

Projekt: "richtig einsteigen."

Ein Förderprogramm für Studienanfänger der Universität
Bielefeld unter Einbezug erster Erfahrungen der Technischen
Fakultät

Dirk Frettlöh ¹ Mathias Hattermann ²

¹Technische Fakultät

²Fakultät für Mathematik

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Universität Bielefeld

richtig 
einsteigen.

Das Projekt "richtig einsteigen."

Umsetzungen der Technischen Fakultät

Ursprüngliche Problemlage an der Universität Bielefeld

- Zwischen 2006 - 2010 schließen 42% der Bachelorstudierenden in der Regelstudienzeit ab
- Circa 50% der Studierenden des ersten Studienjahres erreichen vorgesehene Punktzahl im 1. Semester
- Fast jeder fünfte Studierende erreicht weniger als 50% der Punkte
- Fakultätsabhängiger Prozentsatz an Studierenden nimmt nicht mehr am 2. Semester teil

Universität betrachtet ihre Strukturen kritisch

⇒ Maßnahmen werden auf erstes Studienjahr fokussiert

Identifizierte Gründe

- Mathematische Anforderungen insbesondere im ersten Studienjahr führen zu Studienabbruch
- Mathematik als große Hürde in Studiengängen mit mathematischem Anteil
- Große Kluft zwischen literalen Kenntnissen aus Schule und Anforderungen im Studium
- Orientierungsprobleme besonders zu Studienbeginn
- Ausbaufähige Fachstudienberatung
- Ausbaufähige Qualifizierungsmaßnahmen für Lehrende

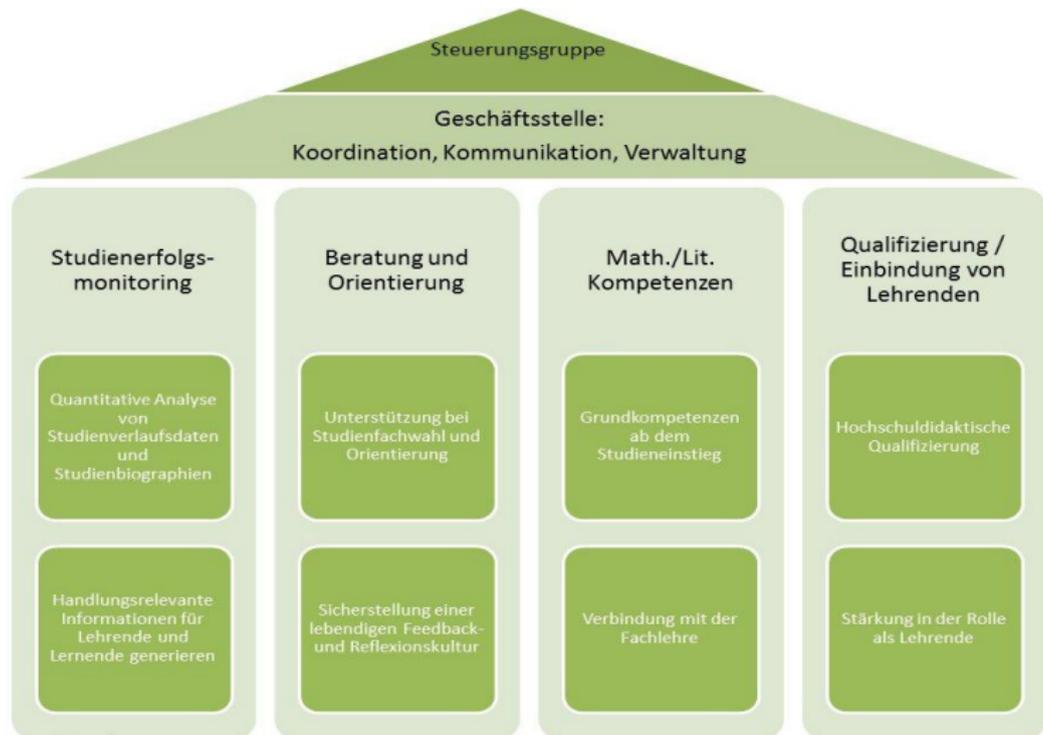
Zum Hintergrund von "richtig einsteigen."

- Gefördert durch *Qualitätspakt Lehre* von Bund und Ländern
- Umfang von ca. 12 Millionen Euro
- Ziel: Erhöhung der Studienerfolgsquote und Verbesserung der Studienqualität
- Finanzierung von 37 universitätsübergreifenden zusätzlichen Stellen bis 2016

Strategische Maßnahmenfelder

1. Aufbau eines Studien-Monitoring-Systems
2. Ausbau von Beratungsangeboten und Orientierungsangeboten
 - ▶ Unterstützung bei Studienfachwahl und Orientierung
 - ▶ Aufbau einer Feedback und Reflexionskultur
3. Vermittlung mathematischer (Mathkom) und literaler (Litkom) Kompetenzen
 - ▶ Fokus auf Grundkompetenzen im **ersten** Studienjahr
 - ▶ in Verbindung mit der Fachlehre
 - ▶ Ausbildung von Tutorinnen und Tutoren
4. Professionalisierung für Hochschullehre
 - ▶ Hochschuldidaktische Qualifikation
 - ▶ Stärkung in der Rolle als Lehrende

Struktur des Gesamtprojekts



Speziell die Mathkom-Gruppe

- ▶ Expertengruppe Math-Kom
 - Biologie, Chemie, Gesundheitswissenschaften, Mathematik, Physik, Psychologie, Sportwissenschaft, Technische Fakultät, Wirtschaftswissenschaft
- ▶ Aufgabenbereiche:
 - Eingangsdiagnosen und Erhebungen, Abgleich mit Schulcurricula
 - Beratung und Unterstützung von Lehrenden der Einführungsmodule
 - Formulierung von Lernzielen, Entwicklung neuer Formate
 - Entwicklung von Vorkursen bzw. flankierenden Unterstützungsangeboten
 - Entwicklung von Kriterien zur Evaluation
- ▶ Zusammenarbeit:
 - fächerübergreifende Kooperation, dazu regelmäßige gemeinsame Treffen
 - "säulenübergreifende" Kooperation

Das Projekt "richtig einsteigen."

Umsetzungen der Technischen Fakultät

Speziell die Mathkom-Gruppe

- ▶ Expertengruppe Math-Kom
 - Biologie, Chemie, Gesundheitswissenschaften, Mathematik, Physik, Psychologie, Sportwissenschaft, *Technische Fakultät*, Wirtschaftswissenschaft
- ▶ Aufgabenbereiche:
 - *Eingangsdialgnosen* und Erhebungen, Abgleich mit Schulcurricula
 - Beratung und Unterstützung von Lehrenden der Einführungsmodule
 - Formulierung von Lernzielen, *Entwicklung neuer Formate*
 - **Entwicklung von Vorkursen bzw. flankierenden Unterstützungsangeboten**
 - Entwicklung von Kriterien zur Evaluation
- ▶ Zusammenarbeit:
 - fächerübergreifende Kooperation, dazu regelmäßige gemeinsame Treffen
 - "säulenübergreifende" Kooperation

Die Technische Fakultät

- ▶ *Technische Fakultät* (TechFak) in Bielefeld: Informatik und Biotechnologie
- ▶ *Arbeitsgruppen*: 14 Informatik, 3 Biotechnologie
- ▶ *Studiengänge*:
 - Naturwissenschaftliche Informatik (B.Sc. / M.Sc.)
 - Bioinformatik und Genomforschung (B.Sc. / M.Sc.)
 - Kognitive Informatik (B.Sc.) / Intelligente Systeme (M.Sc.)
 - Molekulare Biotechnologie (B.Sc. / M.Sc.)
 - Medieninformatik und Gestaltung (B.Sc.)

Maßnahmen

- ▶ Vorkurs Mathe (gibt es, wird ausgebaut)
- ▶ Mathematische Sprechstunde / Lernzentrum (neu)
- ▶ Selbsteinschätzungstest online (gibt es, wird ausgebaut)
- ▶ Auffrischkurs Mathe I / Mathe II (neu)

Maßnahmen

- ▶ Vorkurs Mathe (gibt es, wird ausgebaut)
- ▶ Mathematische Sprechstunde / Lernzentrum (neu)
- ▶ Selbsteinschätzungstest online (gibt es, wird ausgebaut)
- ▶ **Auffrischkurs Mathe II**

Situation

Die Vorlesungen Mathe I und Mathe II sind Pflicht für die Informatikstudiengänge im ersten Studienjahr

Der *Inhalt* ist Standard für Informatik, Ingenieur- und Naturwissenschaften:

- ▶ Analysis: Grenzwerte, Stetigkeit, Differential- und Integralrechnung, Potenzreihen, Extrema von Funktionen mit mehreren Variablen.
- ▶ Lineare Algebra: Lineare Gleichungssysteme, Vektorräume, Matrizen, Eigenwerte, Orthogonalsysteme, Normalformen.

Situation

Die Vorlesungen Mathe I und Mathe II sind Pflicht für die Informatikstudiengänge im ersten Studienjahr

Der *Inhalt* ist Standard für Informatik, Ingenieur- und Naturwissenschaften:

- ▶ Analysis: Grenzwerte, Stetigkeit, Differential- und Integralrechnung, Potenzreihen, Extrema von Funktionen mit mehreren Variablen.
- ▶ Lineare Algebra: Lineare Gleichungssysteme, Vektorräume, Matrizen, Eigenwerte, Orthogonalsysteme, Normalformen.

Die *Dozenten* sind Mathematiker: Die Veranstaltungen werden von der Fakultät für Mathematik angeboten.

Situation

Das Klausurergebnis fließt mit Note in das Bachelorzeugnis ein.

- ▶ Jedes Wintersemester: Mathe I, Klausur und Nachklausur.
- ▶ Jedes Sommersemester: Mathe II, Klausur und Nachklausur.

Situation

Das Klausurergebnis fließt mit Note in das Bachelorzeugnis ein.

- ▶ Jedes Wintersemester: Mathe I, Klausur und Nachklausur.
- ▶ Jedes Sommersemester: Mathe II, Klausur und Nachklausur.

Durchfallquoten von 12% - 58% in der ersten Klausur, um die 50% in der Nachklausur.

Höhere Semester =
höhere Durchfallquote.

	Bestanden	Nicht bestanden
2. Semester	77%	23%
4. Semester	50%	50%
Höhere Semester	52%	48%

Fazit: Die Mehrheit der Studierenden besteht im ersten oder zweiten Anlauf. Eine Minderheit scheitert mehrfach.

Was tun?

Es soll eine Maßnahme geben, die speziell dieser Minderheit hilft.

Wunsch: Möglichst viele bestehen Klausur oder Nachklausur.
Anforderungen werden nicht gesenkt.

Idee: Ein Auffrischkurs zwischen Klausur und Nachklausur.
Zwei Wochen im Block, täglich 10-12 und 14-16 Uhr.

Was tun?

Es soll eine Maßnahme geben, die speziell dieser Minderheit hilft.

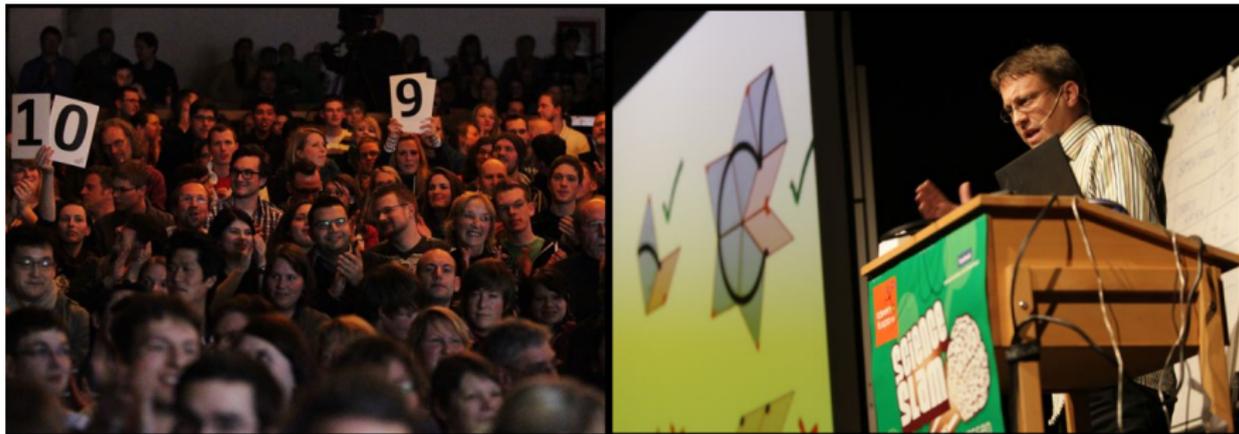
Wunsch: Möglichst viele bestehen Klausur oder Nachklausur.
Anforderungen werden nicht gesenkt.

Idee: Ein Auffrischkurs zwischen Klausur und Nachklausur.
Zwei Wochen im Block, täglich 10-12 und 14-16 Uhr.

Wie soll der aussehen? Wusste ich genau!

Beruflicher Werdegang, u.a.:

- ▶ 2004 - 2011 Uni Bielefeld, Fakultät Mathematik
- ▶ Ab 2007 Vorlesungen, vor allem für die TechFak
- ▶ Lehrpreise, populärmathematische Vorträge



Was tun?

Manko von Mathevorlesungen allgemein:

1. Hohes Tempo, zeigt vieles nur einmal, und nur kurz.
2. Oft wird vergessen, "Kleinigkeiten" zu erklären.
3. Wichtiges und Unwichtiges wird gleich gewichtet.
4. Verständlichkeit wird der Präzision/Allgemeinheit geopfert.

Was tun?

Manko von Mathevorlesungen allgemein:

1. Hohes Tempo, zeigt vieles nur einmal, und nur kurz.
2. Oft wird vergessen, "Kleinigkeiten" zu erklären.
3. Wichtiges und Unwichtiges wird gleich gewichtet.
4. Verständlichkeit wird der Präzision/Allgemeinheit geopfert.

Beispiel zu 2: Mengenschreibweise, oder " $(a, b]$ ", oder ...

Beispiel zu 3: Determinante vs. Spur.

Beispiel zu 4:

Präzise und allgemein:

1 Einführung

§1 Gewöhnliche Differentialgleichungen

Gesucht wird eine Funktion einer Variablen (typischerweise der Zeit t)

$$u : \begin{array}{l} J \subseteq \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^n, \\ t \mapsto u(t), \end{array}$$

mit

$$u'(t) = f(t, u(t)), \quad t \in J$$

und einem Intervall J ¹. Gegeben ist also eine Beziehung zwischen

Verständlich:

Quizfrage: Für welche Funktion f gilt: $f'(x) = 2 \cdot f(x)$?

Was tun?

Manko von Mathevorlesungen für andere Studiengänge
(je nach Dozent):

1. Stoff wird nicht angepasst.
(Informatiker brauchen keine Cauchyfolgen!
Sondern motivierende Beispiele!)
2. Der gleiche Stoff wird in kürzerer Zeit abgehandelt.

Also...

Umsetzung des Auffrischkurses:

Der Kurs ist keine zweite Vorlesung.

Konzept:

- ▶ Reduktion auf Kerninhalte, **Zusammenhänge! Gesamtbild!**
- ▶ Knappe präzise Erläuterung der Begriffe, **verständlich!**
("Vektor", "Matrix", "Eigenwert" ...)
- ▶ Konzentration auf Rechenverfahren
- ▶ Beispielaufgabe vorrechnen
- ▶ Studis **rechnen lassen**, individuell helfen

Etwa wie P. Furlan: "Das Gelbe Rechenbuch"

Ergebnis

	Gesamt	davon im Kurs	nicht im Kurs
Nachklausur teilgenommen	44	14	30
Nachklausur bestanden	30	13	17

Ergebnis

	Gesamt	davon im Kurs	nicht im Kurs
Nachklausur teilgenommen	44	14	30
Nachklausur bestanden	30	13	17

Feedback:

"Vielen vielen Dank für Ihre Mühen, uns auf die Klausur vorzubereiten. Ich als Physiker muss mit dem ganzen "Kram" eh nur rechnen können :P"

*"Danke... Ich habe zusätzlich noch einiges lernen können"
(Verbal:) "Hat echt was gebracht", "Sinnvolle Sache"*

Fazit und Ausblick:

- ▶ In Fächern, in denen Mathe ein Problem ist:
Auffrischkurse können gezielt denen helfen, die es brauchen, ohne die Anforderungen zu senken.
- ▶ Die Kurse sollten die Vorlesung komplementär ergänzen.
- ▶ Ein Weg: Fokus auf Einübung von Rechentechniken,
Begriffe und Zusammenhänge verständlich erklären.

Fazit und Ausblick:

- ▶ In Fächern, in denen Mathe ein Problem ist:
Auffrischkurse können gezielt denen helfen, die es brauchen, ohne die Anforderungen zu senken.
- ▶ Die Kurse sollten die Vorlesung komplementär ergänzen.
- ▶ Ein Weg: Fokus auf Einübung von Rechentechniken,
Begriffe und Zusammenhänge verständlich erklären.



Danke für's Zuhören!