

# Einführung in das mathematische Arbeiten - der Passage Point an der Universität Wien

---

Hermann Schichl, Roland Steinbauer, Evelyn Stepancik

Fakultät für Mathematik, Universität Wien

---

KHDM - Arbeitstagung, Kassel, 5. November 2011

# Einführung in das mathematische Arbeiten - der Passage Point an der Universität Wien

---



Hermann Schichl, Roland Steinbauer, Evelyn Stepancik

Fakultät für Mathematik, Universität Wien

---

KHDM - Arbeitstagung, Kassel, 5. November 2011

# Inhalt

## Aspekte der Neugestaltung(en) des Anfangssemesters der Mathematikstudien an der Universität Wien seit 2001

- 1 Eine Analyse
- 2 Lösungsansätze
  - Inhaltliche Aspekte
  - Curriculare Aspekte
  - Didaktische Aspekte
- 3 Empirische Untersuchung

# Eine Analyse

- breiter Graben zwischen Schul- und Hochschulmathematik
- hoher Drop-Out gerade zu Beginn
- Mitschleppen grundlegender Missverständnisse/Schwächen

## (A) Abstraktionsschock:

Viele Studierende gehen schon zu Beginn im Definition-Satz-Beweis-Dschungel eines unkommentiert auf sie einwirkenden abstrakten Zugangs verloren.

## (B) Beherrschung des Schulstoffs:

Deutliche Lücke zwischen dem tatsächlich aus der Schule mitgebrachten Wissen und dem in den AnfängerInnenvorlesungen vorausgesetzten und unkommentiert verwendeten „Schulstoff“.

# Lösungsansätze

## (A) Einführung in das mathematische Arbeiten (3 St., 6 ECTS)

- Pflichtvorlesung zur Linderung des Abstraktionsschocks
- geblockt am Anfang des Semester, *vor* den Hauptvorlesungen
- **Inhalte & Themen** die den Hauptvorlesungen vorgelagert sind bzw. an deren Beginn stehen
- **Methodik:** Mathematik gemeinsam mit ihrer Methode, Sprache, und ihren Konventionen vermitteln
- **Ziel:** geeignetes Abstraktionsniveau für Hauptvorlesungen herstellen

## (B) Workshops zur Aufarbeitung des Schulstoffs (3 ECTS)

- Vortrag von **Christian Spreitzer** und **Fabio Tonti**

# Curriculare Umsetzung

- „Traditionelles“ erstes Semester

Analysis, VO (5 SWSt.)
Lineare Algebra und Geometrie, VO (5 SWSt.)
Analysis, UE (2 SWSt.)
Lineare Algebra und Geometrie, UE (2 SWSt.)

- erstes Semester mit Studieneingangsphase

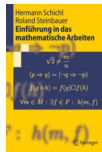
Studieneingangsphase	
Einführung in das mathematische Arbeiten (3 SWSt., 6 ECTS)	Einführung in die Analysis, VO (3 SWSt., 5 ECTS)
	Einführung in die Lineare Algebra, VO (3 SWSt., 5 ECTS)
Workshops zur Aufarbeitung des Schulstoffs (3 ECTS)	Einführung in die Analysis, UE (2 SWSt., 4 ECTS)
	Einführung in die Lineare Algebra, UE (2 SWSt., 4 ECTS)
	Hilfsmittel aus der EDV, UE (2 SWSt., 3 ECTS)

# EMA: Didaktisches Credo

## Dem „Was“ das „Wie“ gleichberechtigt zur Seite stellen

- Methodik, Fachsprache, Konventionen verwoben mit den Inhalten an Ort und Stelle thematisieren
- oft Unausgesprochenes explizit und Inoffizielles offiziell machen
- Explizite Hilfestellung zum Überwinden dreier Hürden
  - **Abstraktion:** sanfte Einführung, vom Speziellen zum Allgemeinen vorgehen, Motivation! Breiter Raum dem Beweisen widmen
  - **Fachsprache:** Informationsdichte explizit aufdecken, richtiges Rezipieren mathematischer Texte thematisieren
  - **Selbständiges Arbeiten:** sorgfältige Auswahl von Übungsaufgaben, „versteckte“ Mini-Aufgaben

zunächst Vorlesungskonzept & Skriptum  
nun Lehrbuch (H. Schichl, R. Steinbauer)

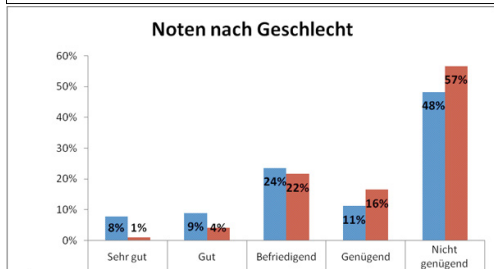
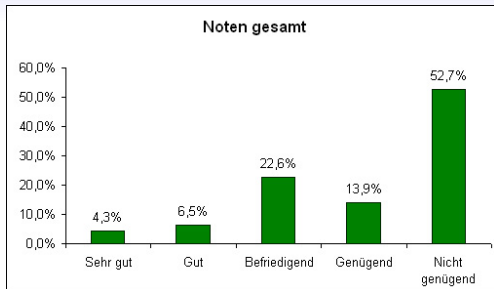


# Emprische Untersuchung: Eckdaten

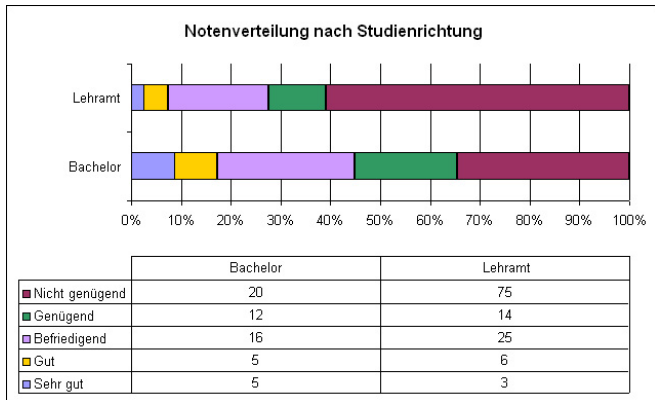
- freiwillige Befragung nach der schriftlichen Prüfung WS 2010/11
  - Schulstoff & Vorlesungsstoff je 50%
  - Positiv ab: jeweils 11 von 20 Punkten
- Fragebogenitems:
  - Schulform
  - Lernunterlage
  - Teilnahme an Workshops
  - Lernform (alleine/Gruppe)
  - Lerninhalte (Schulstoff, Vorlesung)
- $n = 186$  (58%)
- weiblich: 52%, männlich: 48%



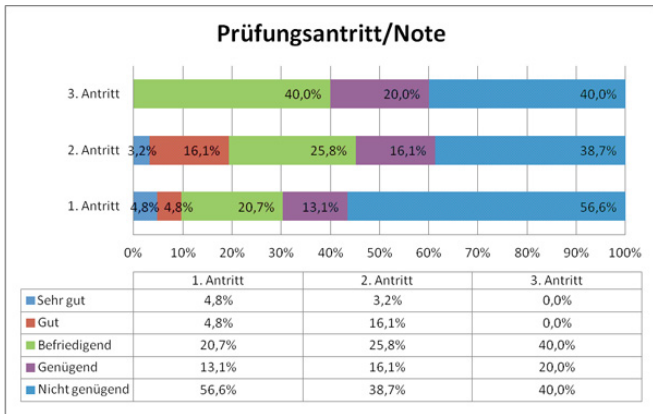
# Empirische Untersuchung: Ergebnisse



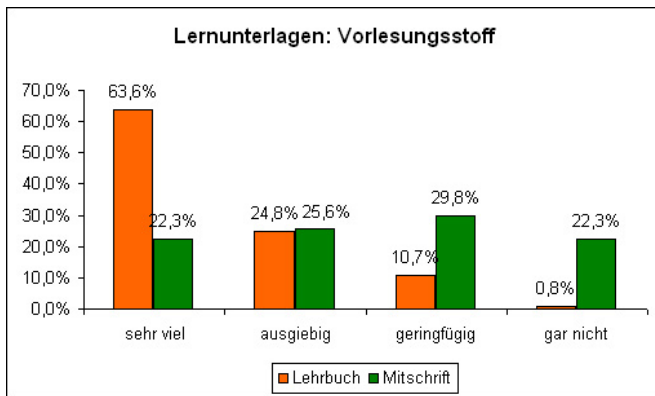
# Empirische Untersuchung: Ergebnisse



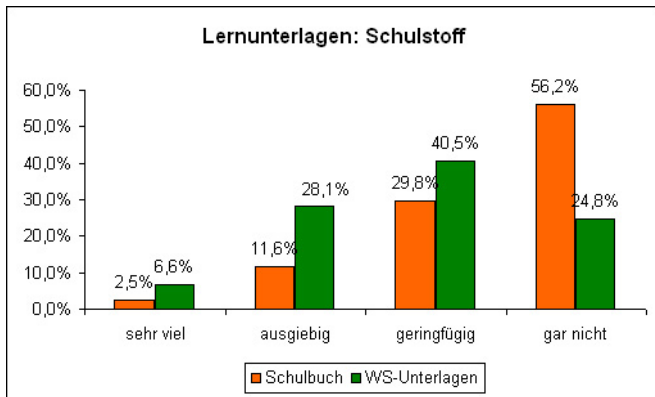
# Empirische Untersuchung: Ergebnisse



# Empirische Untersuchung: Ergebnisse



# Empirische Untersuchung: Ergebnisse



# Emprische Untersuchung: Ergebnisse

Typisches „Sehr Gut“ vs. typisches „Nicht Genügend“

## Sehr gut

Männlich

AHS

Bachelor

Schulstoff: 19 Punkte

Vorlesungsstoff: 18,5 Punkte

Lernt:

- ausgiebig nach dem Lehrbuch
- kaum nach anderen Unterlagen
- zu 64% alleine
- zu 28% zu zweit
- zu 8% in der Gruppe

89% Vorlesungsstoff

11% Schulstoff

## Nicht genügend

Männlich

AHS

Lehramt

Schulstoff: 8 Punkte

Vorlesungsstoff: 9 Punkte

Lernt:

- sehr viel nach dem Lehrbuch
- geringfügig nach anderen Unterlagen
- zu 77% alleine
- zu 17% zu zweit
- zu 6% in der Gruppe

76% Vorlesungsstoff

24% Schulstoff

# Schlussfolgerungen

- Konzept bedingt
  - Akzentuierung der Stoffauswahl, weniger Doppelgleisigkeiten
  - Frühe erste Prüfung  $\leadsto$  hilfreiche Rückmeldung
- Institutionelle LVA-Evaluation zeigt
  - Gute Akzeptanz des Konzepts
- Empirische Ergebnisse
  - Große Schere zwischen Bachelor- und Lehramtsstudierenden
  - Große Schere zwischen weiblichen und männlichen Studierenden
  - Defizite im Schulstoff haben gravierende Auswirkungen
  - Das typische „Nicht genügend“ ist knapp
  - Wiederholungsantritte sind wertvoll

# Literatur

- Hermann Schichl, Roland Steinbauer „Einführung in das Mathematische Arbeiten: Ein Projekt zur Gestaltung der Studieneingangsphase an der Universität Wien“, Mitteilungen der DMV, 17-2, 2009.
- Hermann Schichl, Roland Steinbauer „Einführung in das Mathematische Arbeiten“, Springer, 2009.
- Albrecht Beutelspacher, Rainer Danckwerts, „Mathematik Neu Denken, Abschlußbericht 2005–07“.
- Evelyn Stepancik, Roland Steinbauer, „Studieneingangsphase an der Universität Wien: Konzepte und Umsetzung“, in Vorbereitung.