still achieve a “good” (B) grade, reaching around 80%. In the years 2017-2019 and from 2020 onwards, AQ outperform their counterparts from AdH. However, this performance gap decreased significantly for cohorts 2020-2021, compared with those admitted until 2019 (see the split-sample analysis in table A3 of the attachment 1). A comparison of figure 3 and figure 4 and the descriptive statistics in table A1 in attachment 1 suggests that the sociodemographic covariates only have a small influence on the study progress and success in exams.

## 4. Discussion

Our analyses of the initial impacts of adjustments in student selection at German medical schools have shown that strengthening the TMS and non-cognitive criteria (at MHH, professional experience or voluntary service) at the expense of the Abitur grade did not negatively affect study success. On the contrary, we find evidence that ZEQ students (TMS determines the ranking) tend to progress more quickly than WQ (Abitur grade determined the ranking). Additionally, the performance gap of ZEQ compared to AQ and AdH is narrower than it was with WQ. In terms of exam success, AdH students admitted after 2019 outperformed their classmates selected through interviews (and Abitur grades) and were also able to catch up significantly with the AQ group.

Our findings also complement another recent study at MHH, which demonstrated that WQ and preliminary quota students who show performance deficits and significant delays in the early phase of their studies (M1\*) are able to catch up to some extent with AQ and AdH students by the time they reach M2, although grade differences remain sizeable [3]. The authors of that study concluded that MHH’s program structure, which allows students to enroll in clinical modules even if they have not yet completed M1\*, supports this progress.

We suggest that admitting the professionally experiences based on their TMS result instead of the Abitur can further facilitate this adaptation and narrow differences already in the M1\*-phase.

Professionally experienced students already possess crucial competencies and practical skills at the time they enroll. This advantage (compared to top high school graduates) becomes evident in assessments of practical and communicative skills, where performance differences across quotas are often absent [22], [23], [24], [25], [26]. However, in regular study programs, where modules with

a practical-clinical emphasis are taught only after passing M1, students who fail to overcome this “obstacle” (predominantly the professionally experienced), are not able to play to their strengths.

The Abitur grade as the (sole) selection criterion has been criticized in recent years because particularly excellent grades have increased inflationary, which limits the selectivity of the NC (numerous clausus) criterion, and because a high school diploma in a top-tier range tends to concern a relatively narrow socioeconomic group.

We explicitly argue, however, that our findings do not challenge the validity of the Abitur as a selection criterion; after all, AQ students remain the most successful group overall, based on the parameters for study success available to us. Rather, our results demonstrate that the criteria for selecting the most suitable applicants can be expanded to include dimensions such as medical pre-experience or life experience (through social engagement) without negative consequences for study success, as long as a cognitive study ability criterion such as the TMS is included.

From our perspective, a “diversification” of the student body is an appropriate and worthwhile goal to pursue, as long as the selection of the best candidates is based on criteria associated with success in studies and professional careers. In this sense, efforts on broadening access to medical school should focus on strengthening equality of opportunity before entering the tertiary education sector [25], rather than on the preferential treatment of “disadvantaged” groups in terms of “equality of outcome”, as is sometimes demanded, but to which the authors are highly critical.

A look at the other medical faculties in Germany [26], [27] reveals that most sites responded with adjustments in their selection procedures that are comparable to the MHH. Vocational training, TMS, and civil service or other societal engagements are often considered for AdH and ZEQ, although their weighting differs. More complex instruments such as multiple mini-interviews or personality tests are less common. Overall, the influence of the high school grade has not grown, even though AQ was increased from 20% to 30% nationwide.

From a broader higher education policy perspective, we see two overarching goals behind the changes in admission procedures. The first is the effort to catch up with international developments of the past two decades (especially in the Anglo-American region or in the Netherlands) towards competency-based medical education, and secondly, the strengthening of general-practice in Germany, which is reflected in the so-called “country doctor quota” (Landarztquote; a pre-quota with a multi-stage selection procedure including Abitur, TMS, vocational training & professional experience, and an interview as criteria).

One limitation of our study is that neither TMS results nor information on vocational training or voluntary service were available to us. While the TMS presumably drives the performance advantage of ZEQ over WQ, this cannot be empirically validated here, as the level of detail in the

student statistics at MHH does not allow to identify which AdH students were admitted via sub-quota 1 (voluntary civil service) or 2 (vocational training). For exam success, we had to exclude two oral exams, as they are only graded (on an A-D scale) and were thus not suitable for the empirical approach.

Another limitation could be the prevalent skewness of the grading scale in medical education towards good and very good results, which may be associated with a lack of reliability in the examinations. However, as we have briefly reported in section 2.1, this issue is less pronounced in the first two years of study than in the clinical phase of the program. Especially regarding ZEQ, our study uses a relatively small sample and it must be noted that in 2020 and 2021, waiting time still played a role in the ranking process of ZEQ, albeit with decreasing significance. This gradual transition to the “pure” ZEQ from cohort 2022 onwards may result in even more pronounced differences between WQ and ZEQ than we have observed in our study.

The MHH and other faculties typically established or adjusted quotas without these decisions being informed by students’ study success, and we believe that this study provides valuable information and an ex-post validation. At this point, we can only show evidence for the model study course at MHH. This is mainly driven by the circumstance that only AQ is defined uniformly at all universities. All other quotas vary to a greater or lesser extent between locations due to state- or university specific requirements [26], [27].

Informed by the results presented in this study, the MHH has decided to shift the weighting of the Abitur (from 50% to 30%) to the TMS (from 30% to 50%) in the selection process from 2024 onwards. This step should ensure that applicants with professional experience or a completed voluntary service, who achieved a very good TMS result, have a realistic chance of admission even with an only average Abitur grade and are favored over applicants with a very good Abitur and a mediocre TMS. The reformed quota system thus also aligns with the Hannibal model curriculum, which aims to introduce students to medical practice and patient contact from the first semester, and thus aims to value professional experience and social competencies already in the selection process.

## Notes

## Declarations

In this study, we analyzed only retrospective, administrative and anonymized data. The use of such data for evaluation/research and quality assurance purposes is regulated by sect. 14, para. 1-5 “MHH Immatrikulationsordnung” and sect. 17, para. 3 NHG and rendered a separate approval by an ethics committee unnecessary. Data and code can be made available by the corresponding author upon reasonable request.

## Authors’ ORCIDs

- Stefanos A. Tsikas: [0000-0001-6642-5456]
- Volkhard Fischer: [0000-0001-8499-9437]

## Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

## Attachments

Available from <https://doi.org/10.3205/zma001751>

1. Attachment\_1.pdf (265 KB)  
Supplementary material

## References

1. Fischer V. Patients, training hours and the number of places for studying medicine. A comment on new and old disagreements between ÄAppO and KapVO [Patienten, Ausbildungsstunden und Studienplätze. Ein Kommentar zu neuen, alten Unstimmigkeiten zwischen ÄAppO und KapVO]. *GMS Z Med Ausbild.* 2012;29(1):Doc05. DOI: 10.3205/zma000775
2. Fischer V, Dudzinska A, Just I. The impact of the program structure at Hannover Medical School on academic success in medical studies [Die Bedeutung des Studienaufbaus an der Medizinischen Hochschule Hannover für den Erfolg im Medizinstudium]. *GMS J Med Educ.* 2018;35(2):Doc22. DOI: 10.3205/zma001169
3. Tsikas SA, Fischer V. Effects of the alternative medical curriculum at the Hannover Medical School on length of study and academic success [Auswirkungen des alternativen Studienaufbaus an der Medizinischen Hochschule Hannover auf Studienzeit und -erfolg im Studiengang Humanmedizin]. *GMS J Med Educ.* 2023;40(5):Doc64. DOI: 10.3205/zma001646
4. Hochschulrektorenkonferenz. Curriculare Lehre neu gestalten: Chancen und Hindernisse. Empfehlungen des Runden Tisches Ingenieurwissenschaften des Projekt nexus der HRK. Bonn: Hochschulrektorenkonferenz; 2017. Zugänglich unter/available from: <https://www.hrk-nexus.de/fileadmin/redaktion/hrk-nexus/07-Downloads/07-02-Publikationen/2017-Ing-Handreichung-Curriculare-Lehre.pdf>
5. Deary I, Strand S, Smith P, Fernandes C. Intelligence and Educational Achievement. *Intelligence.* 2007;35(1):13-21. DOI: 10.1016/j.intell.2006.02.001
6. Zimmerhofer A, Trost G. Auswahl- und Feststellungsverfahren in Deutschland – Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. In: Schuler H, Hell B, editors. *Studierendenauswahl und Studienentscheidung.* Göttingen: Hogrefe; 2008. p.32-42.
7. Patterson F, Knight A, Dowell J, Nicholson S, Cousans F, Cleland J. How Effective are Selection Methods in Medical Education? A Systematic Review. *Med Educ.* 2016;50(1):36-60. DOI: 10.1111/medu.12817

8. Schwibbe A, Lackamp J, Knorr M, Hissbach J, Kadmon M, Hampe W. Medizinstudierendenauswahl in Deutschland. Messung kognitiver Fähigkeiten und psychosozialer Kompetenzen [Selection of medical students : Measurement of cognitive abilities and psychosocial competencies]. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz. 2018;61(2):178-186. DOI: 10.1007/s00103-017-2670-2
9. Trapmann S, Hell B, Weigand S, Schuler H. Die Validität von Schulnoten zur Vorhersage des Studienerfolgs. Z Päd Psychol. 2007;21(1):11-27. DOI: 10.1024/1010-0652.21.1.11
10. Hampe W, Hissbach J, Kadmon M, Kadmon G, Klusmann D, Scheutzel P. Wer wird guter Arzt? Verfahren zur Auswahl von Studierenden der Human- und Zahnmedizin [Who will be a good physician? Admission procedures for medical and dental students]. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz. 2009;52(8):821-830. DOI: 10.1007/s00103-009-0905-6
11. Heidmann J, Schwibbe A, Kadmon M, Hampe W. Sieben lange Jahre. Warten auf das Medizinstudium. Dtsch Ärztebl. 2016;113:A-1636, B-1381, C-1357.
12. Hampe W, Kadmon M. Who is allowed to study medicine? – regulations and evidence [Wer darf Medizin studieren? – Gesetz und Evidenzen]. GMS J Med Educ. 2019;36(1):Doc10. DOI: 10.3205/zma001218
13. Kadmon G, Kadmon M. Academic Performance of Students with the Highest and Mediocre School-leaving Grades: Does the Aptitude Test for Medical Studies (TMS) Balance Their Prognoses? GMS J Med Educ. 2016;33(1):Doc7. DOI: 10.3205/zma001006
14. Hissbach J, Feddersen L, Sehner S, Hampe W. Suitability of the HAM-Nat test and TMS module „basic medical-scientific understanding“ for medical school selection. GMS J Med Educ. 2012;29(5):Doc72. DOI: 10.3205/zma000842
15. Kadmon G, Resch F, Duelli R, Kadmon M. Predictive value of the school-leaving grade and prognosis of different admission groups for academic performance and continuity in the medical course - a longitudinal study [Der Vorhersagewert der Abiturdurchschnittsnote und die Prognose der unterschiedlichen Zulassungsquoten für die Studienleistung- und Kontinuität im Studiengang Humanmedizin - eine Längsschnittanalyse]. GMS Z Med Ausbild. 2014;31(2):Doc21. DOI: 10.3205/zma000913
16. Schuler H, Hell B, editors. Studierendenauswahl und Studienentscheidung. Göttingen: Hogrefe; 2008.
17. Lohölter R, Hinrichsen K, Trost G, Drolshagen S, editors. Das Interview bei der Zulassung zum Medizinstudium. Stuttgart: Schattauer; 1986.
18. Fisseni HJ, Olbricht E, Halsig N, Mailahn J, Ittner E. Auswahlgespräche mit Medizinstudenten. Ein Evaluationsbeitrag. Med Ausbild. 1992;9(2):20-30.
19. Tsikas SA, Fischer V. Auswahlgespräche an der Medizinischen Hochschule Hannover: Determinanten der Studierendenauswahl im Studiengang Medizin [Selection interviews at Hanover Medical School (MHH): determinants of student selection in medical studies]. Z Evid Fortbild Qual Gesundhwes. 2021;16:60-68. DOI: 10.1016/j.zefq.2021.09.001
20. Kothe C, Korbmacher H, Hissbach J, Ithaler D, Kahl-Nieke B, Reibnegger G, Hampe W. Welche Fähigkeiten brauchen Zahnmedizinierende? Auswahltests in Hamburg und Graz. Dtsch Zahnärztl Z. 2012;67(4):254-259.
21. Kadmon G, Kirchner A, Duelli R, Resch F, Kadmon M. Warum der Test für Medizinische Studiengänge (TMS)? Z Evidenz Fortbild Qual Gesundhwes. 2012;106(2):125-130. DOI: 10.1016/j.zefq.2011.07.022
22. Tsikas SA, Afshar K. Clinical experience can compensate for inferior academic achievements in an undergraduate objective structured clinical examination. BMC Med Educ. 2023;23(1):167. DOI: 10.1186/s12909-023-04082-x
23. Bußenius L, Harendza S. Are different medical school admission tests associated with the outcomes of a simulation-based OSCE? BMC Med Educ. 2021;21(1):263. DOI: 10.1186/s12909-021-02703-x
24. Amelung D, Zegota S, Espe L, Wittenberg T, Raupach T, Kadmon M. Considering vocational training as selection criterion for medical students: evidence for predictive validity. Adv Health Sci Educ Theory Pract. 2022;27(4):933-948. DOI: 10.1007/s10459-022-10120-y
25. Gröne OR, Emami P, Huelmann T, Hampe W. Medizinische Versorgung: Mehr Vielfalt in der Ärzteschaft. Dtsch Ärztebl. 2023;120 (42):A-1726, B-1473.
26. Stiftung für Hochschulzulassung. Zentrales Vergabeverfahren für bundesweit zulassungsbeschränkte Studiengänge: Übersicht über die Auswahlkriterien im Auswahlverfahren der Hochschulen (AdH). Dortmund: Stiftung für Hochschulzulassung; 2022. Zugänglich unter/available from: [https://www.hochschulstart.de/fileadmin/media/epaper/hilfe22-23/adh\\_ws22-23.pdf](https://www.hochschulstart.de/fileadmin/media/epaper/hilfe22-23/adh_ws22-23.pdf)
27. Stiftung für Hochschulzulassung. Zentrales Vergabeverfahren für bundesweit zulassungsbeschränkte Studiengänge: Übersicht über die Auswahlkriterien in der Zusätzlichen Eignungsquote (ZEQ). Dortmund: Stiftung für Hochschulzulassung; 2022. Zugänglich unter/available from: [https://www.hochschulstart.de/fileadmin/media/epaper/hilfe22-23/ZEQ\\_2022\\_04\\_21\\_WiSe\\_2022\\_23.pdf](https://www.hochschulstart.de/fileadmin/media/epaper/hilfe22-23/ZEQ_2022_04_21_WiSe_2022_23.pdf)

#### Corresponding author:

Stefanos A. Tsikas  
Hannover Medical School, Dean of Studies Office –  
Academic Controlling, Carl-Neuberg-Str. 1, D-30625  
Hannover, Germany  
Tsikas.Stefanos@mh-hannover.de

#### Please cite as

Tsikas SA, Fischer V. The impact of changes in medical school admission procedures on study success: A comparative analysis at Hannover Medical School. GMS J Med Educ. 2025;42(2):Doc27. DOI: 10.3205/zma001751, URN: urn:nbn:de:0183-zma0017517

#### This article is freely available from

<https://doi.org/10.3205/zma001751>

Received: 2024-04-22

Revised: 2024-11-19

Accepted: 2024-12-16

Published: 2025-04-15

#### Copyright

©2025 Tsikas 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/>.

# Auswirkungen von Veränderungen im Zulassungsverfahren für das Medizinstudium auf den Studienerfolg: Eine vergleichende Analyse an der Medizinischen Hochschule Hannover

## Zusammenfassung

**Hintergrund:** Zum Studienjahr 2020/21 griffen Änderungen in den Zulassungsverfahren zum Medizinstudium, die im Auswahlverfahren (AdH) der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH) eine reduzierte Bedeutung der Abiturnote zugunsten von TMS und Berufsausbildung sowie geleisteten Diensten als nicht-kognitive Kriterien zur Folge hatte. Die Wartezeit-Regelung (WQ) wurde durch eine „Zusätzliche Eignungsquote“ (ZEQ) ersetzt, in der die Abiturnote als Kriterium entfällt und Berufserfahrungen gemäß TMS-Ergebnis eingestuft wurden. In diesem Artikel wird untersucht, ob und wie sich diese Änderungen auf den Studienerfolg in den ersten zwei Jahren des Medizinstudiums ausgewirkt haben.

**Methoden:** Verglichen werden die Kohorten 2020 & 2021 (neues Zulassungsverfahren) mit den letzten drei Jahrgängen, die über das alte Zulassungsverfahren an die MHH gekommen sind. Als Dimensionen von Studienerfolg betrachten wir Abbrüche, Studienfortschritt (wurde der 1. Abschnitt in Regelstudienzeit beendet?) und Prüfungserfolg in allen schriftlichen Modulprüfungen der ersten beiden Studienjahre. Die Quote der Abiturbesten (AQ) verwenden wir als Referenzgruppe. Mit ANOVA und komparativen Statistiken untersuchen wir Veränderungen innerhalb der Quoten, aber auch, ob sich die Änderungen auf die Unterschiede zwischen den Gruppen ausgewirkt haben.

**Ergebnisse:** Die Änderungen im Zulassungsverfahren haben zur Folge, dass ZEQ und AdH mit signifikant schlechteren Abiturnoten immatrikuliert werden. In allen betrachteten Quoten sinken die Abbruchquoten, jedoch nicht signifikant. ZEQ beenden den 1. Abschnitt deutlich häufiger pünktlich als WQ. Die ab 2020 Zugelassenen in AdH erreichen signifikant höhere Punktzahlen in Prüfungen als die Kohorten 2017-2019 und schließen zu den Abiturbesten auf. Beide Gruppen schneiden stets besser in Prüfungen ab als WQ/ZEQ.

**Diskussion:** Die Abiturnote als Auswahlkriterium ist historisch ein guter Prädiktor für Studienerfolg, jedoch gibt es in den letzten Jahren eine Inflation exzellenter Schulabschlüsse. Wir haben gezeigt, dass eine gewisse Abkehr vom Abitur hin zu Studierfähigkeitstests und sogar klar nicht-kognitiven Kriterien Studienerfolg im Medizinstudium nicht gefährdet. Ganz im Gegenteil finden wir eine Tendenz hin zu mehr Studienerfolg bei ZEQ und AdH. Der Abstand zu AQ bleibt jedoch beträchtlich.

**Schlüsselwörter:** Medizinstudium, Studierendenauswahl, Studienerfolg, Berufserfahrung

Stefanos A. Tsikas<sup>1</sup>

Volkhard Fischer<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Medizinische Hochschule Hannover, Studiendekanat – Evaluation & Kapazität, Hannover, Deutschland

# 1. Einleitung

## 1.1. Hintergrund

Die Anzahl der verfügbaren Studienplätze in der Humanmedizin und Zahnmedizin in Deutschland wird auf Grundlage der Aufnahmekapazität ermittelt, die sich aus dem verfügbaren wissenschaftlichen Personal und den Patientenzahlen ergibt. Diese Regelungen sollen das Grundrecht auf freie Berufswahl in öffentlich finanzierten Studiengängen gewährleisten und gleichzeitig die Qualität der Ausbildung sowie die damit verbundenen Kosten in Balance halten [[https://www.gesetze-im-internet.de/\\_appro\\_2002/BJNR240500002.html](https://www.gesetze-im-internet.de/_appro_2002/BJNR240500002.html)], [<http://www.schure.de/22220/kapvo.htm>]. Allerdings sind die dafür geschaffenen rechtlichen Rahmenbedingungen nicht immer widerspruchsfrei [1], weshalb sie fortlaufenden Änderungen unterliegen, die wiederum die Struktur und den Erfolg von Studiengängen beeinflussen können.

Trotz erheblicher Investitionen in Personal- und Finanzressourcen im Vergleich zu anderen Studiengängen bleibt die Anzahl der verfügbaren Plätze deutlich hinter der Nachfrage von Studieninteressierten zurück. Da die staatlichen medizinischen Fakultäten verpflichtet sind, die zukünftige Aufrechterhaltung der öffentlichen Gesundheitsversorgung sicherzustellen, sind die Auswahl der geeignetsten Bewerber und eine niedrige Abbruchquote von großer Bedeutung. Weil die Gestaltung und Struktur medizinischer Studiengänge stark durch gesetzliche Vorgaben reguliert sind, wurde diesem Thema bislang relativ wenig Aufmerksamkeit geschenkt, obwohl es Hinweise auf einen erheblichen Einfluss der Gestaltung von Studiengängen auf den Studienerfolg gibt [2], [3], [4].

Die Auswirkungen verschiedener Auswahlverfahren auf den Studienerfolg, meist beschränkt auf den ersten Abschnitt der Ärztlichen Prüfung, sind auf vielfältige Weise untersucht worden [5], [6], [7], [8]. Traditionell spielen bei der Studierendenauswahl in Deutschland das Abitur [9], [10], [11], [12], Eignungstests [13], [14], [15] und Auswahlgespräche [16], [17], [18], [19] die größte Rolle, obwohl sie unterschiedlich gut geeignet sind, die besten Studierenden auszuwählen.

Vielfalt und Bedeutung der Auswahlverfahren erklären sich durch die Komplexität des Medizinstudiums, die hohen Kosten pro Studienplatz und die zentrale Rolle von Ärztinnen und Ärzten im Gesundheitswesen. Von den Studierenden wird erwartet, dass sie mit hoher Wahrscheinlichkeit das Studium ohne größere Verzögerungen abschließen. Generell gilt: Je besser die Abiturnote (oder der TMS), desto wahrscheinlicher ist es, dass die Studierenden diesen Anforderungen gerecht werden, was zu weniger Abbrüchen, kürzeren Studienzeiten und besseren Noten führt [5], [7], [8], [9], [10].

Das aktuellste Urteil des Bundesverfassungsgerichts (BVerfG) zum Thema Studierendenauswahl [[https://www.bundesverfassungsgericht.de/SharedDocs/Entscheidungen/EN/2017/12/Is20171219\\_1bvl](https://www.bundesverfassungsgericht.de/SharedDocs/Entscheidungen/EN/2017/12/Is20171219_1bvl)]

000314en] bestätigt, dass auch aus rechtlich-formaler Sicht die Eignung das entscheidende Kriterium bei der Vergabe begrenzter Studienplätze durch staatliche Institutionen sein muss. „Eignung“ wird anhand der Anforderungen des jeweiligen Studiengangs und der typischerweise folgenden beruflichen Tätigkeiten gemessen, die im Fall der Humanmedizin äußerst vielfältig sein können [8], [20].

Studienplätze dürfen allerdings nicht ausschließlich auf Grundlage kognitiver Kriterien vergeben werden, da dies das Grundrecht auf freie Berufswahl verletzen würde. Mit seinem Urteil erklärte das BVerfG die jahrzehntelange Praxis der Studienplatzvergabe, insbesondere die Wartezeitregelung, in Teilen für verfassungswidrig. Dies führte dazu, dass die Bundesländer ab 2020 die Vergaberegulungen für Studienplätze überarbeiten mussten [12], was wir unten näher erörtern.

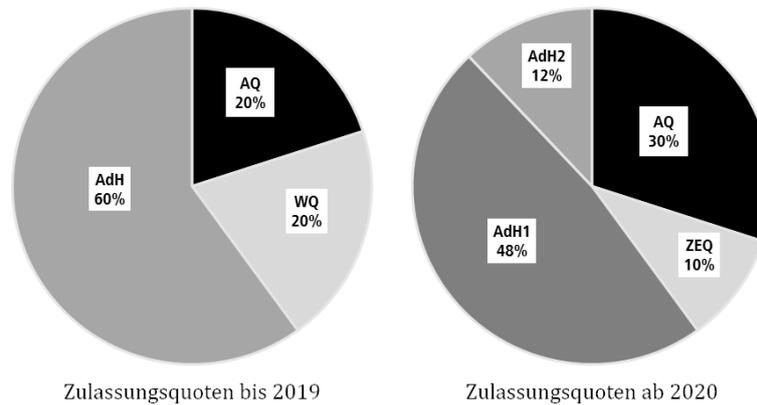
Bezüglich der Frage, wie sich Änderungen der Auswahlkriterien auf den Studienerfolg in einem unveränderten Curriculum auswirken, liegen bislang nur wenige Daten vor. An diesem Punkt setzt unsere Studie an und präsentiert erste Ergebnisse zu den Auswirkungen des Urteils des BVerfG anhand einer vergleichenden Untersuchung an der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH).

## 1.2. Zulassungsquoten

Bis einschließlich 2019 wurden, nach der Vergabe von Studienplätzen über Vorabquoten (Nicht-EU-Ausländer, Sanitätsoffiziere, Härtefälle und Zweitstudierende), 60 % der verfügbaren Plätze an der MHH anhand einer Kombination aus Abiturnote und Auswahlgespräch (AdH-Quote) vergeben. Im Rahmen dieses Zulassungsverfahrens wurden Bewerberinnen und Bewerber zunächst auf Basis ihrer Abiturnote vorausgewählt. Alle eingeladenen Kandidaten wurden dann auf Grundlage einer gewichteten Punktzahl, bestehend aus 51% Abiturnote und 49% Gesprächsergebnis, gereiht. Formal dominierte das Abitur, was zu dieser Zeit eine politische Vorgabe war, aber die Platzierung der Bewerberinnen und Bewerber wurde durch ihre Gesprächsleistung bestimmt [19].

Während die MHH direkten Einfluss auf die AdH-Kriterien hatte, wurden Plätze für die besten Abiturientinnen und Abiturienten (AQ-Quote) sowie für die Warteliste (WQ) zentral vergeben. Die AQ-Quote gewährt eine direkte Zulassung basierend auf einem herausragenden Abitur. Bewerberinnen und Bewerber, deren Noten weder für die AQ-Quote noch für die Teilnahme am Auswahlverfahren ausreichten, wurden auf eine Warteliste gesetzt. Je schlechter die Abiturnote, desto länger die Wartezeit, die sich bei jüngeren Jahrgängen auf mindestens sieben Jahre erstreckt hat. Viele Personen auf der Warteliste haben diese Zeit mit einer Berufsausbildung im medizinischen Bereich, typischerweise als Pflegekraft oder Rettungssanitäter, überbrückt.

Der Abschluss des im linken Bild von Abbildung 1 dargestellten Prozesses erfolgte nach dem wegweisenden Gerichtsurteil des BVerfG, das die Wartezeitregelung für verfassungswidrig erklärt hat und eine größere Vergleich-



**Abbildung 1: Zulassungsquoten an der MHH**

Anmerkungen: AQ – Studienplätze werden zentral an die Bewerber mit den besten Abiturdurchschnittsnoten vergeben. AdH (hochschuleigenes Auswahlverfahren) – Bis 2019 kombinierte das AdH an der MHH ein Auswahlgespräch mit der Abiturnote. Seit 2020 erfolgt die Zulassung über AdH1 anhand von 50% Abiturnote, 30% Ergebnis eines Studierfähigkeitstests (TMS) und 20% freiwilligem sozialen Dienst. Im AdH2 ist das dichotome 20%-Kriterium eine abgeschlossene Berufsausbildung in einem medizinisch relevanten Bereich. WQ (Wartezeitquote) – Nach ihrer Abiturnote wurden erfolglose Bewerber auf eine Warteliste gesetzt. ZEQ (Zusätzliche Eignungsquote) – An der MHH kombiniert diese Quote 60% für eine abgeschlossene Berufsausbildung und 40% für das Ergebnis eines Studierfähigkeitstests (TMS).

barkeit und Standardisierung der Zulassungskriterien fordert [https://www.bundesverfassungsgericht.de/SharedDocs/Entscheidungen/EN/2017/12/Is20171219\_1bvI000314en]. Die Auswahl auf Basis der Abiturnote wurde durch das Urteil grundsätzlich bestätigt. Allerdings müssen in jedem Auswahlverfahren auch nicht-kognitive Kriterien berücksichtigt werden, und das Abitur darf in einer Teilquote nicht mehr das alleinige Auswahlkriterium sein.

Ab dem Jahr 2020 führte das Gerichtsurteil zu einer Erhöhung der AQ-Quote von 20% auf 30% der verfügbaren Plätze. Die WQ-Quote wurde durch eine „Zusätzliche Eignungsquote“ (ZEQ) ersetzt, die nun 10% der Studienplätze ausmacht. Im Gegensatz zur WQ werden die Kriterien für die ZEQ von den Universitäten festgelegt. An der MHH ist diese Quote für Personen mit Berufserfahrung im medizinischen Bereich reserviert; deren Rangfolge wird durch die Leistung im TMS bestimmt, die Abiturnote findet keine Berücksichtigung.

In der AdH-Quote haben die Universitäten einen gewissen Spielraum bei der Auswahl der Kriterien behalten. An der MHH wurden die Auswahlgespräche eingestellt. Stattdessen wird die Rangliste, die die Zulassung bestimmt, nun aus 50% Abiturnote, 30% Eignungstest und 20% für ein nicht-kognitives Kriterium gebildet. In der AdH2-Teilquote (siehe Abbildung 1) ist dieses nicht-kognitive Kriterium eine abgeschlossene Berufsausbildung im medizinischen Bereich, und in der AdH1-Teilquote ein abgeleiteter freiwilliger (militärischer, ziviler oder sozialer) Dienst. Durch die 20%-Gewichtung eines binären Kriteriums haben praktisch alle zugelassenen Studierenden entweder eine abgeschlossene Berufsausbildung oder einen freiwilligen Dienst absolviert.

### 1.3. Forschungsziele

Studierfähigkeitstests, wie der TMS, spiegeln andere kognitive Fähigkeiten wider als die Abiturnote. Eine höhere

Gewichtung solcher Tests kann daher zu einer Verschiebung in der Zusammensetzung der Studierendenschaft führen [21] und möglicherweise den Studienerfolg beeinflussen. Kadmon und Kadmon [13] zeigen, dass Studierende mit durchschnittlichen Abiturnoten, aber hohen TMS-Ergebnissen, bessere vorklinische Leistungen erzielen als solche mit exzellenten Abiturnoten und moderater TMS-Leistung. Die stärkere Betonung des TMS (insbesondere innerhalb der ZEQ) lässt vermuten, dass ein ähnlicher Trend auch an der MHH zu erwarten ist. Daher besteht unser Ziel darin, zu untersuchen, wie sich die Abiturnoten der Studierenden unter den neuen Zulassungsverfahren entwickelt haben und ob diese Änderungen den Studienerfolg innerhalb und zwischen den Quoten AQ, AdH und WQ/ZEQ beeinflussen.

Da die Regelungen für die AQ-Quote unverändert geblieben sind, während Studierende, die über diese Quote zugelassen wurden, denselben allgemeinen Schwankungen im Curriculum oder in Prüfungsanforderungen unterliegen, betrachten wir die Abiturbesten in unseren Analysen als Referenzgruppe.

## 2. Daten und Methodik

### 2.1. Setting

Für die vorliegende Studie analysieren wir Daten aus den ersten beiden Studienjahren des Modellstudiengangs „Hannibal“ an der MHH. Die ersten beiden Studienjahre umfassen Module in einem Propädeutikum, Zellbiologie, Anatomie, Chemie & Biochemie, Physik & Physiologie, Soziologie & Psychologie, Humangenetik und Diagnostische Methoden. Diese Module legen den Schwerpunkt auf naturwissenschaftliche, medizinische und klinische Grundlagen. Im Modellstudiengang Hannibal werden einige Kurse früher mit klinischen Themen und am Kran-

Tabelle 1: Soziodemographische Statistiken

Quote	Variable	Kohorten 2017-2019	Kohorten 2020-2021	p-Wert
AQ	Abiturnote	1,06 (0,26)	1,07 (0,18)	0,739
	Alter	20,06 (3,23)	20,22 (2,77)	0,651
	Wartezeit (Jahre)	1,03 (2,82)	0,65 (1,42)	0,139
	Weiblich(%)	58,68	69,87	0,053
	Gymnasium (%)	77,69	75,00	0,604
AdH	Abiturnote	1,29 (0,17)	1,49 (0,27)	<b>&lt;0,001</b>
	Alter	19,83 (1,75)	21,23 (2,75)	<b>&lt;0,001</b>
	Wartezeit (Jahre)	0,78 (1,07)	2,03 (2,01)	<b>&lt;0,001</b>
	Weiblich(%)	68,58	68,64	0,986
	Gymnasium (%)	81,20	75,99	0,072
WQ/ZEQ	Abiturnote	2,36 (0,51)	2,63 (0,43)	<b>0,001</b>
	Alter	29,82 (5,48)	27,21 (1,69)	<b>&lt;0,001</b>
	Wartezeit (Jahre)	9,45 (4,66)	8,33 (7,92)	0,083
	Weiblich(%)	65,18	59,26	0,462
	Gymnasium (%)	70,54	90,74	<b>0,004</b>

Anmerkungen: AQ: Abiturbeste; WQ: Wartezeitquote; ZEQ: Zusätzliche Eignungsquote; AdH: Auswahlverfahren der MHH. Maximale Anzahl von Beobachtungen pro Quote (2017-2019; 2020-2021): AQ (121; 156), WQ/ZEQ (112; 54), AdH (452; 354). Alter: Alter bei Immatrikulation. Wartezeit: Zeitspanne zwischen Schulabschluss und Immatrikulation. Standardabweichungen sind in Klammern angegeben. Die statistische Signifikanz der Unterschiede zwischen 2017–2019 und 2020–2021 wurde mit zweiseitigen *t*-Tests geprüft. Fettgedruckter *p*-Wert:  $p < 0,05$ . Tabelle A1 in Anhang 1 zeigt Stichprobenstatistiken für die Studienerfolgs-Parameter.

kenbett gelehrten Inhalten verknüpft, als in Regelstudiengängen an anderen medizinischen Fakultäten.

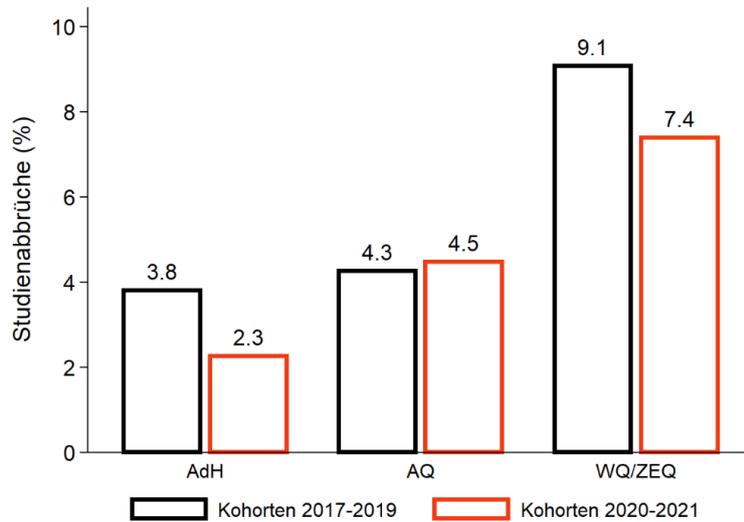
Die meisten Module werden mit Multiple Choice (MC) Prüfungen bewertet; in Anatomie und Physiologie werden zusätzlich mündliche Prüfungen durchgeführt. Das Modul „Diagnostische Methoden“ wird am Ende des zweiten Studienjahres mit einer Objective Structured Clinical Examination (OSCE) geprüft. Alle Prüfungen werden auf einer Skala von 1 („sehr gut“) bis 4 („ausreichend“) bewertet. Nicht bestandene Prüfungen können zweimal wiederholt werden. Drei nicht bestandene Prüfungen in einem Kurs können zur Zwangsexmatrikulation führen. Unter Berücksichtigung von verspäteten Studierenden und wiederholten Prüfungen liegt die durchschnittliche Note in der für diese Studie verwendeten Stichprobe bei 2,23 (SD: 0,67) bzw. 80,89% (SD: 7,45%), was einer Bewertung von „befriedigend bis gut“ entspricht, mit einer Durchfallquote von etwa 6%. Ab dem dritten Studienjahr bewegen sich die Noten an der MHH typischerweise zwischen 1 und 2 (über 85% richtig beantwortete Fragen in MC-Prüfungen), wobei die Durchfallquote in der Regel unter 1% liegt.

Das Bestehen aller Prüfungen führt zur sogenannten „M1-Äquivalenz“ (M1\*), die dem Ersten Abschnitt der Ärztlichen Prüfung (M1) nach den ersten beiden Studienjahren in regulären Studiengängen entspricht [2]. An der MHH können Studierende Kurse in der stärker klinisch orientierten Phase (beginnend im dritten Studienjahr) auch ohne eine abgeschlossene M1\* besuchen. Dies ist mit

dem regulären Staatsexamen am Ende der vorklinischen Phase (M1) nicht möglich [3].

## 2.2. Daten

Wir beziehen fünf Kohorten in unsere Studie ein: Studierende, die über das Verfahren mit Warteliste und Auswahlgesprächen zugelassen wurden (2017–2019), sowie die ersten beiden Kohorten, die über die reformierten Zulassungsquoten aufgenommen wurden (2020–2021). Wir konzentrieren uns hauptsächlich aus zwei Gründen auf diese Kohorten: Erstens erwarten wir, dass die Studierenden der Kohorte 2021 bis Oktober 2023 die M1\*-Äquivalenz innerhalb der regulären Studiendauer abgeschlossen haben. Die Kohorte 2022 wird voraussichtlich erst im Herbst 2024 die M1\*-Äquivalenz erreichen. Zweitens stehen die Kohorten 2017-2019 zeitlich nahe an den Zulassungsreformen von 2020, und ihre Daten können im Hinblick auf das Abitur, die demografische Zusammensetzung und die curricularen Voraussetzungen als vergleichbar mit den Kohorten 2020-2021 angesehen werden. Informationen zu den Beobachtungen pro Quote und Zulassungszeitraum sind in Tabelle 1 dargestellt. In der vorliegenden Studie schließen wir Studierende aus, die über Vorabquoten zugelassen wurden, da sie nicht an dem in Abbildung 1 skizzierten Zulassungsverfahren teilnehmen.



**Abbildung 2: Studienabbrüche in den drei analysierten Zulassungsquoten**

Anmerkungen: Ein Studienabbruch wird definiert als Exmatrikulation aufgrund von Abbruch des Studiums, fehlender Rückmeldung, endgültig nicht bestandenen Prüfungen oder anderen nicht näher spezifizierten Gründen. Die Motive für den Studienabbruch basieren auf Selbstauskünften. Um Ungleichgewichte zwischen den Kohorten zu vermeiden, werden nur die ersten zwei Jahre nach der Immatrikulation berücksichtigt. AQ: Abiturbesten-Quote; WQ: Wartezeitquote; ZEQ: Zusätzliche Eignungsquote; AdH: Auswahlquote der Hochschule, siehe auch Abb. 1. Unterschiede in den Abbruchquoten innerhalb der Zulassungsquoten sind statistisch nicht signifikant (d.h.  $p \geq 0,05$ , zweiseitiger t-Test).

## 2.3. Studienvariablen

Für unsere Analyse des Studienerfolgs innerhalb und zwischen den Quoten und Kohorten verwenden wir drei Indikatoren: zwei, die das Vorliegen oder Fehlen von Erfolg anzeigen (dichotome Variablen), und einen, der das „Ausmaß“ des Studienerfolgs misst.

Um die Ja/Nein-Indikatoren zu analysieren, betrachten wir zunächst deskriptiv Studienabbrüche (siehe Abbildung 2). Diese definieren wir als Exmatrikulationen ohne M1\*-Abschluss mit den selbst angegebenen Gründen „Studienabbruch“, „fehlende Rückmeldung“, „endgültig nicht bestandene Prüfungen“ oder andere, nicht spezifizierte Gründe. Um Verzerrungen zwischen der Kohorte 2021 und Studierenden früherer Jahrgänge zu vermeiden, berücksichtigen wir nur Abbrüche innerhalb der ersten beiden Studienjahre. Ältere Kohorten hatten schlichtweg mehr Zeit für Misserfolge oder Abbrüche, was mit mangelndem Studienfortschritt wahrscheinlicher wird [3].

Unser Schwerpunkt liegt jedoch auf einem Indikator, der den rechtzeitigen Studienfortschritt misst – also, ob alle schriftlichen Prüfungen (plus den OSCE), die wir hier zusammenfassend als M1\* bezeichnen, innerhalb der regulären zweijährigen Studiendauer abgelegt und bestanden wurden. Dies bedeutet, dass alle Prüfungen entweder im ersten Versuch oder spätestens in der Wiederholungsprüfung, die typischerweise wenige Wochen später stattfindet, mit einer Mindestnote von 4 („ausreichend“) bestanden werden müssen. Wird eine Prüfung (oder ein Teil davon) innerhalb dieses Zeitraums nicht bestanden oder nicht abgelegt, erhält der Indikator den Wert 0, d. h. es liegt kein Studienerfolg in der Dimension „Studienfortschritt“ vor.

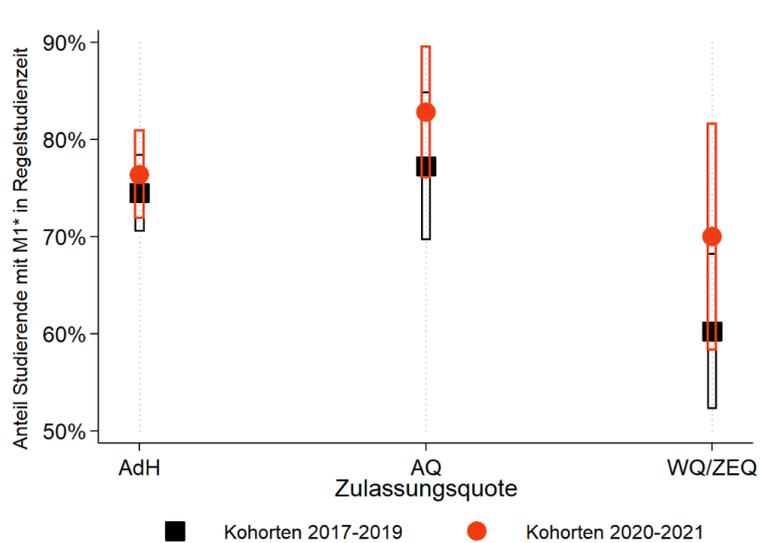
Diese sehr strenge Definition hat eine valide Begründung: Unsere Daten reichen bis Oktober 2023 und umfassen somit eine Studiendauer von zwei Jahren für die Kohorte 2021. Studierende aus früheren Jahrgängen hatten naturgemäß mehr Zeit, ihre Prüfungen zu bestehen. Tsikas & Fischer [3] haben gezeigt, dass insbesondere WQ-Studierende diese zusätzliche Zeit benötigten und dass verspätete Studierende unabhängig von der Quote signifikant schlechtere Prüfungsergebnisse erzielten. Ohne eine Begrenzung auf zwei Jahre würden wir daher die Erfolgsrate bei M1\*-Abschlüssen für Kohorten vor 2021 überschätzen.

Für das Ausmaß des Studienerfolgs verwenden wir den ungewichteten Mittelwert des prozentualen Ergebnisses aller schriftlichen (MC-)Prüfungen und der OSCE in den ersten beiden Studienjahren. Wir schließen dabei nur jene Studierenden ein, die M1\* rechtzeitig erreicht haben, um Verzerrungen zu vermeiden, da Verzögerungen mit schlechteren Prüfungsergebnissen korrelieren [3]. Ohne diese Einschränkung würde der Prüfungserfolg der Kohorten 2020 und insbesondere 2021 im Vergleich zu älteren Kohorten überschätzt.

Zu den soziodemografischen Variablen, die uns zur Verfügung stehen, gehören die Abiturnote, Geschlecht, Alter bei der Immatrikulation, Bildungsweg und die Wartezeit zwischen dem Schulabschluss und der Immatrikulation an der MHH (siehe Tabelle 1).

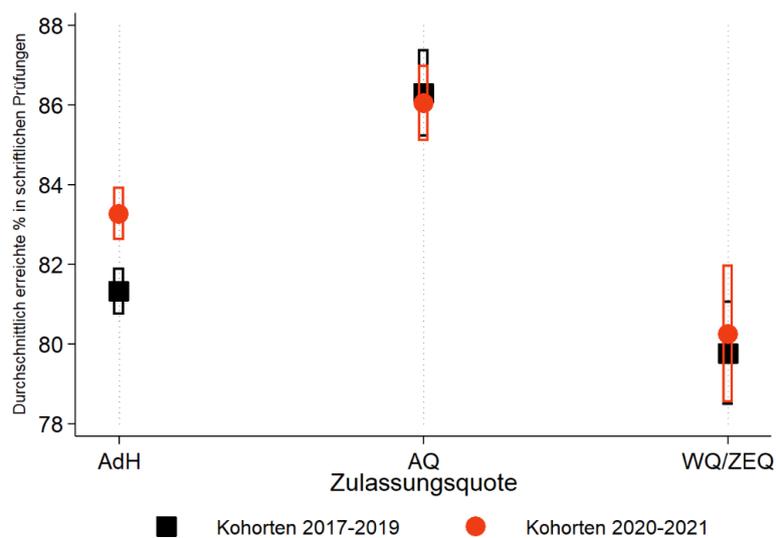
## 2.4. Empirisches Vorgehen

Mit unseren Analysen möchten wir veranschaulichen, wie sich der Studienerfolg innerhalb und zwischen den Auswahlquoten nach der Änderung des Zulassungsverfahrens



**Abbildung 3: Anteil Studierender, die alle Prüfungen in Regelstudienzeit bestehen (per Zulassungsquote)**

Notes: Die Symbole zeigen den (geschätzten) Anteil der Studierenden, die alle schriftlichen Prüfungen und die OSCE in der M1\*-Phase innerhalb der Regelstudienzeit bestehen, getrennt nach Zulassungsquote und Kohorten-Indikator. Abb. 3 stellt den Interaktionsterm des Modells (1) in Tab. 2 grafisch dar, kontrolliert für Geschlecht und Schulform, an der das Abitur erworben wurde. 95%-Konfidenzintervalle werden durch Balken dargestellt.



**Abbildung 4: Durchschnittlicher Prüfungserfolg in schriftlichen Prüfungen (per Zulassungsquote)**

Anmerkungen: Die Symbole zeigen die (geschätzten) durchschnittlichen Prozent der erreichten Punkte in allen schriftlichen Prüfungen und des OSCE in der M1\*-Phase, getrennt nach Zulassungsquote und Kohorten-Indikator. Abb. 4 stellt den Interaktionsterm des Modells (3) in Tab. 2 grafisch dar, kontrolliert für Geschlecht und Schulform, an der das Abitur erreicht wurde. 95%-Konfidenzintervalle werden durch Balken dargestellt.

entwickelt hat. Die drei Gruppen (AQ, AdH, WQ oder ZEQ) und die zwei unterschiedlichen Quotensysteme (vor und nach 2020) bilden ein faktorielles 2×3-Design, das mithilfe von ANOVA und post-ANOVA-Statistiken analysiert wird. Zusätzlich zu den Haupt- und Interaktionseffekten kontrollieren wir für Geschlecht, Bildungsweg und in einer Variante zusätzlich für die Abiturnote und das Alter – Faktoren, die die zentralen Unterschiede zwischen den Quoten ausmachen, insbesondere mit einer deutlichen Abgrenzung zwischen AQ und WQ oder ZEQ.

Unser Interesse geht jedoch über die Stärke der Zusammenhänge zwischen Studienerfolg, Quoten und Zulassungsverfahren (ANOVA) hinaus. Wir möchten den Studienerfolg und die Unterschiede zwischen den Quoten (vor und nach den Verfahrensänderungen) in Prozent quantifizieren. Dazu berechnen wir post-ANOVA partielle Effekte und stellen diese grafisch dar (siehe Abbildung 3 und Abbildung 4). Ergebnisse definieren wir als statistisch signifikant, wenn  $p < 0,05$ .

## 3. Ergebnisse

### 3.1. Soziodemographie

In Tabelle 1 zeigen wir, dass es keine Unterschiede in der soziodemographischen Zusammensetzung der AQ-Studierenden zwischen 2017-2019 und 2020-2021 gibt. Dieses Ergebnis bestätigt die Verwendung von AQ als Referenzgruppe. Nach den Anpassungen im Auswahlverfahren sind die Abiturnoten (eine höhere Note zeigt eine schlechtere Leistung an) in den anderen Quoten statistisch signifikant angestiegen, von 1,3 auf 1,5 (AdH) und von 2,4 auf 2,6 (WQ/ZEQ), begleitet von moderaten bis starken Effektstärken (Cohen's  $d$ ).

Innerhalb der ZEQ-Quote sind die Wartezeit und folglich das Alter der Studienanfänger signifikant gesunken (mit moderaten Effektstärken), was vermutlich auf die kompensatorische Rolle des Tests für medizinische Studiengänge (TMS) anstelle der Abiturnote zurückzuführen ist. Eine bemerkenswerte Beobachtung in der WQ/ZEQ-Quote ist ein statistisch signifikanter Anstieg um 20 Prozentpunkte bei Studierenden, die ihr Abitur an einem regulären Gymnasium erworben haben.

In der AdH-Quote hat die 20%-Gewichtung von freiwilligen Diensten und beruflicher Ausbildung zu einem signifikanten Anstieg des Alters (zum Zeitpunkt der Immatrikulation) mit einer moderaten Effektstärke geführt, was zu einer durchschnittlichen zweijährigen Lücke zwischen dem Abitur und der Zulassung zum Medizinstudium führt.

Eine MANOVA mit den in Tabelle 1 enthaltenen Variablen zeigt signifikante multivariate Unterschiede zwischen den Kohorten für AdH ( $F(5, 775)=44,38; p<0,001$ ) und WQ/ZEQ ( $F(5, 155)=5,84; p<0,001$ ), jedoch nicht für AQ ( $F(5, 264)=2,19; p=0,056$ ). Eine Zweifaktor-MANOVA zeigt, dass der Haupteffekt der Unterschiede in den soziodemografischen Merkmalen zwischen den Quoten ( $F=685,85; p<0,001$ ) den Haupteffekt der Änderung im Zulassungsverfahren ( $F=15,60; p<0,001$ ) und den Interaktionseffekt ( $F=13,31; p<0,001$ ) deutlich übertrifft.

### 3.2. Studienabbrüche

In Abbildung 2 zeigen wir, dass Studienabbrüche bei AdH und WQ/ZEQ nach den Änderungen des Zulassungsverfahrens zurückgegangen sind. Diese Veränderungen sind jedoch statistisch nicht signifikant ( $t$ -Test;  $p=0,214$  für AdH,  $p=0,719$  für WQ/ZEQ). Die Effektstärken (Cohen's  $d$ ) liegen unter 0,1 und sind somit vernachlässigbar.

Zwischen AQ und AdH finden wir weder für alten Zulassungsverfahren ( $p=0,822; d=0,023$ ) noch für die Kohorten 2020–2021 ( $p=0,175; d=0,020$ ) signifikante Unterschiede bei Studienabbrüchen. Auch die Unterschiede zwischen AQ und WQ sind nicht signifikant ( $p=0,146$ ) und weisen eine geringe Effektstärke ( $d=0,194$ ) auf. Dasselbe gilt für den Vergleich von AQ und ZEQ ( $p=0,409; d=0,131$ ). Der 5-Prozentpunkte-Unterschied zwischen AdH und WQ ist jedoch statistisch signifikant ( $p=0,021$ ) mit einer Effektstärke von  $d=0,246$ . Diese Differenz zeigt

sich auch im Vergleich von AdH und ZEQ ( $p=0,038; d=0,304$ ).

In allen Fällen liegen die beobachteten Studienabbrüche bei Berufserfahrenen und Wartelisten-Studierenden an der MHH niedriger als an anderen Fakultäten [15].

Die Mehrheit der Studienabbrüche erfolgt innerhalb der ersten beiden Studienjahre, was mit dem Zeitraum unserer Analyse übereinstimmt. Tsikas & Fischer [3] berichteten, dass WQ-Studierende an der MHH länger immatrikuliert waren, bevor sie exmatrikuliert wurden. Folglich könnte die Rate der Studienabbrüche in dieser Quote (d. h. Studierende, die ihren Abschluss nicht machen) 1-2 Prozentpunkte über den in Abbildung 2 angegebenen Werten liegen. Für ZEQ ist es noch zu früh, eine abschließende Aussage zu treffen.

### 3.3. Studienfortschritt und Prüfungserfolg

Die ANOVA in Spalte (1), Tabelle 2, zeigt einen statistisch signifikanten, jedoch sehr schwachen (hinsichtlich  $F$ -Werten und Effektstärken) Zusammenhang zwischen Zulassungsquoten und Studienfortschritt. Weder die Anpassungen der Zulassungsquoten („Zeitraum“) noch der Interaktionseffekt sind mit dem Studienfortschritt assoziiert. Wie in Spalte (1) dargestellt, besteht ein moderater Zusammenhang zwischen dem Besuch eines Gymnasiums und dem rechtzeitigen Erreichen des M1\*: WQ-Studierende haben signifikant seltener ein Gymnasium besucht als AQ- und AdH-Studierende. Mit dem Übergang von WQ zu ZEQ hat sich diese Lücke jedoch verringert (siehe Tabelle 1).

In Spalte (2) fügen wir die Abiturnote und das Alter als zusätzliche Kontrollvariablen hinzu. Besonders das Alter spielt eine entscheidende Rolle für den rechtzeitigen Studienfortschritt – ältere Studierende erreichen M1\* häufiger mit Verzögerungen. Diese zusätzlichen Variablen beeinflussen auch die anderen Prädiktoren, insbesondere wird ein erheblicher Teil des in Spalte (1) beobachteten Einflusses der Variable „Gymnasium“ absorbiert. Die Aufnahme dieser beiden Variablen verbessert die Gesamt-Erklärungskraft des Modells. Tabelle A2 im Anhang 1 enthält post-ANOVA Contrasts für alle in Tabelle 2 berücksichtigten Variablen.

Die Spalten (3) und (4) in Tabelle 2 zeigen die Ergebnisse der ANOVA mit dem Prüfungserfolg als abhängige Variable. Insgesamt haben die Quoten einen stärkeren Einfluss auf die Prüfungsleistungen als auf den Studienfortschritt, insbesondere ist die Effektstärke relativ hoch. Die Änderung des Zulassungsverfahrens selbst hat keinen Einfluss, und der Interaktionseffekt ist statistisch signifikant, jedoch schwach. Der Besuch eines Gymnasiums ist mit besseren Prüfungsleistungen verbunden. Das Alter (Spalte (4)) spielt hier keine Rolle, wohl aber die Abiturnote, die einen Großteil der Unterschiede zwischen den Quoten erklärt. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Quoten, Zulassungsverfahren und Kovariablen die Dimen-

Tabelle 2: ANOVA-Ergebnisse

	(1)	(2)	(3)	(4)
	Studienfortschritt	Studienfortschritt	Prüfungserfolg	Prüfungserfolg
Quote	5,69 (0,004) [0,009]	11,88 (0,000) [0,019]	58,31 (0,000) [0,115]	21,89 (0,000) [0,047]
Zeitraum	3,33 (0,068) [0,003]	5,01 (0,025) [0,004]	2,48 (0,116) [0,003]	5,54 (0,019) [0,006]
Quote × Zeitraum	0,58 (0,559) [0,001]	0,12 (0,888) [0,000]	3,66 (0,026) [0,008]	5,29 (0,005) [0,012]
Weiblich	3,11 (0,078) [0,003]	4,58 (0,033) [0,004]	4,71 (0,030) [0,005]	6,28 (0,012) [0,007]
Gymnasium	39,75 (0,000) [0,032]	6,38 (0,011) [0,005]	26,73 (0,000) [0,029]	22,64 (0,002) [0,025]
Abiturnote		4,54 (0,033) [0,004]		9,45 (0,002) [0,010]
Alter		63,77 (0,000) [0,050]		0,33 (0,569) [0,000]
N	1213	1212	908	907
R <sup>2</sup>	0,049	0,111	0,161	0,174
Adj. R <sup>2</sup>	0,044	0,104	0,155	0,165

*Anmerkungen:* Zweifaktor-ANOVA mit dem Anteil der Studierenden, die M1\* in Regelstudienzeit abschließen (Studienfortschritt), und dem durchschnittlichen Prozentsatz der erreichten Punkte in schriftlichen Prüfungen (Prüfungserfolg) als abhängige Variablen. Die Tabelle zeigt F-Statistiken mit *p*-Werten in Klammern und Effektgrößen ( $\eta^2$ ) in eckigen Klammern. Die Variable „Quote“ hat drei Kategorien: AdH, AQ, WQ/ZEQ. „Zeitraum“ ist ein binärer Faktor, der für die Kohorten 2020–2021 den Wert 1 annimmt. „Abiturnote“ und „Alter“ werden als kontinuierliche Variablen behandelt. „Prüfungserfolg“ umfasst nur jene Teilnehmenden, die M1\* innerhalb von zwei Jahren abgeschlossen haben. Eine Tabelle mit Post-ANOVA-Contrasts ist in Anhang 1 verfügbar.

sion „Prüfungserfolg“ besser erklären als die Dimension „Studienfortschritt“.

Tabelle A1 im Anhang 1 zeigt deskriptive Statistiken für die drei Maße des Studienerfolgs analog zu Tabelle 1.

Die Abbildung 3 und Abbildung 4 veranschaulichen die Unterschiede im Studienfortschritt und im Prüfungserfolg zwischen Zulassungsquoten und Kohorten. Abbildung 3 zeigt, dass Studierende aus der WQ-Quote (Kohorten 2017-2019) signifikant seltener rechtzeitig M1\* erreicht haben als AQ- und AdH-Studierende. Nach der Änderung des Zulassungsverfahrens hat sich die Lücke zwischen (nun) ZEQ und den anderen Quoten verringert. In allen Quoten ist ab 2020 eine häufigere Einhaltung der Regelstudienzeit zu beobachten. Der Unterschied zu 2017-2019 ist jedoch nicht statistisch signifikant (wie durch überlappende 95%-Konfidenzintervalle angezeigt). Für ZEQ gibt es einen Anstieg von über 10 Prozentpunkten im Vergleich zu WQ, doch aufgrund der kleinen Stichprobengröße sind die Konfidenzintervalle breit.

Abbildung 4 zeigt, dass der Prüfungserfolg in AQ und WQ/ZEQ vor und nach der Änderung des Zulassungsverfahrens praktisch unverändert bleibt. Bei AdH beobachten wir einen signifikanten Anstieg von etwa 3 Prozentpunkten bei den korrekten Antworten in schriftlichen Prüfungen. Sowohl WQ als auch ZEQ schneiden signifikant schlechter ab als AQ und AdH, und der Abstand zu letzte-

rer Quote hat sich seit 2020 leicht vergrößert. Durchschnittlich erreichen ZEQ-Studierende mit M1\* in Regelstudienzeit jedoch immer noch eine „gute“ (B) Note mit etwa 80% korrekter Antworten. In den Jahren 2017-2019 und auch ab 2020 übertreffen AQ ihre Kommilitoninnen und Kommilitonen aus der AdH-Quote. Diese Leistungsdifferenz hat sich jedoch für die Kohorten 2020–2021 im Vergleich zu den bis 2019 Zugelassenen signifikant verringert (siehe Split-Sample-Analyse in Tabelle A3 des Anhangs 1). Ein Vergleich der Abbildung 3 und Abbildung 4 sowie der deskriptiven Statistiken in Tabelle A1 des Anhangs 1 legt nahe, dass die soziodemografischen Kontrollvariablen nur einen geringen Einfluss auf den Studienfortschritt und den Erfolg in Prüfungen haben.

## 4. Diskussion

Unsere Analysen zu den Auswirkungen von Anpassungen der Studierendenauswahl an deutschen medizinischen Hochschulen zeigen, dass die Stärkung des TMS und nicht-kognitiver Kriterien (an der MHH beispielsweise Berufserfahrung oder Freiwilligendienst) auf Kosten der Abiturnote keinen negativen Einfluss auf den Studienerfolg haben. Im Gegenteil zeigen wir, dass ZEQ-Studierende (bei denen der TMS die Rangfolge bestimmt) tendenziell

eher in Regelstudienzeit studieren als WQ-Studierende (bei denen die Abiturnote maßgeblich war). Zudem ist der Leistungsabstand von ZEQ zu AQ und AdH geringer als zuvor bei WQ.

Hinsichtlich des Prüfungserfolgs schneiden AdH-Studierende, die nach 2019 zugelassen wurden, besser ab als ihre Kommilitoninnen und Kommilitonen, die durch Interviews (und Abiturnoten) ausgewählt wurden, und konnten auch signifikant zu den AQ-Studierenden aufschließen. Unsere Ergebnisse ergänzen eine weitere aktuelle Studie an der MHH, die zeigt, dass WQ- und Vorabquoten-Studierende, die in der frühen Phase ihres Studiums (M1\*) Leistungsdefizite und signifikante Verzögerungen aufweisen, bis zum M2-Abschnitt teilweise zu AQ- und AdH-Studierenden aufschließen können, auch wenn Notenunterschiede bestehen bleiben [3]. Die Autoren dieser Studie argumentieren, dass die Studiengangsstruktur an der MHH, die es Studierenden ermöglicht, sich in klinische Module einzuschreiben, auch wenn sie M1\* noch nicht abgeschlossen haben, diesen Fortschritt unterstützt. Wir kommen zu dem Schluss, dass die Zulassung von Bewerberinnen und Bewerbern mit Berufserfahrung auf Basis ihrer TMS-Ergebnisse anstelle der Abiturnote diese Anpassung weiter erleichtert und Unterschiede bereits in der M1\*-Phase verringern könnte.

Berufserfahrene Studierende bringen zum Zeitpunkt ihrer Immatrikulation bereits wichtige Kompetenzen und praktische Fertigkeiten mit. Dieser Vorteil (im Vergleich zu Abiturienten mit Spitzenleistungen) wird in Prüfungen zu praktischen und kommunikativen Fähigkeiten deutlich, wo Leistungsunterschiede zwischen den Quoten oft nicht festzustellen sind [22], [23], [24], [25], [26]. In Regelstudiengängen, in denen Module mit praktischer-klinischer Ausrichtung erst nach Bestehen von M1 angeboten werden, können Studierende, die diese „Hürde“ nicht überwinden (hauptsächlich Berufserfahrene), ihre Stärken jedoch nicht ausspielen.

Die Abiturnote als (alleiniges) Auswahlkriterium wurde in den letzten Jahren zunehmend kritisiert, da insbesondere exzellente Abiturnoten inflationär zugenommen haben, was die Selektivität des NC-Kriteriums einschränkt, und da ein Spitzen-Abitur tendenziell häufiger bei einer sozioökonomisch eng definierbaren Gruppe vorkommt.

Wir betonen jedoch ausdrücklich, dass unsere Ergebnisse die Gültigkeit des Abiturs als Auswahlkriterium nicht infrage stellen; schließlich bleiben AQ-Studierende die insgesamt erfolgreichste Gruppe, basierend auf den uns zur Verfügung stehenden Parametern für den Studienerfolg. Vielmehr zeigen unsere Ergebnisse, dass die Kriterien zur Auswahl der geeignetsten Bewerberinnen und Bewerber erweitert werden können, um Dimensionen wie medizinische Vorerfahrungen oder Lebenserfahrungen (durch soziales Engagement) einzubeziehen, ohne dass der Studienerfolg darunter leidet – sofern ein kognitives Kriterium wie der TMS einbezogen wird.

Aus unserer Sicht ist eine „Diversifizierung“ der Studiendenschaft ein angemessenes und erstrebenswertes Ziel, solange die Auswahl der besten Kandidatinnen und Kandidaten auf Kriterien basiert, die mit Studien- und

Berufserfolg assoziiert sind. In diesem Sinne sollten Bemühungen, den Zugang zu medizinischen Hochschulen zu erweitern, darauf abzielen, Chancengleichheit vor dem Eintritt in den tertiären Bildungssektor zu stärken [25], anstatt auf eine bevorzugte Behandlung „benachteiligter“ Gruppen im Sinne von Ergebnisgleichheit („equality of outcome“), wie sie manchmal gefordert wird und der die Autoren sehr kritisch gegenüberstehen.

Ein Blick auf andere medizinische Fakultäten in Deutschland [26], [27] zeigt, dass die meisten Standorte mit Anpassungen ihrer Auswahlverfahren reagiert haben, die mit der MHH vergleichbar sind. Berufsausbildung, TMS sowie Zivil- oder andere gesellschaftliche Dienste werden häufig für AdH und ZEQ berücksichtigt, wobei ihre Gewichtung variiert. Komplexere Instrumente wie Multiple Mini-Interviews (MMI) oder Persönlichkeitstests sind weniger verbreitet. Insgesamt hat der Einfluss der Abiturnote nicht zugenommen, obwohl AQ bundesweit von 20% auf 30% erhöht wurde.

Aus einer hochschulpolitischen Perspektive sehen wir zwei übergeordnete Ziele hinter den Änderungen der Zulassungsverfahren: Erstens den Versuch, mit internationalen Entwicklungen der letzten zwei Jahrzehnte (insbesondere im anglo-amerikanischen Raum oder in den Niederlanden) hin zu einer kompetenzbasierten medizinischen Ausbildung Schritt zu halten, und zweitens die Stärkung der Allgemeinmedizin in Deutschland, was sich in der sogenannten „Landarztquote“ widerspiegelt (einer Vorabquote mit einem mehrstufigen Auswahlverfahren einschließlich Abitur, TMS, Berufsausbildung & Berufserfahrung sowie einem Interview als Kriterien).

Eine Limitation unserer Studie ist, dass uns weder TMS-Ergebnisse noch Informationen über Berufsausbildung oder Freiwilligendienste vorlagen. Während der TMS vermutlich den Leistungsvorteil von ZEQ gegenüber WQ erklärt, kann dies hier nicht empirisch validiert werden; die Studierendenstatistik an der MHH macht bisher nicht kenntlich, welche AdH-Studierenden über Sub-Quote 1 (Freiwilligendienst) oder 2 (Berufsausbildung) zugelassen wurden. Für die Betrachtung des Prüfungserfolgs mussten wir zwei mündliche Prüfungen ausschließen, da diese nur auf einer Skala von 1-4 bewertet werden und daher nicht für unseren empirischen Ansatz geeignet waren.

Eine weitere Einschränkung könnte die vorherrschende Verschiebung der Notenskala im Medizinstudium hin zu guten und sehr guten Ergebnissen sein, was mit einer mangelnden Zuverlässigkeit der Prüfungen verbunden sein könnte. Wie in Abschnitt 2.1 kurz erwähnt, ist dieses Problem jedoch in den ersten beiden Studienjahren weniger ausgeprägt als in der klinischen Phase des Studiengangs. Besonders bei ZEQ ist die Stichprobengröße in unserer Studie relativ klein, und es muss berücksichtigt werden, dass in den Jahren 2020 und 2021 die Wartezeit weiterhin eine Rolle im Ranking-Prozess von ZEQ spielte, wenn auch mit abnehmender Bedeutung. Dieser schrittweise Übergang zur „reinen“ ZEQ ab der Kohorte 2022 könnte zu noch deutlicheren Unterschieden zwischen WQ und ZEQ führen, als wir in unserer Studie beobachtet haben.

Die MHH und andere Fakultäten haben Auswahlquoten typischerweise eingeführt oder angepasst, ohne dass diese Entscheidungen durch Evidenz zu Studienerfolg gestützt wurden, und wir glauben, dass diese Studie wertvolle Informationen und eine ex-post-Validierung liefert. Derzeit können wir jedoch nur Belege für den Modellstudiengang an der MHH zeigen. Dies liegt hauptsächlich daran, dass nur AQ an allen Universitäten einheitlich definiert ist. Alle anderen Quoten variieren aufgrund landes- oder universitätsspezifischer Anforderungen mehr oder weniger stark zwischen den Standorten [26], [27]. Basierend auf den in dieser Studie präsentierten Ergebnissen hat die MHH beschlossen, ab 2024 die Gewichtung der Abiturnote (von 50% auf 30%) zugunsten des TMS (von 30% auf 50%) zu verschieben. Dieser Schritt soll sicherstellen, dass Bewerberinnen und Bewerber mit Berufserfahrung oder abgeschlossenem Freiwilligendienst, die ein sehr gutes TMS-Ergebnis erzielt haben, auch mit einer nur durchschnittlichen Abiturnote eine realistische Chance auf eine Zulassung haben und gegenüber Bewerberinnen und Bewerbern mit einem sehr guten Abitur und einem mittelmäßigen TMS bevorzugt werden. Das reformierte Quotensystem passt somit auch zum Hannibal-Curriculum, das darauf abzielt, Studierende bereits ab dem ersten Semester in die medizinische Praxis und den Patientenkontakt einzuführen.

## Anmerkungen

### Erklärungen

In dieser Studie haben wir ausschließlich retrospektive, administrative und anonymisierte Daten analysiert. Die Nutzung solcher Daten zu Evaluations-/Forschungs- und Qualitätssicherungszwecken ist durch § 14 Abs. 1-5 der „Immatrikulationsordnung der MHH“ und § 17 Abs. 3 NHG geregelt und macht eine gesonderte Zustimmung durch eine Ethikkommission nicht erforderlich. Daten und Code können auf begründete Nachfrage durch den korrespondierenden Autor bereitgestellt werden.

### ORCID der Autoren

- Stefanos A. Tsikas: [0000-0001-6642-5456]
- Volkhard Fischer: [0000-0001-8499-9437]

### Interessenkonflikt

Die Autoren erklären, dass sie keinen Interessenkonflikt im Zusammenhang mit diesem Artikel haben.

### Anhänge

Verfügbar unter <https://doi.org/10.3205/zma001751>

1. Anhang\_1.pdf (272 KB)  
Zusatzmaterial

## Literatur

1. Fischer V. Patients, training hours and the number of places for studying medicine. A comment on new and old disagreements between ÄAppO and KapVO [Patienten, Ausbildungsstunden und Studienplätze. Ein Kommentar zu neuen, alten Unstimmigkeiten zwischen ÄAppO und KapVO]. *GMS Z Med Ausbild.* 2012;29(1):Doc05. DOI: 10.3205/zma000775
2. Fischer V, Dudzinska A, Just I. The impact of the program structure at Hannover Medical School on academic success in medical studies [Die Bedeutung des Studienaufbaus an der Medizinischen Hochschule Hannover für den Erfolg im Medizinstudium]. *GMS J Med Educ.* 2018;35(2):Doc22. DOI: 10.3205/zma001169
3. Tsikas SA, Fischer V. Effects of the alternative medical curriculum at the Hannover Medical School on length of study and academic success [Auswirkungen des alternativen Studienaufbaus an der Medizinischen Hochschule Hannover auf Studienzeit und -erfolg im Studiengang Humanmedizin]. *GMS J Med Educ.* 2023;40(5):Doc64. DOI: 10.3205/zma001646
4. Hochschulrektorenkonferenz. Curriculare Lehre neu gestalten: Chancen und Hindernisse. Empfehlungen des Runden Tisches Ingenieurwissenschaften des Projekt nexus der HRK. Bonn: Hochschulrektorenkonferenz; 2017. Zugänglich unter/available from: <https://www.hrk-nexus.de/fileadmin/redaktion/hrk-nexus/07-Downloads/07-02-Publikationen/2017-Ing-Handreichung-Curriculare-Lehre.pdf>
5. Deary I, Strand S, Smith P, Fernandes C. Intelligence and Educational Achievement. *Intelligence.* 2007;35(1):13-21. DOI: 10.1016/j.intell.2006.02.001
6. Zimmerhofer A, Trost G. Auswahl- und Feststellungsverfahren in Deutschland – Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. In: Schuler H, Hell B, editors. *Studierendenauswahl und Studienentscheidung.* Göttingen: Hogrefe; 2008. p.32-42.
7. Patterson F, Knight A, Dowell J, Nicholson S, Cousans F, Cleland J. How Effective are Selection Methods in Medical Education? A Systematic Review. *Med Educ.* 2016;50(1):36-60. DOI: 10.1111/medu.12817
8. Schwibbe A, Lackamp J, Knorr M, Hissbach J, Kadmon M, Hampe W. Medizinstudierendenauswahl in Deutschland. Messung kognitiver Fähigkeiten und psychosozialer Kompetenzen [Selection of medical students : Measurement of cognitive abilities and psychosocial competencies]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz.* 2018;61(2):178-186. DOI: 10.1007/s00103-017-2670-2
9. Trapmann S, Hell B, Weigand S, Schuler H. Die Validität von Schulnoten zur Vorhersage des Studienerfolgs. *Z Päd Psychol.* 2007;21(1):11-27. DOI: 10.1024/1010-0652.21.1.11
10. Hampe W, Hissbach J, Kadmon M, Kadmon G, Klusmann D, Scheutzel P. Wer wird guter Arzt? Verfahren zur Auswahl von Studierenden der Human- und Zahnmedizin [Who will be a good physician? Admission procedures for medical and dental students]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz.* 2009;52(8):821-830. DOI: 10.1007/s00103-009-0905-6
11. Heidmann J, Schwibbe A, Kadmon M, Hampe W. Sieben lange Jahre. Warten auf das Medizinstudium. *Dtsch Ärztbl.* 2016;113:A-1636, B-1381, C-1357.
12. Hampe W, Kadmon M. Who is allowed to study medicine? – regulations and evidence [Wer darf Medizin studieren? – Gesetze und Evidenzen]. *GMS J Med Educ.* 2019;36(1):Doc10. DOI: 10.3205/zma001218

13. Kadmon G, Kadmon M. Academic Performance of Students with the Highest and Mediocre School-leaving Grades: Does the Aptitude Test for Medical Studies (TMS) Balance Their Prognoses? *GMS J Med Educ.* 2016;33(1):Doc7. DOI: 10.3205/zma001006
14. Hissbach J, Feddersen L, Sehner S, Hampe W. Suitability of the HAM-Nat test and TMS module „basic medical-scientific understanding“ for medical school selection. *GMS J Med Educ.* 2012;29(5):Doc72. DOI: 10.3205/zma000842
15. Kadmon G, Resch F, Duelli R, Kadmon M. Predictive value of the school-leaving grade and prognosis of different admission groups for academic performance and continuity in the medical course - a longitudinal study [Der Vorhersagewert der Abiturdurchschnittsnote und die Prognose der unterschiedlichen Zulassungsquoten für die Studienleistung- und Kontinuität im Studiengang Humanmedizin - eine Längsschnittanalyse]. *GMS Z Med Ausbild.* 2014;31(2):Doc21. DOI: 10.3205/zma000913
16. Schuler H, Hell B, editors. *Studierendenauswahl und Studienentscheidung.* Göttingen: Hogrefe; 2008.
17. Lohölter R, Hinrichsen K, Trost G, Drolshagen S, editors. *Das Interview bei der Zulassung zum Medizinstudium.* Stuttgart: Schattauer; 1986.
18. Fisseni HJ, Olbricht E, Halsig N, Mailahn J, Ittner E. Auswahlgespräche mit Medizinstudenten. Ein Evaluationsbeitrag. *Med Ausbild.* 1992;9(2):20-30.
19. Tsikas SA, Fischer V. Auswahlgespräche an der Medizinischen Hochschule Hannover: Determinanten der Studierendenauswahl im Studiengang Medizin [Selection interviews at Hanover Medical School (MHH): determinants of student selection in medical studies]. *Z Evid Fortbild Qual Gesundheitswes.* 2021;16:60-68. DOI: 10.1016/j.zefq.2021.09.001
20. Kothe C, Korbmacher H, Hissbach J, Ithaler D, Kahl-Nieke B, Reibnegger G, Hampe W. Welche Fähigkeiten brauchen Zahnmedizinierende? Auswahltests in Hamburg und Graz. *Dtsch Zahnärztl Z.* 2012;67(4):254-259.
21. Kadmon G, Kirchner A, Duelli R, Resch F, Kadmon M. Warum der Test für Medizinische Studiengänge (TMS)? *Z Evidenz Fortbild Qual Gesundheitswes.* 2012;106(2):125-130. DOI: 10.1016/j.zefq.2011.07.022
22. Tsikas SA, Afshar K. Clinical experience can compensate for inferior academic achievements in an undergraduate objective structured clinical examination. *BMC Med Educ.* 2023;23(1):167. DOI: 10.1186/s12909-023-04082-x
23. Bußenius L, Harendza S. Are different medical school admission tests associated with the outcomes of a simulation-based OSCE? *BMC Med Educ.* 2021;21(1):263. DOI: 10.1186/s12909-021-02703-x
24. Amelung D, Zegota S, Espe L, Wittenberg T, Raupach T, Kadmon M. Considering vocational training as selection criterion for medical students: evidence for predictive validity. *Adv Health Sci Educ Theory Pract.* 2022;27(4):933-948. DOI: 10.1007/s10459-022-10120-y
25. Gröne OR, Emami P, Huelmann T, Hampe W. Medizinische Versorgung: Mehr Vielfalt in der Ärzteschaft. *Dtsch Ärztebl.* 2023;120 (42):A-1726, B-1473.
26. Stiftung für Hochschulzulassung. Zentrales Vergabeverfahren für bundesweit zulassungsbeschränkte Studiengänge: Übersicht über die Auswahlkriterien im Auswahlverfahren der Hochschulen (AdH). Dortmund: Stiftung für Hochschulzulassung; 2022. Zugänglich unter/available from: [https://www.hochschulstart.de/fileadmin/media/epaper/hilfe22-23/adh\\_ws22-23.pdf](https://www.hochschulstart.de/fileadmin/media/epaper/hilfe22-23/adh_ws22-23.pdf)
27. Stiftung für Hochschulzulassung. Zentrales Vergabeverfahren für bundesweit zulassungsbeschränkte Studiengänge: Übersicht über die Auswahlkriterien in der Zusätzlichen Eignungsquote (ZEQ). Dortmund: Stiftung für Hochschulzulassung; 2022. Zugänglich unter/available from: [https://www.hochschulstart.de/fileadmin/media/epaper/hilfe22-23/ZEQ\\_2022\\_04\\_21\\_\\_WiSe\\_2022\\_23.pdf](https://www.hochschulstart.de/fileadmin/media/epaper/hilfe22-23/ZEQ_2022_04_21__WiSe_2022_23.pdf)

**Korrespondenzadresse:**

Stefanos A. Tsikas  
 Medizinische Hochschule Hannover, Studiendekanat –  
 Evaluation & Kapazität, Carl-Neuberg-Str. 1, 30625  
 Hannover, Deutschland  
 Tsikas.Stefanos@mh-hannover.de

**Bitte zitieren als**

Tsikas SA, Fischer V. *The impact of changes in medical school admission procedures on study success: A comparative analysis at Hannover Medical School.* *GMS J Med Educ.* 2025;42(2):Doc27.  
 DOI: 10.3205/zma001751, URN: urn:nbn:de:0183-zma0017517

**Artikel online frei zugänglich unter**

<https://doi.org/10.3205/zma001751>

**Eingereicht:** 22.04.2024

**Überarbeitet:** 19.11.2024

**Angenommen:** 16.12.2024

**Veröffentlicht:** 15.04.2025

**Copyright**

©2025 Tsikas 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/>.