

**Lukas MITTERAUER<sup>1</sup>, Gerald HAIDINGER & Oskar FRISCHENSCHLAGER (Wien)**

## **Die Treffsicherheit von Auswahlkriterien für einen hypothetischen „Numerus Clausus“**

### **Zusammenfassung**

Auf der Grundlage einer prospektiven Studie zu den Faktoren des Studienerfolgs im Medizinstudium wurden Auswahlkriterien im Sinne eines hypothetischen Numerus clausus anhand der Schulleistungen berechnet. Es wurden die Noten in Mathematik, Englisch, Physik, Chemie und die Anzahl der Klassenwiederholungen erhoben. Mittels Diskriminanzanalysen wurden unterschiedliche Modelle eines NC errechnet. Die Einbeziehung aller erhobenen Schulnoten ergab eine gute Treffsicherheit. Den geringsten Prozentsatz an fälschlicher Weise ausgeschlossenen Studierenden ergab das Modell, in dem die Noten in Mathematik und Englisch sowie die Zahl der Klassenwiederholungen berücksichtigt wurden. Allerdings verursacht dieses Modell auch die höchsten Kosten, da in ihm der höchste Anteil an fälschlich aufgenommenen Studierenden enthalten ist, die die summative Jahresprüfung nicht bestanden und daher nicht in das zweite Studienjahr aufgenommen werden. Auf der Grundlage dieses Modells wurden weitere prädiktive Faktoren (Geschlecht, deutsche Muttersprache), die jedoch für einen NC aus grundsätzlichen Erwägungen nicht geeignet sind, hinzugenommen. Die dadurch erzielbare Steigerung der Treffsicherheit wird dargestellt und diskutiert.

### **Schlüsselwörter**

Numerus clausus, Studienerfolg, Auswahlkriterium, prospektive Studie, Prädiktor, Geschlecht, Muttersprache, Schulnoten

## **Accuracy of Forecast of Hypothetical Admission Criteria to Medical Studies**

### **Abstract**

Based on a prospective study on the factors of success in medical studies we calculated the effects of a hypothetical access limitation by means of school achievements. We included the marks in Mathematics, English, Physics and Chemistry and the number of class repetitions. By means of discriminant analysis we created three models of a hypothetical numerus clausus: by including all marks into the model a proper and most unerring model could be achieved while the least percentage of false negative students was achieved in a model including the marks in Mathematics and English and the number of class repetitions. But this approach would cause very high costs because it also would include the highest rate of false positive students which – in reality – did not succeed in the decisive end-of-the-

---

<sup>1</sup> e-Mail: [lukas.mitterauer@univie.ac.at](mailto:lukas.mitterauer@univie.ac.at)

year examination. Furthermore additional predictive factors (sex and mother-tongue) – which are not suited to serve as access criteria – were tested and their influence on predictability is presented.

### **Keywords**

access criteria, numerus clausus, study success, education, medical, undergraduate, prospective study, predictors, gender, mother tongue, marks

## **1 Einleitung**

Im Studienjahr 2002/03 hatte die Medizinische Fakultät der Universität Wien über 1300, im Jahr 2003/04 mehr als 1400 Erstinskribierende zu verzeichnen. Angesichts dieser hohen Studierendenzahl und des damit einher gehenden logistischen, organisatorischen und finanziellen Aufwandes (unter anderem verursacht durch die im Zusammenhang mit einer tief greifenden Studienreform (März 1999) erfolgte starke Ausweitung des Unterrichts in Kleingruppen) wird von verschiedenen Seiten die bildungspolitische Frage aufgeworfen, ob es vertretbar sei, den Zugang zu höheren Studien zu limitieren. In Österreich ist der Zugang zu Universitäten traditionell ein offener. Neben der Reifeprüfung bestehen keine Zugangsbeschränkungen. Auch die Wahl des Studienfaches ist frei und für die Absolvierung der Studienabschnitte werden großzügige Fristen eingeräumt.

Um dieser politischen Diskussion eine Datengrundlage zur Verfügung zu stellen, haben wir Schulnoten von Medizinstudierenden auf ihre Eignung als Numerus clausus (NC) getestet.

## **2 Methode**

Auf der Grundlage einer prospektiven Studie zu den Faktoren des Studienerfolgs haben sich neben anderen Faktoren auch die Schulnoten der letzten Schulklasse (nicht Abiturnote) in Mathematik, Physik, Chemie und Englisch als prädiktiv für den Studienerfolg erwiesen (FRISCHENSCHLAGER et al, 2005). Der Studienerfolg wurde am Kriterium der Aufnahme in das zweite Studienjahr gemessen. Dieses Kriterium ist dann erfüllt, wenn die Studierenden die Jahresabschlussprüfung „SIP“ (Summativ Integrative Prüfung) bei einem der ersten beiden Termine (im Juni oder im September) erfolgreich absolviert haben.

Die Methoden unserer Erhebung wurden bereits in (FRISCHENSCHLAGER et al, 2005) ausführlich dargestellt. In den ersten Tagen des Medizinstudiums wurden die im Hörsaal anwesenden Studierenden gebeten einen Fragebogen auszufüllen. Von insgesamt 1.327 Erstinskribierenden waren in den Hörsälen etwa 60% anwesend und 674 Studierende (=50,8% der Erstinskribierenden) füllten den Fragebogen aus. Mit ihrem Einverständnis wurden diese Daten mit den erwähnten Prüfungsergebnissen in Beziehung gesetzt.

Für die vorliegende Studie kamen 548 Datensätze, für die alle Variablen vorlagen zur Auswertung. Aus den Schulnoten wurde ein hypothetischer Numerus Clausus gebildet und mittels Diskriminanzanalyse auf seine Tauglichkeit als Zulassungs-

kriterium getestet. Das heißt, wir haben – unabhängig von der Zahl der zur Verfügung stehenden Plätze – versucht, aufgrund der Schulnoten<sup>2</sup> Gruppen von Studierenden zu bilden (erfolgreiche vs. erfolglose), die optimal differenzieren. Schulnoten gelten international als ein leicht erhebbares, relativ objektives und in zahlreichen Studien als treffsicher ausgewiesenes Zulassungskriterium (HINNEBERG, 2003, 2004; RINDERMANN & OUBAID, 1999).

Dabei ist uns bewusst, dass in der Praxis

„der NC-Wert kein vorher festgelegter Wert (ist), sondern jedes Mal neu anhand der Anzahl der freien Studienplätze, der Anzahl der Bewerbungen und deren Abnoten und Wartezeiten neu ausgerechnet (wird). Außerdem können sich die Zulassungsregeln (Neueinführung bzw. Abschaffung des NCs für ein Fach, Auswahlgespräche etc.) ändern. Deshalb haben die Ergebnisse der vergangenen Vergabeverfahren immer nur eine *sehr begrenzte Vorhersagekraft* für zukünftige Verfahren“ (Zentrale Studienberatung der Ruhr-Universität Bochum, 2004).

In einem zweiten Schritt wurden die Faktoren Geschlecht und Muttersprache in die Berechnung einbezogen. Beide hatten sich als studienerefolgsrelevant gezeigt (FRISCHENSCHLAGER et al, unpubliziert). Es wurden hier aber getrennte NC-Berechnungen für beide Geschlechter bzw. für beide Gruppen der Muttersprache durchgeführt.

### 3 Ergebnisse

Im Folgenden werden zuerst die Ergebnisse dreier diskriminanzanalytischer Berechnungen mit folgenden Prädiktorvariablen vorgestellt.

- a) alle erhobenen Schulnoten
- b) Noten in Mathematik und Englisch sowie allfällige Klassenwiederholungen
- c) eine Mischvariante aus der Summe aller erhobenen Schulnoten sowie Klassenwiederholungen

#### 3.1 Modell a) Treffsicherheit eines NC auf Grundlage der Summe aller erhobenen Schulnoten

Die Prädiktorvariable besteht aus der Summe der Schulnoten in Mathematik, Physik, Chemie und Englisch. Bei diesem Modell werden insgesamt 65% der Studierenden richtig zugeordnet, davon werden 35% zu Recht (gemessen an der Aufnahme in das 2. Studienjahr) ausgeschlossen und 30% zu Recht zugelassen. Jedoch würden 17% fälschlicher Weise vom Studium ausgeschlossen, obwohl sie die SIP erfolgreich bestehen und 19% würden fälschlich zugelassen, obwohl sie die SIP nicht bestehen (siehe Tab. 1).

---

<sup>2</sup> In Österreich reicht die Bandbreite der Schulnoten von 1 (sehr gut) bis 5 (nicht genügend).

Tab. 1: Treffsicherheit des NC auf Grundlage der Summe aller erhobenen Schulnoten (in %)

2. Studienjahr	Prädiktor		Gesamt
	Nein	Ja	
Nicht aufgenommen	35	19	54
Aufgenommen	17	30	46
Gesamt	52	48	100

### 3.2 Modell b) Treffsicherheit eines NC auf Grundlage der Schulnoten in Mathematik und Englisch sowie Klassenwiederholungen

In diesem Modell wurde als Prädiktorvariable die Summe der Schulnoten in Mathematik und Englisch mit der Anzahl der Klassenwiederholungen multipliziert. Die Formel lautet:

$$(\text{Mathematik} + \text{Englisch}) * (1 + \text{Anzahl der Klassenwiederholungen})$$

Die Treffsicherheit dieses Modells ist mit insgesamt 66% korrekt zugeordneten Studierenden etwa gleich hoch wie im Modell a), (30% würden zu Recht nicht zugelassen, 36% würden zu Recht zugelassen). Allerdings ergibt sich ein deutlich geringerer Prozentsatz an fälschlich Ausgeschlossenen (11%), der jedoch mit einem erhöhten Prozentsatz an fälschlich Zugelassenen (24%) einhergeht (siehe Tab. 2).

Tab. 2: Treffsicherheit eines NC auf Grundlage der Schulnoten in Mathematik und Englisch sowie Klassenwiederholungen (in %)

2. Studienjahr	Prädiktor		Gesamt
	Nein	Ja	
Nicht aufgenommen	30	24	54
Aufgenommen	11	36	46
Gesamt	41	60	100

### 3.3 Modell c) Treffsicherheit eines NC auf der Grundlage aller Schulnoten sowie Klassenwiederholungen

In diesem Modell wurde als Prädiktorvariable die Summe der vier erhobenen Schulnoten mit der Zahl der Klassenwiederholungen multipliziert. Die Formel lautet:

$$(\text{Mathematik} + \text{Physik} + \text{Chemie} + \text{Englisch}) * (1 + \text{Anzahl der Klassenwiederholungen})$$

Auch in diesem Modell liegt die Gesamttreffsicherheit mit 66% etwa gleich hoch wie in den Modellen a) und b). Es würden 31% richtig ausgeschlossen und 35% richtig zugelassen. Die Gesamtzulassungsrate beträgt in diesem Modell 57%, es

werden 12% fälschlich ausgeschlossen und 23% fälschlich zugelassen. In dieser Hinsicht liegt Modell c) zwischen den Modellen a) und b) (siehe Tab. 3).

Tab. 3: Treffsicherheit eines NC auf der Grundlage aller Schulnoten sowie Klassenwiederholungen

2. Studienjahr	Prädiktor		Gesamt
	Nein	Ja	
Nicht aufgenommen	31	24	54
Aufgenommen	12	35	46
Gesamt	43	57	100

Da die SIP, die über die Zulassung in das zweite Studienjahr entscheidet, sich als signifikant geschlechtsspezifisch erwiesen hatte, insofern als weibliche Studierende trotz besserer Schulleistungen weniger erfolgreich waren (FRISCHENSCHLAGER et al, 2005), haben wir die Berechnungsmethode aus Modell b)

$$(\text{Mathematik} + \text{Englisch}) * (1 + \text{Anzahl der Klassenwiederholungen})$$

nach dem Geschlecht getrennt berechnet (siehe Tab. 4).

Im Falle eines schulnotenbasierten NC würden Frauen häufiger in das Medizinstudium aufgenommen als Männer (62% vs. 55%), allerdings würden in diesem Modell deutlich mehr Frauen als Männer die SIP nicht bestehen (26% vs. 19%), siehe Tab.4).

Anders ausgedrückt: wenn Frauen in der Schule schlechte Noten bekommen haben, ist die Wahrscheinlichkeit für sie größer, auch im Medizinstudium *nicht* erfolgreich zu sein. Für sie sind somit die *schlechten* Schulnoten ein *guter* Prädiktor für die Ausschließung, hingegen sind die *guten* Schulnoten ein *schlechter* Prädiktor für die Aufnahme.

Der Prozentsatz der Männer, die aufgrund der Schulnoten nicht zugelassen würden, dann aber bestehen ist mit 17% deutlich höher. Das bedeutet, dass gute Schulnoten für die Aufnahme darstellen, schlechte Schulnoten hingegen ein schlechter Prädiktor für den Ausschluss sind.

Tab. 4: Treffsicherheit eines NC auf Grundlage der Schulnoten in Mathematik und Englisch sowie Klassenwiederholungen (in %), getrennt nach Geschlecht

Geschlecht	2. Studienjahr	Prädiktor		Gesamt
		Nein	Ja	
Weiblich N=369	Nicht aufgenommen	31	26	58
	Aufgenommen	7	35	43
	Gesamt	39	62	100
Männlich N=179	Nicht aufgenommen	27	19	46
	Aufgenommen	17	36	54
	Gesamt	45	55	100

In Bezug auf die Muttersprache wurde Modell b) getrennt nach deutsch / nicht deutsch gerechnet (siehe Tab. 5). Hier zeigt sich, dass bei Muttersprache deutsch die Verteilung ähnlich dem Gesamtmodell (Modell b, Tab. 2) ist, das heißt, 66% werden insgesamt richtig zugeordnet. Diese Ähnlichkeit in den beiden Verteilungen lässt sich durch den großen Anteil deutschsprachiger Studierender erklären. Bei den Nicht-Deutschsprachigen liegt die Gesamttreffsicherheit bei 68%. 33% der Nicht-Deutschsprachigen werden aufgrund der Schulnoten abgelehnt, dies insofern zu Recht, als nur 1 Person der Abgelehnten die SIP bestehen würde.

Tab. 5: Treffsicherheit eines NC auf Grundlage der Schulnoten in Mathematik und Englisch sowie Klassenwiederholungen (in %), getrennt nach Muttersprache.

Mutter- sprache	2. Studienjahr	Prädiktor		Gesamt
		Nein	Ja	
Deutsch N=479	Nicht aufgenommen	30	23	53
	Aufgenommen	12	36	47
	Gesamt	42	59	100
Nicht deutsch N=69	Nicht aufgenommen	32	30	62
	Aufgenommen	1	36	38
	Gesamt	33	67	100

## 4 Diskussion

In vielen Staaten ist der Zugang zu höheren Studien limitiert und die Vergabe von Studienplätzen wird an unterschiedliche Kriterien geknüpft. Wo die Voraussetzung für den Zugang nicht die individuelle Zahlungsfähigkeit der Studierenden ist, ist man bestrebt, jenen den Zugang zu ermöglichen, welche die besten Voraussetzungen für einen erfolgreichen Abschluss mitbringen. Mit einiger Logik wird aus den bisherigen Leistungen auf die zukünftig zu erbringenden geschlossen, und tatsächlich haben sich die Schulnoten als relativ gutes Prognosekriterium erwiesen. Auch unsere Ergebnisse (FRISCHENSCHLAGER et al, unveröffentlicht) bestätigen im Grunde diese Erfahrungen aus Deutschland (RITTBERGER, 2004) und England (McManus et al, 2003). Die rechnerische Hinzunahme von uns bekannten, in der eingangs erwähnten Studie gefundenen Prognosefaktoren des Studienerfolges zur Summe der Schulnoten vermag die Treffsicherheit eines hypothetischen NC nicht zu vergrößern.

Wir haben uns dafür entschieden, für diese Berechnungen das Modell b) als Grundlage zu nehmen, da dieses den geringsten Prozentsatz an fälschlich Abgewiesenen ergab. Obwohl uns bewusst ist, dass jede Senkung der falsch positiven Rate zu einer Erhöhung der falsch negativen führt, muss eine Entscheidung in Richtung eines bestimmten Modells getroffen werden, welche dann eine politische ist, denn Modell b) gleichzeitig ist das teuerste, weist es doch den größten Prozentsatz an fälschlich Zugelassenen auf.

Die Hinzunahme der weiteren von uns gefundenen Prognosefaktoren (Geschlecht, Muttersprache) vermag aber nicht nur nicht die Treffsicherheit des NC zu erhöhen, sie verbietet sich aus anderen Gründen. An erster Stelle ist hier anzuführen, dass die Tatsache, dass männliche Studierende im Medizinstudium (unabhängig von ihren Schulleistungen) offenbar bevorzugt sind, selbstverständlich nicht als Kriterium für die Zulassung herangezogen werden kann. Vielmehr muss dieser Frage nachgegangen werden, zumal Daten aus anderen Studienzweigen entgegengesetzte Ergebnisse zeigen (HACKL & SEDLACEK, 2002). Zweitens kann selbstverständlich auch der plausibel erscheinende Vorteil der deutschen Muttersprache nicht in ein Zulassungskriterium münden. Vielmehr ist zu überlegen, ob die Deutschkurse für ausländische Studierende in ihrer Effizienz gesteigert werden könnten bzw. ob die diesbezüglichen Leistungskriterien nicht angehoben werden sollten. Insofern könnte die Sprachkompetenz mit einer Zulassung verknüpft werden.

Der dritte Faktor, die Studienmotivation bzw. die subjektive Lernkapazität könnte vermutlich ebenfalls nur in der Beratung der Studierenden Anwendung finden; auch und vor allem, weil die derzeit vorliegenden Daten subjektiver Natur sind. Sollten sich objektive Daten, z.B. aus Lernleistungstests als studienerefolgsprognostisch relevant erweisen, dann könnte man allenfalls überlegen, inwieweit solche Informationen als Zusatz zu den Schulnoten bei der Erstellung eines hypothetischen NC-Kriterienkatalogs Sinn machten.

Modell b) ist jedoch auch aus einem anderen Grund interessant: Es fällt auf, dass die Schulnoten in den Fächern Physik und Chemie in unserer Stichprobe keinen Beitrag zur Erhöhung der Treffsicherheit leisten. Dies verwundert auf den ersten Blick, denn insbesondere im ersten Studienjahr des Medizinstudiums sind diese Fächer von großer Bedeutung. Wir vermuten, dass die Erklärung für diesen Befund in den Besonderheiten des Wiener medizinischen Curriculums zu finden ist, eben weil sowohl die Lehrenden als auch die Planungsverantwortlichen darum wissen, dass die meisten StudienanfängerInnen in den zwei naturwissenschaftlichen Fächern nur über geringe Voraussetzungen verfügen, werden supportive Lernangebote gemacht (FRISCHENSCHLAGER et al, 2004), bzw. wird in den entsprechenden Vorlesungen nicht mit Wissensvoraussetzungen gerechnet und der vorgetragene Stoff diesem Umstand angepasst.

Wenn unser hier angebotener Erklärungsansatz zutreffen sollte, wirft dies aber auch ein Licht auf die Möglichkeit der Curriculumsplanung, flexibel auf die (Nachhol)bedürfnisse der StudienanfängerInnen einzugehen. Unter Bedachtnahme auf diese Gestaltungsmöglichkeiten, und unter Hinweis auf die nicht zu vergessende Beschränkung unserer Aussagemöglichkeiten auf das Wiener Medizinstudium, erfahren die Argumente für die Einführung eines NC eine deutliche Schwächung. Wir meinen, dass auch noch zu klären ist, ob die hier berichtete mäßige Treffsicherheit von 66% mit denselben Kriterien auch in anderen Studiengängen zu erzielen ist bzw. wie gesteigert werden könnte. Jedenfalls bleibt es eine bildungspolitische Entscheidung, ob man die Unschärfe eines solchen Steuerungsinstruments, wonach immerhin mehr als ein Drittel der Studierenden fälschlich zugelassen bzw. abgewiesen werden, akzeptiert.

## 5 Resumee

Der Versuch, auf der Grundlage prospektiver Daten zu den Faktoren des Studien-erfolgs einen hypothetischen Numerus Clausus abzuleiten, bestätigt erneut die relative Tauglichkeit der Schulnoten bei gleichzeitig mäßiger Gesamttreffsicherheit. Alle weiteren uns zur Verfügung stehenden prognostisch relevanten Faktoren erscheinen aus unterschiedlichen Gründen, auf die in der Diskussion eingegangen wurde, nicht oder nur sehr bedingt als geeignet bzw. als unabhängig von den Schulnoten. Inwieweit die Treffsicherheit eines NC gesteigert werden könnte, bleibt weiteren Studien überlassen.

## 6 Literaturverzeichnis

**Frischenschlager, O., Kremser, K. & März, R.** (2004): Charakteristika der StudienanfängerInnen des Medizinstudiums in Wien – Evaluation des supportiven Unterrichtsprogramms SOL (self organized learning).: ZFHD-01 / September 2004, [http://www.zfhd.at/index.php?document\\_id=1000001&cbx\\_editions=1000017](http://www.zfhd.at/index.php?document_id=1000001&cbx_editions=1000017) (Stand: 28.2.2005).

**Frischenschlager, O., Haidinger, G. & Mitterauer, L.** (2005): Factors associated with success in the study of medicine – a prospective survey. Croat Med Journal, (2005) 46 (1) 58-65. [http://www.cmj.hr/2005/4601/10\\_Frischenschlager.pdf](http://www.cmj.hr/2005/4601/10_Frischenschlager.pdf) (Stand: 28.2.2005).

**Hackl, P., Sedlacek, G.** (2002): Analyse der Studiendauer am Beispiel der Wirtschaftsuniversität Wien. In Dutter, N.: Festschrift 50 Jahre Statistische Gesellschaft. Wien, Österreichische statistische Gesellschaft. S. 41-59.

**Hinneberg, H.** (2003): Die Abiturnote – ein unverändert valider Prädiktor für den Studienerfolg. Uni Ulm Intern 33, 263, September.

**Hinneberg, H.** (2004): Enttäuschende Erfahrungen. Uni Ulm Intern 34, 266, Januar.

**März, R.** (1999): Curriculum Reform in Austria: Learning from Others. Zeitschrift für Hochschuldidaktik Nr. 1999/2.

**McManus, I.C., Smithers, E., Partridge, P., Keeling, A. & Fleming, P.R.** (2003): A-levels and intelligence as predictors of medical careers in UK doctors: 20 year prospective study. BMJ 327, 139-142.

**OECD-2000:** Education at a Glance, OECD, Paris 2000.

**Rindermann, H., Oubaid, V.** (1999): Auswahl von Studienanfängern durch Universitäten – Kriterien, Verfahren und Prognostizierbarkeit des Studienerfolgs. Zeitschrift Für differentielle und diagnostische Psychologie 20 (3) 172-191.

**Rittberger, V.** (2004): Bessere Studenten durch Auswahlgespräche? Uni Ulm Intern 34, 266, Januar.

**Zentrale Studienberatung Ruhr-Universität Bochum** (2004): <http://www.ruhr-uni-bochum.de/studienbuero/nc-werte.htm#wie> (Stand: 28.2.2005).



## 7 Autoren

FRISCHENSCHLAGER, Oskar, ao.Univ.-Prof. Dr.

e-Mail: [oskar.frischenschlager@meduniwien.ac.at](mailto:oskar.frischenschlager@meduniwien.ac.at)

Institut für Medizinische Psychologie am Zentrum für Public Health der  
Medizinischen Universität Wien;

Severingasse 9, A-1090 Wien, Tel.: +431 4277 656 20

<http://www.meduniwien.ac.at/medizinischepsychologie/>

HAIDINGER, Gerald, ao.Univ.-Prof. Dr.med.

e-Mail: [gerald.haidinger@meduniwien.ac.at](mailto:gerald.haidinger@meduniwien.ac.at)

Abteilung für Epidemiologie am Zentrum für Krebsforschung der  
Medizinischen Universität Wien;

Borschkegasse 8a, A-1090 Wien, Tel.: +431 4277 65183

<http://www.meduniwien.ac.at/epidemiologie/>

MITTERAUER, Lukas, Mag.

e-Mail: [lukas.mitterauer@univie.ac.at](mailto:lukas.mitterauer@univie.ac.at)

Besondere Einrichtung für Qualitätssicherung der Universität Wien;

Maria-Theresien-Straße 3/15a, A-1090 Wien, Tel.: +431 4277 18002

<http://www.univie.ac.at/evaluation/>