

# Projekt: "richtig einsteigen."

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

Dirk Frettlöh <sup>1</sup>    Mathias Hattermann <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Technische Fakultät

<sup>2</sup>Fakultät für Mathematik

## 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

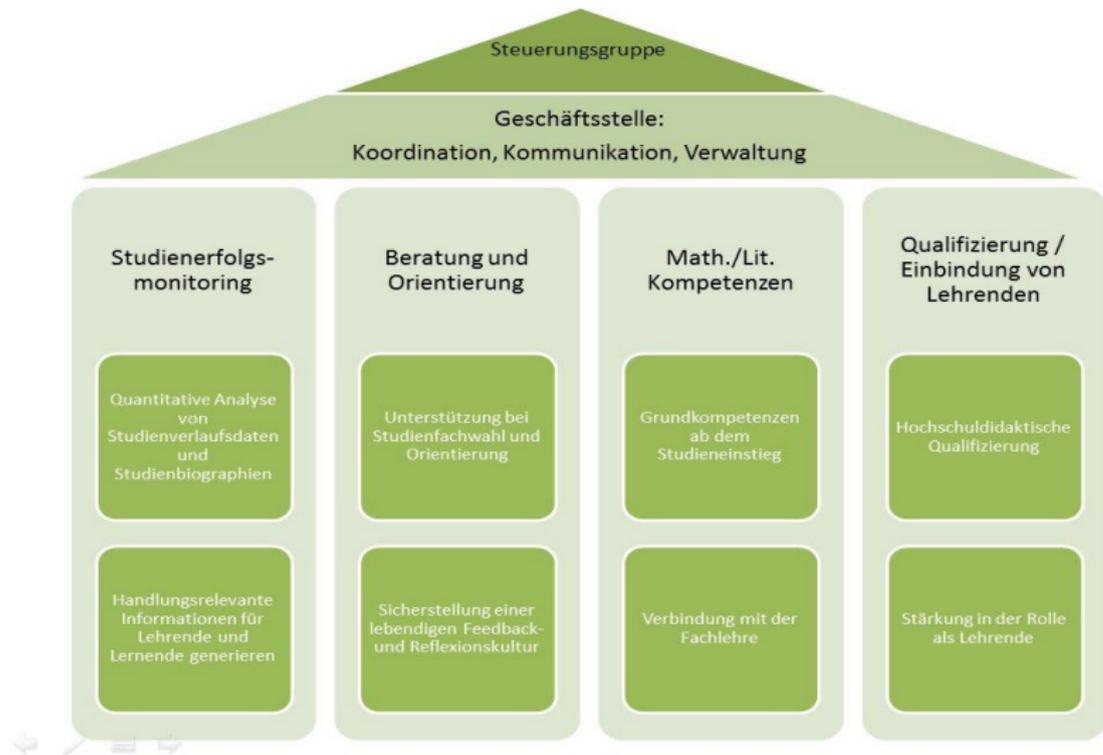
## Zum Hintergrund von "richtig einsteigen."

- 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:
  - *Eingangsd Diagnosen* 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* 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 Vorlesung Mathe I ist im 1. Semester verpflichtend für alle Informatikstudiengänge. Dito Mathe II im 2. Semester\*.

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.

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

Höhere Semester = höhere Durchfallquote.

# 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.

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

# Was tun?

Dieser Minderheit soll geholfen werden.

*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?

Dieser Minderheit soll geholfen werden.

*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)

# Was tun?

## *Manko von Mathevorlesungen allgemein:*

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

*Beispiel* zu 2: " $\mapsto$ ", oder " $(a, b]$ ", oder " $\cos^2(x)$ " ...

*Beispiel* zu 3: Geometrische Reihe vs. Cauchy Kriterium,  
oder 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  $J$ <sup>1</sup>. 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!)
2. Der gleiche Stoff wird in kürzerer Zeit abgehandelt.

# Also...

Der Kurs ist keine zweite Vorlesung. Konzept:

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

# Also...

## Höhere mathematische Kompetenzen:

- ▶ Algorithmen anwenden  
(Ableiten, Lineare Gleichungssysteme lösen)
- ▶ Verfahren kreativ anwenden (Integrieren, Terme umformen)

$$\int_1^{\sqrt[3]{3}} t^2 dt \cdot \cos \frac{3\pi}{9} = \log \sqrt[3]{e}$$

- ▶ Konzepte und Zusammenhänge verstehen und erklären
- ▶ Beweise verstehen und erklären
- ▶ Beweisen

# Also...

Hier:

- ▶ Algorithmen anwenden  
(Ableiten, Lineare Gleichungssysteme lösen)
- ▶ Verfahren kreativ anwenden (Integrieren, Terme umformen)

$$\int_1^{\sqrt[3]{3}} t^2 dt \cdot \cos \frac{3\pi}{9} = \log \sqrt[3]{e}$$

- ▶ Konzepte und Zusammenhänge verstehen und erklären
- ▶ Beweise verstehen und erklären
- ▶ Beweisen

# Ergebnis

	Gesamt	davon im Kurs	nicht im Kurs
Nachklausur teilgenommen	44	14	30
Nachklausur bestanden	30	13	17
davon: erste Klausur teilgenommen	33	11	22
davon bereits erste Klausur bestanden	11	4	7

# Ergebnis

	Gesamt	davon im Kurs	nicht im Kurs
Nachklausur teilgenommen	44	14	30
Nachklausur bestanden	30	13	17
davon: erste Klausur teilgenommen	33	11	22
davon bereits erste Klausur bestanden	11	4	7

*"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 Maßnahme"*