

# Einsatz von STACK in Kombination mit ILIAS-Fragetypen

10.09.2020 | ILIAS-Konferenz

David Obermayr

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

**MINT meistern mit optes –  
Für eine optimale Selbststudiumsphase**

Verbundprojekt zur Unterstützung des  
begleiteten Selbststudiums im Fach  
Mathematik

Verbundpartner:



Privilegierte Partner:



## Bestandteile des Vorkurses

- Lernmodule
- Trainings
- Tests

→ Unterschiedliche Einsatzfelder benötigen unterschiedliche Fragetypen und Feedback-Gestaltung

# Anforderungen an Fragetypen im Vorkurs

## ■ Lernmodule

- kurze Fragen zur Überprüfung und Auffrischung des Erlernten
- Erklärung der richtigen Lösung, kein individuelles Feedback

## ■ Trainings

- Kompliziertere Aufgaben zum Üben des Erlernten
- Randomisierung für den Übungseffekt
- Spezifisches Feedback notwendig für Fehleranalyse

## ■ Tests

- Aufgaben zur Überprüfung des Wissensstandes
- Randomisierung damit der Test mehrfach gemacht werden kann
- Spezifisches Feedback damit die Schwachstellen klar werden

## ILIAS-Fragetypen in optes: Single/Multiple Choice

### Pro:

- Niederschwellig zu bedienen
- Kaum Flüchtigkeitsfehler bei der Eingabe
- Eindeutigkeit der Eingabe führt zu mehr Fairness bei der Bewertung
- Bekannter Fragetyp

### Kontra:

- Kein Raum für eigene Ansätze
- Hohe Ratewahrscheinlichkeit
- Häufig ausschließen der Distraktoren statt Wissen der richtigen Antwort
- Auf Dauer eintönig

Feedbackmöglichkeit: Maximal eine Rückmeldung pro Distraktor

## ILIAS-Fragetypen in optes: Lückentext

### Pro:

- Keine Antwortsuggestion
- Niederschwellig zu bedienen
- Geringe Ratewahrscheinlichkeit

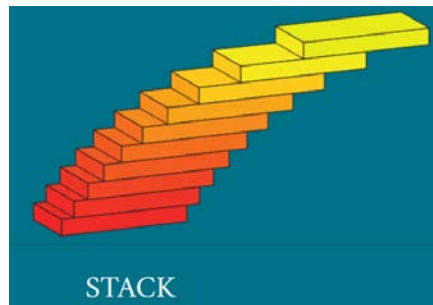
### Kontra:

- Missverständnisse bei der Eingabe (alternative Schreibweisen, Reihenfolgen von Begriffen, ...)
- Keine Formeln eingebbar
- Keine Formeln in Auswahlücken
- Dadurch wenig Gestaltungsmöglichkeiten

Feedbackmöglichkeit: Maximal eine Rückmeldung pro Lücke

## Wünsche für einen weiteren Fragetyp

- Spezifisches Feedback ermöglichen
- Mathematische Formeln eingeben und verarbeiten
- Randomisierung
- Nicht zu komplex in der Bedienung
- Open Source (da alle optes-Inhalte Open Source sind)



# STACK

„System for **T**eaching and **A**ssessment using a **C**omputer algebra **K**ernel“

- 2005 von Chris Sangwin (Edinburgh) für Moodle entwickeltes Plugin
- 2014 durch Fred Neumann/Jesus Copado (FAU Erlangen-Nürnberg) auch für ILIAS
- STACK verwendet ein Computer Algebra System (Maxima)
  - Randomisierung mit Hilfe von Zufallsvariablen
  - Eingabe mathematischer Formeln, die durch das CAS überprüft und mit Feedback versehen werden.
  - Automatisiertes, spezifisches Feedback für jede Eingabe
  - Fragestellungen mit beliebig vielen Lösungen möglich



## STACK-Community

- Inzwischen große Community in Moodle und ILIAS
- ILIAS: [STACK User Community](#)
- AK Mathe Digital
- 4. STACK-Konferenz am 26.-27.04.2021 in Tallinn

## Vergleich: Single Choice vs. STACK

Vereinfachen Sie den Bruch  $\frac{-7 \cdot (x + 7)^2}{14 \cdot (x^2 - 49)}$  so weit wie möglich für  $x^2 \neq 49$ !

- $\frac{-(x + 7)}{2 \cdot (x - 7)}$
- $\frac{-7 \cdot (x + 7)}{14 \cdot (x - 7)}$
- $\frac{7 \cdot x^2 + 14 \cdot x + 49}{-14 \cdot (x^2 - 49)}$
- $\frac{-(x + 7)^2}{2 \cdot (x^2 - 49)}$
- $\frac{-x^2 + 14 \cdot x + 49}{2 \cdot (x^2 - 49)}$

Vereinfachen Sie den Bruch so weit wie möglich für  $x^2 \neq 49$ !

$$\frac{-7 \cdot (x + 7)^2}{14 \cdot (x^2 - 49)} = \boxed{\phantom{000000}}$$

# Feedback mit STACK

## Aufgabe mit Rückmeldung

▼ Wichtige Hinweise zur Eingabe-Syntax

Kürzen Sie den Bruch für  $x^2 \neq 100$  vollständig!

$$\frac{-6 \cdot (x + 10)^2}{12 \cdot (x^2 - 100)} = \frac{-((x+10)^2)/(2*(x^2-100))}{\checkmark}$$

$$-((x+10)^2)/(2*(x^2-100))$$
 wurde wie folgt interpretiert:  $\frac{-(x+10)^2}{2 \cdot (x^2 - 100)}$

Rückmeldung anfordern

**Ihre Antwort ist teilweise korrekt.**  
 Sie haben vergessen  $x + 10$  zu kürzen.

**Lösung:**  

$$\frac{-6 \cdot (x + 10)^2}{2 \cdot 6 \cdot (x^2 - 10^2)} = \frac{-x - 10}{2 \cdot (x - 10)}$$

**Erläuterung:**  
 Zunächst faktorisieren wir Zähler und Nenner mit Hilfe der binomischen Formel und kürzen den Faktor 6

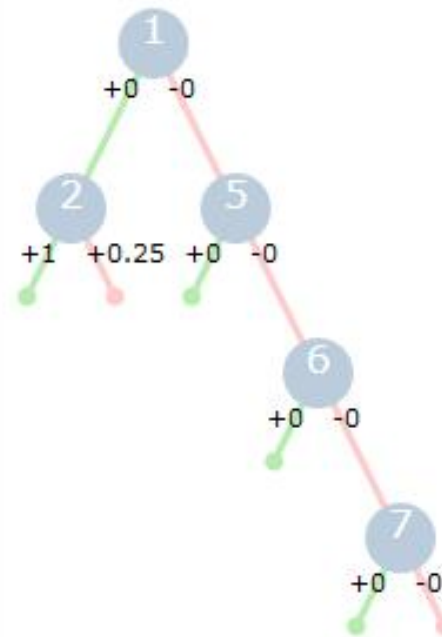
$$\frac{-6 \cdot (x + 10)^2}{2 \cdot 6 \cdot (x^2 - 10^2)} = \frac{-(x + 10)^2}{2 \cdot (x + 10) \cdot (x - 10)}$$

Nach Kürzen von  $x + 10$  erhalten wir den Bruch

$$\frac{x + 10}{2 \cdot (x - 10)}$$

Dieser Ausdruck lässt sich nicht weiter vereinfachen.

## Rückmeldebaum (PRT)



# Beispiele

# Anforderungen an Fragetypen im Vorkurs

## ■ Lernmodule

- kurze Fragen zur Überprüfung und Auffrischung des Erlernten
- Erklärung der richtigen Lösung, kein individuelles Feedback

## ■ Trainings

- Kompliziertere Aufgaben zum Üben des Erlernten
- Randomisierung für den Übungseffekt
- Spezifisches Feedback notwendig für Fehleranalyse

**STACK**

## ■ Tests

- Aufgaben zur Überprüfung des Wissensstandes
- Randomisierung damit der Test mehrfach gemacht werden kann
- Spezifisches Feedback damit die Schwachstellen klar werden

## Vorteile von STACK

- Eingabe mathematischer Formeln möglich
- Antwortüberprüfung durch mathematische Eigenschaften, dadurch auch Vergabe von Teilpunkten
- Einfache Randomisierung
- Spezifisches Feedback zur Fehleranalyse
- Grafiken (statisch mit Maxima, dynamisch mit JSXGraph/GeoGebra)

## Grenzen von STACK

- Keine exakte Abdeckung der Fehler möglich
  - Frageerstellende „bestimmt“ welche Fehler spezifisches Feedback erhalten
  - Fehlerursachen können nur durch genaue Analyse jedes Schrittes erkannt werden
- Intensive Testphase ist nötig, um gewünschtes Verhalten der Frage und des Feedbacks zu erhalten

## Erfahrungen

- Seit 2014 betreute eLearning-Kurse an der DHBW Mannheim
- Seit 2018 ist auch STACK im Einsatz
- Gute Resonanz, besonders die detaillierten Musterlösungen und Randomisierung
- Anfangs Beschwerden über Eingabeprobleme (inzwischen eher nicht mehr wegen automatischer Input-Validierung)
- Erlernen der Eingabesyntax ist positiver Nebeneffekt für den Umgang mit Mathematiksoftware



## Fazit

- Jeder Fragetyp hat seinen Platz!
- Single und Multiple Choice-Aufgaben sind leicht zu bedienen, aber unflexibel und haben hohes Raterisiko
- Lückentext- und STACK-Aufgaben sind flexibler, aber aufwändiger zu erstellen
- STACK bietet hervorragende Möglichkeiten von spezifischem, (teil-)automatisiertem Feedback
- Überprüfung komplexerer Rechnungen und mathematischer Lösungen benötigt aber nach wie vor individuelle Korrektur einer Lehrperson

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Fragen?



Das Projekt optes wird im Rahmen des Qualitätspakts Lehre aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01PL17012A gefördert. **Alle für optes entwickelten Materialien sind Open Source und frei verfügbar.**

### Kontakt

David Obermayr [david.obermayr@dhbw-mannheim.de](mailto:david.obermayr@dhbw-mannheim.de)  
[www.optes.de](http://www.optes.de), <https://studienstart.dhbw-mannheim.de>