

## **Die Physikprüfung als Erfolgskriterium für das weitere Medizinstudium** Eine statistische Analyse

von

Walter AMBACH und Wolfgang REHWALD \*)

(Institut für Medizinische Physik der Universität Innsbruck)

### **The examination in physics as a criterium for further success in the study of medicine (a statistical analysis)**

**S y n o p s i s :** By statistical analysis of the examination-results in 6 different subjects of 153 students of medicine are compared with their results in physics. As a significant result it is shown, that students with excellent success in general have good success in all subjects investigated. The corresponding holds for not successful students. The reason therefore lies on the one hand in the motivation for achievements, being independent of subject. On the other hand this result is seen as confirmation that subjects of sciences in the first semesters of medical studies provide scientific knowledge in a way which is appropriate to medical education.

Vielfach wird die Ansicht vertreten, daß bei Studenten eine spezifische Fachbegabung vorliegt. An den Allgemeinbildenden Höheren Schulen kommt die spezifische Fachbegabung dadurch zum Ausdruck, daß die Schüler nur in diesen Fächern überdurchschnittliche Prüfungserfolge aufweisen. Beim Universitätsstudium kann man annehmen, daß der Student im allgemeinen eine Fachrichtung wählt, die seinen spezifischen Fähigkeiten entspricht.

Im Falle des Medizinstudiums werden nun mindestens zwei grundsätzlich verschiedene Fähigkeiten angesprochen. In der vorklinischen Ausbildung werden einerseits Kenntnisse aus dem Gebiet der exakten Naturwissenschaften, wie Physik, Chemie, Bio-

---

\*) Anschrift der Verfasser: Univ.-Prof. Dr. W. Ambach und Dr. W. Rehwald, Institut für Medizinische Physik, Müllerstraße 44, A-6020 Innsbruck, Österreich.

logie verlangt, andererseits ist während der klinischen Ausbildung eine mehr deskriptive, phänomenologische Erfassung eines komplexen Geschehens im Vordergrund.

Es stellt sich die Frage, inwieweit sich diese doch verschiedenartigen Anforderungen auf den Prüfungserfolg eines Kandidaten in den einzelnen Fächern auswirken. An Hand einer Statistik läßt sich zeigen, daß keine wesentlichen Unterschiede des Prüfungserfolges in Fächern mit unterschiedlichen Denkstrukturen festzustellen sind (AM-BACH und REHWALD, 1979). Dies läßt sich darauf zurückführen, daß auch bei Prüfungen in naturwissenschaftlichen Fächern auf die Anforderungen der klinischen Ausbildung Rücksicht genommen wird. Die naturwissenschaftliche Ausbildung in der Vorklinik sollte also kein Hindernis für den erfolgreichen Abschluß des Medizinstudiums sein. Um darüber weitere Aufschlüsse zu erhalten, würden die Prüfungsergebnisse von 153 Studenten untersucht, die im Jahre 1973 ihr Medizinstudium mit der Promotion erfolgreich abgeschlossen hatten.

Für dieses Kollektiv ergab sich die in Abb. 1 dargestellte Verteilung der Noten (ausgezeichnet = 1, genügend = 4, ungenügend = 5). Diese Notenverteilung kann als Vergleichsbasis für die weiteren Überlegungen dienen. Die angegebenen Prozentzahlen sind als Durchschnittswerte aufzufassen. Die Wahl der betrachteten Fächer erfolgte in Hinblick auf möglichst große Signifikanz des Prüfungserfolges. Die Abbildung zeigt, daß in fast allen dargestellten Fächern zumindest die Hälfte der Kandidaten die Note genügend erhielt.

Es ergibt sich folgende Fragestellung: Zeigen Kandidaten mit ausgezeichnetem Prüfungserfolg in Physik in anderen Fächern dieselbe Notenverteilung, wie sie aus Abb. 1 für das Gesamtkollektiv hervorgeht oder ergeben sich davon signifikante Abweichungen?

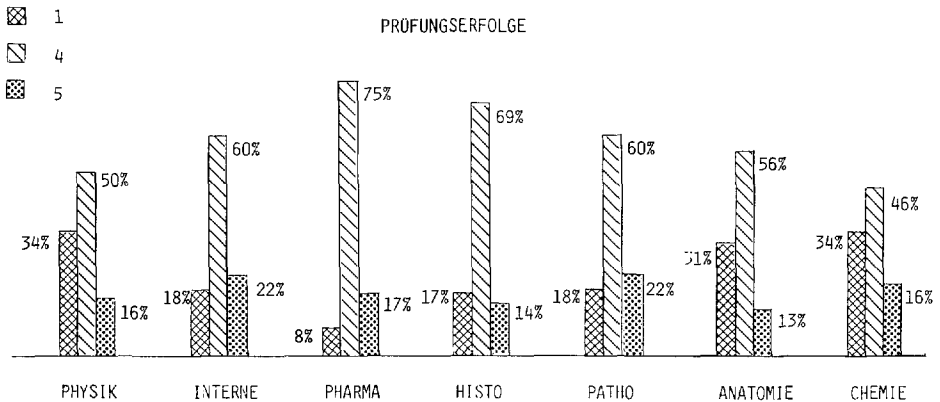


Abb. 1: Notenverteilung für das Gesamtkollektiv von 153 Studenten in ausgewählten Fächern.

Die Ergebnisse sind in Abb. 2a dargestellt und können wie folgt interpretiert werden: Beispiel Interne: Die Zahl der Kandidaten mit ausgezeichnetem Prüfungserfolg in Physik liegt im Fach Interne um 15 % über dem Durchschnittswert, die Zahl der Kandidaten mit ungenügendem Prüfungserfolg um 9 % unter dem Durchschnitt. Bei allen dar-

gestellten Fächern ist dieses Ergebnis sinngemäß gleich. Für die Note genügend ist keine eindeutige Aussage möglich, weil diese Note wenig selektiv ist. Damit ist statistisch bestätigt, daß ein ausgezeichneter Prüfungserfolg in Physik einen ausgezeichneten Prüfungserfolg in anderen Fächern wahrscheinlich macht. Anders ausgedrückt, der Prüfungserfolg in Physik zeigt eine Erhaltungstendenz in anderen Fächern.

In Abb. 2b wird die Abweichung der Notenverteilung wiedergegeben, die sich im Teilkollektiv jener ergibt, die in Physik die Note genügend hatten. Im Beispiel Interne nehmen bei diesem Kollektiv ausgezeichnet um 7 % und ungenügend um 4 % ab, während genügend um 11 % über dem Durchschnitt liegt. Auch hier zeigt sich die Erhaltungstendenz für die Note genügend in allen Fächern.

In Abb. 2c werden die Abweichungen der Notenverteilung dargestellt, die sich ergeben, wenn das Teilkollektiv jene Kandidaten bilden, die in Physik (beim erstmaligen Antreten) die Note ungenügend erhalten haben. Hier liegt dann z.B. der Anteil an ungenügend im Fach Interne um 28 % über dem Durchschnitt, der Anteil an ausgezeichnet und genügend um 10 % bzw. 18 % darunter. Zusammenfassend ergibt sich, daß die in Physik gegebene Note in den anderen Fächern überdurchschnittlich und die Konträrnote unterdurchschnittlich vertreten ist. Ein Kandidat mit einer bestimmten Note in Physik erhält diese Note auch in anderen Fächern mit einer Wahrscheinlichkeit, die über dem Durchschnitt liegt.

Bei den Abbildungen 3a - c wird ein umgekehrter Weg beschritten: In Abb. 3a liegt für die Kandidaten, die z.B. im Fach Interne ausgezeichneten Erfolg hatten, der Notendurchschnitt von ausgezeichnet in Physik um 29 % über dem Notendurchschnitt, der von genügend bzw. ungenügend um 20 % bzw. 9 % darunter.

Entsprechendes zeigt Abb. 3b: Der Notendurchschnitt für genügend im Fach Interne liegt für das Teilkollektiv derer, die in Physik genügend hatten um 9 % über dem Durchschnitt, der für ausgezeichnet und ungenügend um 4 % bzw. 5 % darunter.

Abb. 3c stellt die Abweichungen für Teilkollektive mit ungenügend in den einzelnen Fächern dar. Die Zahl der Kandidaten mit ungenügendem Erfolg in Physik ist um 20 % über dem Durchschnitt von ungenügend im Fach Interne, die Zahl der ausgezeichnet und genügend um 13 % bzw. 7 % darunter.

Die Abweichungen vom Durchschnittswert für die jeweiligen Teilkollektive liegen über reinen Zufallswerten. Dies wurde mit Hilfe des  $\chi^2$ -Tests unter Verwendung der Tafeln für 1 % ige Überschreitungswahrscheinlichkeit geprüft. Die Abweichungen sind daher statistisch signifikant.

Aus allen Abbildungen geht hervor, daß eine eindeutige Tendenz zur Erhaltung der Note vorliegt. Ein guter Prüfungserfolg in Physik läßt einen guten Erfolg in den anderen Fächern erwarten bzw. ein gutes Ergebnis in einem bestimmten Fach läßt auf ein gutes Ergebnis in Physik schließen. Das statistische Ergebnis kann auch als Beleg dafür angesehen werden, daß es den naturwissenschaftlich orientierten Fächern in der vorklinischen Ausbildung gelingt, naturwissenschaftliche Erkenntnisse in einer Form zu übermitteln, die der medizinischen Ausbildung angepaßt ist. Es ist nicht anzunehmen, daß eine bestimmte Note bei der ersten Prüfung weitere Prüfer bei deren Notengebung beeinflusst. Es wird vielmehr angenommen, daß ein entsprechendes Maß an Leistungsmotivation der Grund für einen ausgezeichneten Prüfungserfolg ist.

3  
a  
5

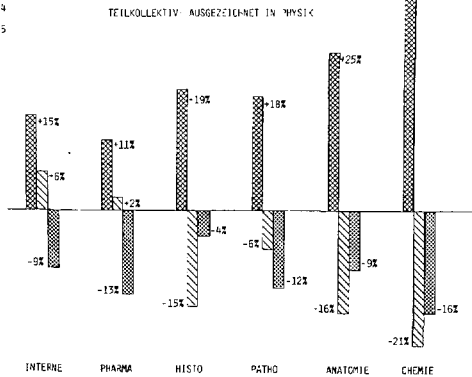


Abb. 2a

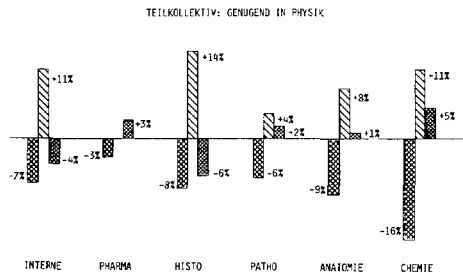


Abb. 2b

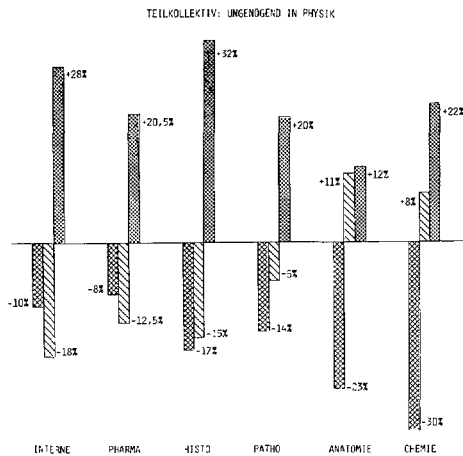


Abb. 2c

Abb. 2: Abweichung von der Notenverteilung des Gesamtkollektivs (Abb. 1) für folgende Teilkollektive:

- a) Kandidaten mit ausgezeichnet in Physik
- b) Kandidaten mit genügend in Physik
- c) Kandidaten mit ungenügend in Physik

Beispiel Fach Interne: Die Zahl der Kandidaten mit ausgezeichnetem Prüfungserfolg in Interne liegt um 15 % über dem Durchschnitt, wenn nur Kandidaten mit ausgezeichnetem Prüfungserfolg in Physik betrachtet werden.

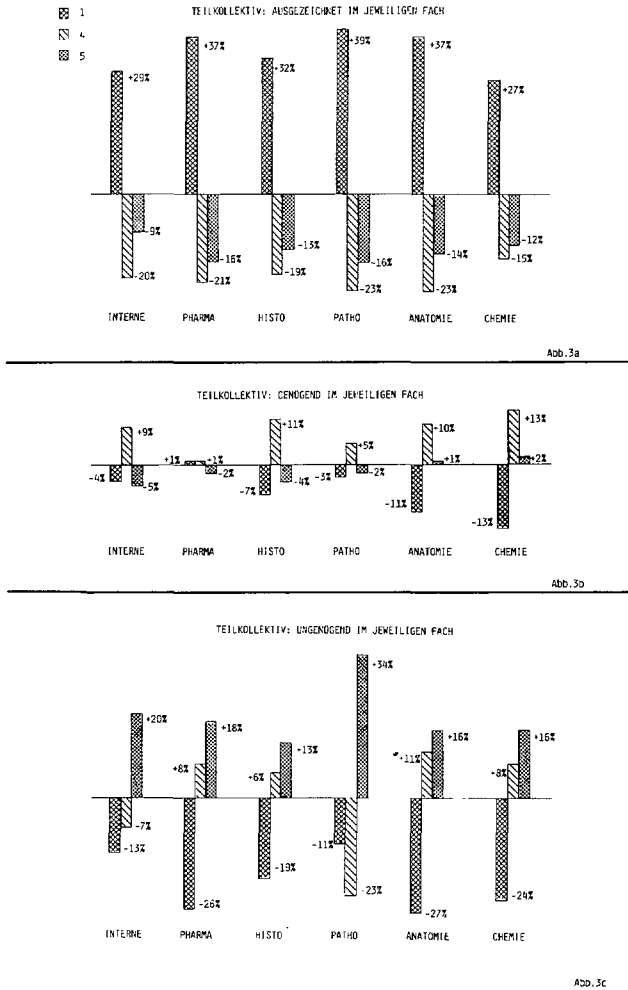


Abb. 3: Abweichung von der Notenverteilung des Gesamtkollektivs (Abb. 1) für folgende Teilkollektive:

- a) Kandidaten mit ausgezeichnet im angegebenen Fach
- b) Kandidaten mit genügend im angegebenen Fach
- c) Kandidaten mit ungenügend im angegebenen Fach

Beispiel Fach Interne: Die Zahl der Kandidaten mit ausgezeichnetem Prüfungserfolg in Physik liegt um 29 % über dem Durchschnitt, wenn nur Kandidaten mit ausgezeichnetem Prüfungserfolg in Interne betrachtet werden.

## **Zusammenfassung:**

An Hand einer statistischen Analyse von 153 Promoventen in Medizin werden die Prüfungserfolge in 6 ausgewählten Fächern mit dem Prüfungserfolg in Physik verglichen. Als signifikantes Ergebnis zeigt sich, daß Kandidaten mit ausgezeichnetem Prüfungserfolg im allgemeinen in allen betrachteten Fächern gute Prüfungserfolge aufweisen. Entsprechendes gilt für Kandidaten mit ungenügenden Prüfungserfolgen. Die Ursache dafür ist einerseits in der fachunabhängigen Leistungsmotivation zu sehen. Andererseits wird das Ergebnis als Bestätigung dafür gewertet, daß es den naturwissenschaftlich orientierten Fächern in der vorklinischen Ausbildung gelingt, naturwissenschaftliche Erkenntnisse in einer Form zu übermitteln, die der medizinischen Ausbildung angepaßt ist.

## **Literatur:**

AMBACH W. und W. REHWALD (1979): Ist die Physikprüfung ein geeignetes Maß für weitere Erfolge im Medizinstudium? – Österreichische Ärztezeitung 34(4) 203 - 206.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte des naturwissenschaftlichen-medizinischen Verein Innsbruck](#)

Jahr/Year: 1979

Band/Volume: [66](#)

Autor(en)/Author(s): Ambach Walter, Rehwald Wolfgang

Artikel/Article: [Die Physikprüfung als Erfolgskriterium für das weitere Medizinstudium. Eine statistische Analyse. 139-144](#)