

# Formative, adaptive Mathematiktests

**M. Pieper**

E-Prüfungs-Symposium

Bremen, 19.09.2017

- **Ausgangspunkt:** Probleme in der Mathematikausbildung
- **Individuelle Förderung:**
  - formatives Assessment
  - adaptive Lernmaterialien
- **Mögliche Realisierung in ILIAS:** Lernzielorientierter Kurs

# Formative, adaptive Mathematikttests

Ausgangspunkt: Probleme in der Mathematikausbildung

**Zielgruppe:** Studierende der Ingenieurwissenschaften an FHs

## Probleme:

- Heterogene Studierendengruppe:
  - unterschiedliche Vorkenntnisse („von Leistungskurs bis Meisterschule“)
  - direkt von der Schule vs. Ausbildung und Berufstätigkeit
- Selbstständigkeit an der Hochschule (Übergang Schule – Hochschule)

# Formative, adaptive Mathematikttests

Lösung: Individuelle Förderung

## Schlussfolgerung „Selbstständigkeit“:



Studierende müssen auch an der Hochschule regelmäßig ihren Wissensstand überprüfen

## Wie können wir das erreichen?



Formatives Assessment

## Befund der Forschung:



Regelmäßiges, strukturiertes „Prüfen“ verbessert den Lernerfolg


(Effektstärke 0.9 nach Schneider und Mustafic, ab 0.4 = erwünschte Effekte)


Schneider u. Mustafic, „Gute Hochschullehre: Eine evidenzbasierte Orientierungshilfe“, Springer, 2015

# Formative, adaptive Mathematikttests

Lösung: Individuelle Förderung

## Schlussfolgerung „Heterogene Gruppe“:

 Studierende haben unterschiedliche Bedürfnisse

 Studierende müssen individuell gefördert werden

## Wie können wir das erreichen?

 Formative, adaptive Tests und adaptive Lernmaterialien / Kurse

# Formative, adaptive Mathematikttests

Realisierung in ILIAS: Lernzielorientierte Kurse

**Beispiel:** Grundkurs Mathematik zur Schulwiederholung

**Vorgehensweise:** Feedback der Studierenden durch Studierendenworkshop



# Formative, adaptive Mathematiktests

## Realisierung in ILIAS: Lernzielorientierte Kurse



### Einstiegstest:

- Feststellen des individuellen Wissensstandes
- Aufgeschlüsselt in die unterschiedlichen Lernziele (Themen)
- Dauer: 20-30 Min (länger wenn in Übung integriert)

### Ergebnis:

- welche Themen müssen noch bearbeitet werden

The screenshot shows the ILIAS course interface for 'Grundkurs Mathematik'. The course title is at the top, followed by navigation tabs: 'Inhalt', 'Info', 'Mitglieder', and 'Lernfortschritt'. Below this, the 'Startobjekte' section contains a message: 'Bitte bearbeiten Sie zunächst alle unten aufgeführten Materialien. Wenn Sie alle Objekte bearbeitet haben, werden weitere Kursinhalte für Sie freigeschaltet.' Below the message, it indicates '(1 - 1 von 1)' and displays a table with the following content:

Nr. ↑	Titel	Erledigt	Aktionen
1	 Einstiegstest		<a href="#">Auf Schreibtisch legen</a>

# Formative, adaptive Mathematikttests

Realisierung in ILIAS: Lernzielorientierte Kurse

**Ergebnis:** Auswertung pro Lernziel (Thema)

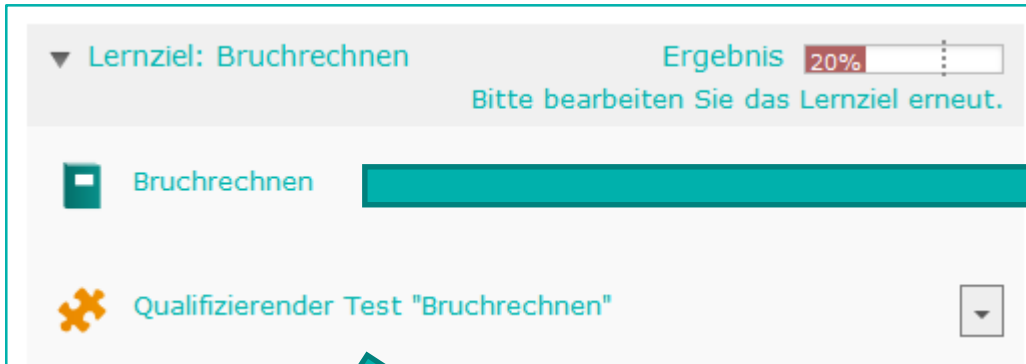
The screenshot displays the ILIAS course interface for 'Grundkurs Mathematik'. At the top, there is a navigation bar with tabs for 'Inhalt', 'Info', 'Mitglieder', and 'Lernfortschritt'. Below this, there are three buttons: 'Alle zeigen', 'Alle verbergen', and 'Ergebnisse zurücksetzen'. The main content area is divided into two sections for learning objectives. The first section, 'Lernziel: Bruchrechnen', shows a completion status of 80% with a green progress bar and the message 'Sie haben das Lernziel erreicht.' Below this, there are two items: 'Bruchrechnen' (with a square icon) and 'Qualifizierender Test "Bruchrechnen"' (with a puzzle piece icon). The second section, 'Lernziel: Dreisatz und Prozentrechnen', shows a completion status of 0% with a red progress bar and the message 'Bitte bearbeiten Sie das Lernziel erneut.' The interface also includes an 'Aktionen' dropdown menu in the top right corner.



# Formative, adaptive Mathematikttests

Realisierung in ILIAS: Lernzielorientierte Kurse

## Weitere Bearbeitung:



The screenshot shows a learning goal interface in ILIAS. At the top, it says 'Lernziel: Bruchrechnen' with a dropdown arrow on the left. To the right, 'Ergebnis' is shown with a progress bar at 20% and a red box around the percentage. Below this, a message reads 'Bitte bearbeiten Sie das Lernziel erneut.' The main content area lists two items: 'Bruchrechnen' with a document icon and a large teal arrow pointing to the right, and 'Qualifizierender Test "Bruchrechnen"' with a puzzle piece icon and a dropdown arrow on the right.

ILIAS Lernmodul mit...

... Text & Beispielen

... Videos

... Aufgaben & Musterlösungen

ILIAS Test...

... Abschlusstest zum Bestehen des Themas

... Zufällige Stack Fragen

# Formative, adaptive Mathematikttests

Realisierung in ILIAS: Lernzielorientierte Kurse


## Mehr Adaptivität im Kurs:

- Unterteilung in Subthemen
- zu jedem Subthema ein eigenes Lernmodul
- freiwilliger Test mit Stack Fragen

## Diskussion:

Kleinschrittigere Lernziel-  
unterteilung vs. Unterteilung  
der einzelnen Lernziele

The screenshot shows a learning goal overview in ILIAS. At the top, it displays the goal name 'Lernziel: Grundlagen Differentialrechnung' with a dropdown arrow on the left. To the right, the current progress is shown as 'Ergebnis 0%' with a progress bar. Below this, a message reads 'Bitte bearbeiten Sie das Lernziel erneut.' The main content area lists five sub-goals, each with an icon and a text label:

-  Bedeutung der Ableitung
-  Ableitung von speziellen Funktionen
-  Test - Ableitung spezieller Funktionen
-  Grundlegende Ableitungsregeln
-  Test - Grundlegende Ableitungsregeln

### **Vorteile von Stack fragen:**

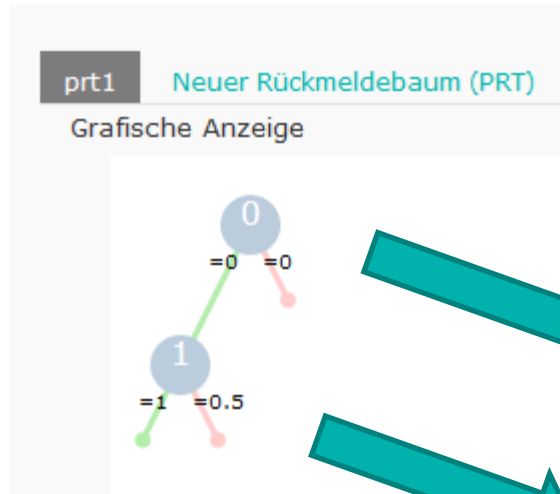
- Zufallszahlen, ermöglichen immer wieder neue Aufgaben zum Üben
- Differenziertere Korrektur mit Zwischenschritten möglich (Maxima)
- Stack Fragetypen gibt es auch in Moodle
- Viele Musterfragen auf [www.ilias.de](http://www.ilias.de) verfügbar (SIG Mathe + ILIAS)

### **„Nachteil“:**

- Es muss mehr „Logik“ in die Vorbereitung und Erstellung der Aufgaben gesteckt werden, was in der Regel mathematisches Hintergrundwissen benötigt!
- Erstellung basiert auf der Syntax von Maxima

### Zweistufige Korrektur:

#### Rückmeldebäume (PRTs)



#### Dezimalzahl in Bruch

Überführen Sie die folgende Dezimalzahl in einen vollständig gekürzten Bruch mit Zähler und Nenner:

$$0.325 = \text{[input box]}$$

Validieren

Rückmeldung anfordern

Sind die Ausdrücke algebraisch gleich?

Ist der Bruch vollständig gekürzt?

### Beispiele für weitere Korrekturmöglichkeiten:

- Parameterform einer Geraden durch zwei Punkte:
  - Richtungsvektor ist nur bis auf Vielfache und Orientierung eindeutig bestimmt
  - Stützvektor muss „nur“ auf die Gerade zeigen
- Gleichungssysteme mit unendlich vielen Lösungen:
  - Erstellung: Matrix darf keinen vollen Rang besitzen
  - zwei Lösungsanteile (homogener und inhomogener Teil)

# Formative, adaptive Mathematikttests

Mehr zum Thema Stack Fragen...

## E-Learning Konferenz an der FH Bielefeld am 10.10.2017



### Webseite:

<https://www.fh-bielefeld.de/elearningkonferenz>

# Formative, adaptive Mathematikttests

Förderung durch Fellowship

## FELLOWSHIPS FÜR INNOVATIONEN IN DER DIGITALEN HOCHSCHULLEHRE

Gemeinsame Programmlinie des Ministeriums für Innovation, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen und des Stifterverbandes



STIFTERVERBAND

### Webseite:

<https://www.stifterverband.org/digital-lehrfellows>

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

## Gibt es Fragen?

FH Aachen  
Fachbereich Energietechnik  
Prof. Dr. Martin Pieper  
Heinrich-Mußmann Str. 1  
52428 Jülich  
T +49. 241. 6009 53869  
pieper@fh-aachen.de  
www.fh-aachen.de