

# Zehn Jahre Eingangstest Mathematik an Fachhochschulen in Nordrhein-Westfalen

Heiko Knospe

**Abstract.** Der Eingangstest Mathematik untersucht die Mathematik-Kenntnisse von Studienanfängern der Ingenieurwissenschaften und Informatik an Fachhochschulen in Nordrhein-Westfalen. Die Ergebnisse des Tests werden über einen Zeitraum von zehn Jahren ausgewertet. Die Daten sind sehr stabil und zeigen alarmierend schwache Grundlagenkenntnisse der Studienanfänger.

## Der Eingangstest Mathematik

Der Arbeitskreis Ingenieurmathematik an Fachhochschulen in Nordrhein-Westfalen organisiert seit 2002 jährlich den Eingangstest Mathematik. Der Test untersucht die Mathematik-Grundlagenkenntnisse von Studienanfängern der Ingenieurwissenschaften und der Informatik.

Der Test wird zu Beginn des Wintersemesters vor dem inhaltlichen Beginn der Mathematik-Lehrveranstaltung, aber nach möglichen Vorkursen durchgeführt. Sowohl Studienanfänger als auch Wiederholer nehmen teil. Der Test besteht aus zehn Aufgaben, deren Lösung nur mit richtig oder falsch bewertet wird. Die Bearbeitungszeit beträgt 45 Minuten und Hilfsmittel wie schriftliche Unterlagen, Taschenrechner, CAS oder andere elektronische Geräte sind nicht zugelassen. Die Aufgaben werden nicht veröffentlicht und die korrigierten Tests nicht zurückgegeben, um eine Weiterverwendung in den Folgejahren zu ermöglichen.

Die Teilnehmer geben ihre Studienvoraussetzungen an (Abitur mit Leistungskurs Mathematik, Abitur mit Grundkurs Mathematik, Fachhochschulreife, andere). Die erreichten Punktzahlen (0 bis 10) werden – mit den genannten Merkmalen – zentral zurückgemeldet.

Mit der vorliegenden Arbeit werden die Auswertungen der Vorjahre (siehe [1], [2]) fortgeschrieben.

## Eingesetzte Aufgaben

Der Test verwendet zehn Aufgaben, die inhaltlich ursprünglich der Sekundarstufe 1 zugeordnet wurden. Die Aufgaben sollen die Fähigkeit überprüfen, mit Variablen, Termen, Gleichungen, Funktionen und Graphiken umzugehen und einfache mathematische Probleme zu lösen.

- Lösen einer quadratischen Gleichung
- Lösung einer Bruchgleichung
- Rechnen mit dem Logarithmus
- Rechnen mit Exponenten, Potenzregeln
- Umrechnung von Maßeinheiten

- Polynomdivision
- Graph einer quadratischen Funktion
- Lösung eines einfachen linearen Gleichungssystems
- Gleichung einer Geraden durch zwei Punkte
- Anwendung des Strahlensatzes

## Teilnahme am Test

Jährlich beteiligen sich ungefähr 30 Dozentinnen und Dozenten aus 13 Fachhochschulen. Jedes Jahr werden ca. 2.000–3.000 Tests durchgeführt und insgesamt haben von 2002 bis 2011 über 26.000 Studierende teilgenommen (siehe Abbildung 1).

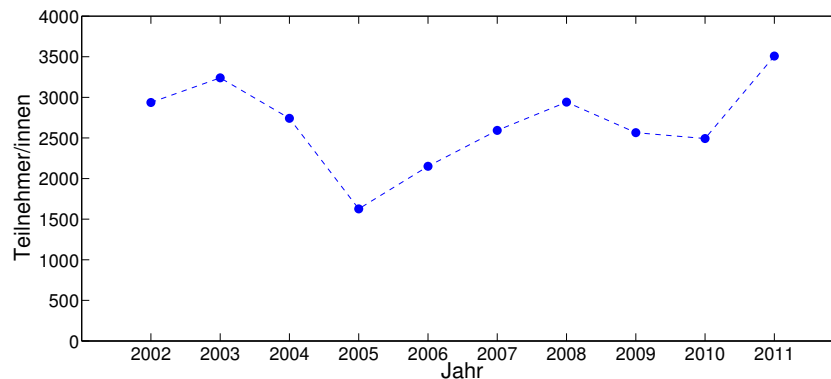


Abbildung 1: Anzahl der Teilnehmer im Jahresvergleich

## Gesamtergebnisse

Die erzielten Punktzahlen wurden im Jahresvergleich und in Abhängigkeit von den Zugangsvoraussetzungen ausgewertet. Dabei zeigen sich auf einer sehr soliden empirischen Basis stabile Ergebnisse. Der Gesamtmittelwert aller Tests ( $N = 26794$ ) beträgt 3.61 (von 10) bei einer Standardabweichung der Punktzahlen von 2.07. Der Standardfehler des Mittelwerts ist 0.01. Der Jahresvergleich ist in Tabelle 1 und Abbildung 2 dargestellt.

Die gesamte Verteilung der erreichten Punktzahlen ist in Abbildung 3 dargestellt. Der Median liegt bei 3 Punkten (Quartile bei 2 und 5 Punkten) und nur 18 % der Teilnehmer erreichen mindestens 6 von 10 Punkten; die Grenze von 6 Punkten ist vom Arbeitskreis Ingenieurmathematik ursprünglich als Anforderung der Studierfähigkeit in einem technischen Fach angegeben worden. Auch unter den Abiturienten mit Leistungskurs Mathematik erreichen nur 38% diese Punktzahl.

Jahr	$\bar{x}$	$s$
2002	3.99	2.12
2003	3.86	2.14
2004	3.52	2.11
2005	3.65	2.01
2006	3.66	2.10
2007	3.51	1.96
2008	3.54	2.11
2009	3.86	2.18
2010	3.28	1.95
2011	3.27	1.90

Tabelle 1: Mittelwerte und Standardabweichung der Punktzahlen aller Teilnehmer im Jahresvergleich

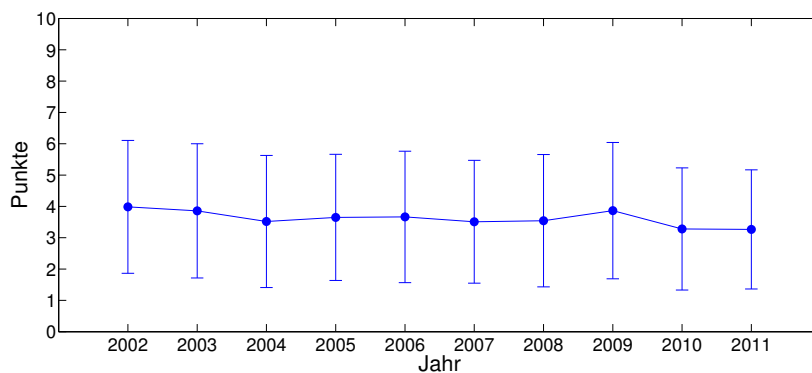


Abbildung 2: Ergebnisse aller Teilnehmer im Jahresvergleich

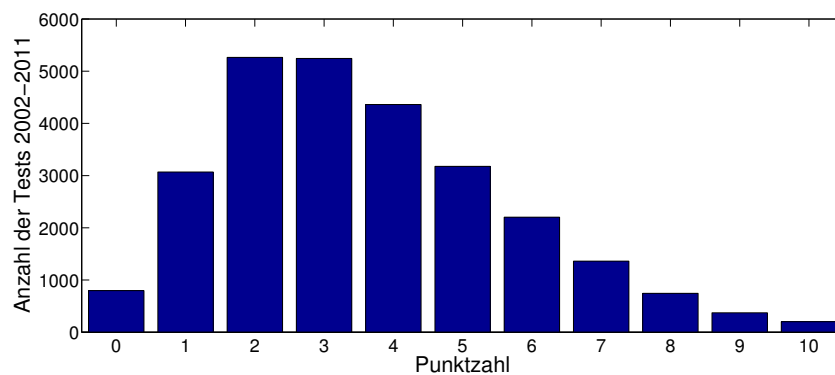


Abbildung 3: Verteilung der Punktzahlen aller Teilnehmer

## Ergebnisse nach Zugangsvoraussetzungen

Eine getrennte Betrachtung nach Zugangsvoraussetzungen ergibt (wie zu erwarten) signifikant bessere Ergebnisse der Abiturienten mit *Leistungskurs Mathematik*. Allerdings erreichen auch diese Teilnehmer nur einen Gesamtmittelwert von 4.83 und zeigen insgesamt erstaunlich schwache Ergebnisse. Tabelle 2 enthält die Ergebnisse (Mittelwert  $\bar{x}$  der

Punktzahlen und Standardabweichung  $s$ ) der Gruppe LK Mathematik ( $N = 5598$ ).

Jahr	$\bar{x}$	$s$
2002	5.06	2.17
2003	4.98	2.16
2004	4.95	2.23
2005	4.83	2.16
2006	4.80	2.34
2007	4.62	2.05
2008	4.78	2.31
2009	5.30	2.38
2010	4.58	2.15
2011	4.46	2.12

Tabelle 2: Ergebnisse der Teilnehmer mit Leistungskurs Mathematik

Die Tabellen 3 und 4 enthalten in ähnlicher Weise die Statistik der Gruppen *Grundkurs Mathematik* ( $N = 5354$ ) und *Fachhochschulreife* ( $N = 14019$ ). Zwischen den Ergebnissen dieser beiden Gruppen gibt es nur relativ geringe Unterschiede.

Jahr	$\bar{x}$	$s$
2002	3.72	1.95
2003	3.35	2.05
2004	3.01	1.88
2005	3.68	1.89
2006	3.53	2.01
2007	3.24	1.79
2008	3.42	1.93
2009	3.75	1.94
2010	3.00	1.77
2011	3.00	1.61

Tabelle 3: Ergebnisse der Teilnehmer mit Grundkurs Mathematik

Jahr	$\bar{x}$	$s$
2002	3.51	1.92
2003	3.49	1.89
2004	3.17	1.84
2005	3.27	1.78
2006	3.28	1.78
2007	3.23	1.82
2008	3.14	1.88
2009	3.38	1.89
2010	2.89	1.66
2011	2.85	1.65

Tabelle 4: Ergebnisse der Teilnehmer mit Fachhochschulreife

## Zusammenfassung

Der Eingangstest Mathematik untersucht die Mathematik-Kenntnisse von Studienanfängern der Ingenieurwissenschaften und Informatik an Fachhochschulen in Nordrhein-Westfalen. Die Ergebnisse des Tests, der seit 2002 jährlich stattfindet, wurden zusammenfassend dargestellt. Im Mittel erreichen die Studienanfänger nur 3–4 von 10 Punkten und selbst ein Leistungskurs Mathematik bewirkt nur eine Steigerung um gut einen Punkt. Die Ergebnisse aus über 26.000 Tests sind sehr stabil und zeigen alarmierend schwache Grundlagenkenntnisse der Studienanfänger. Die untersuchten mathematischen Kenntnisse und Fertigkeiten werden für die MINT Fächer an fast allen Hochschulen benötigt.

Der Test ist aufgrund der geringen Anzahl der Aufgaben für eine zuverlässige Aussage über den individuellen Kenntnisstand nur eingeschränkt einsetzbar. Die Objektivität und Validität des Tests und die solide empirische Basis erlauben aber eine sehr gut abgesicherte generelle Aussage über die abgefragten mathematischen Kenntnisse von Studienanfängern der Ingenieurwissenschaften und Informatik an Fachhochschulen in Nordrhein-Westfalen. Der Test bestätigt die bei Hochschulpraktikern bekannten beträchtlichen Mathematik-Lücken einer Mehrzahl der Studienanfänger und die Schwierigkeiten beim Übergang zwischen Schule und Hochschule.

**Danksagung** Der Autor dankt allen teilnehmenden Kolleginnen und Kollegen sowie insbesondere Prof. Dr. Günter Baszenski und Prof. Dr. Michael Knorrenschild für ihre Unterstützung.

## Literatur

- [1] **Knospe, H.:** *Der Mathematik-Eingangstest an Fachhochschulen in Nordrhein-Westfalen.* Proceedings des 6. Workshops Mathematik für Ingenieure, Wismarer Frege-Reihe, Heft 03/2008, S. 6-11.
- [2] **Knospe, H.:** *Der Eingangstest Mathematik an Fachhochschulen in Nordrhein-Westfalen von 2002 bis 2010.* Proceedings des 9. Workshops Mathematik für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge, Wismarer Frege-Reihe, Heft 02/2011, S. 8-13.

## Autor

Prof. Dr. Heiko Knospe  
Fachhochschule Köln  
Fakultät für Informations-, Medien- und Elektrotechnik  
Institut für Nachrichtentechnik  
Betzdorfer Str. 2  
D 50679 Köln  
E-Mail: heiko.knospe@fh-koeln.de