

## DOMAIN – Database of Math Instructions

**Dr. Michael Kallweit**

Fakultät für Mathematik, Ruhr-Universität Bochum

14.11.2019, Essen





## Dr. Michael Kallweit

- Fellow für Innovationen in der digitalen Hochschullehre
- Sprecher des Arbeitskreises „Digitale Mathematik-Aufgaben in der Hochschullehre“
- Unterstützungsmaßnahmen zu Studienbeginn
- Digitalisierung in der Hochschullehre
- Beratung und Schulungen zu STACK

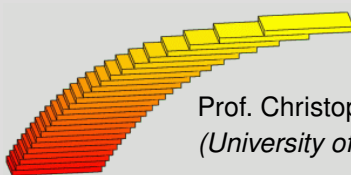
## Fellowship für Innovationen in der digitalen Hochschullehre

### Projekt DOMAIN – Database of Math Instructions

- Konstruktion von digitalen Mathematikaufgaben mit automatischer Auswertung (STACK)
- Entwicklung von Schulungsmaterialien (wie Videotutorials)
- Schaffung einer hochschulübergreifenden Aufgabendatenbank (DOMAIN)
- Vernetzung von Lehrenden (AK Mathe Digital)

# STACK

**System for  
Teaching and  
Assessment using a  
Computer algebra  
Kernel**



Prof. Christopher J. Sangwin  
*(University of Edinburgh)*

Geben Sie ein Beispiel für eine Funktion  $f(x)$ , die bei  $x = 0$  stetig aber nicht differenzierbar ist und bei  $x = 4$  einen Extrempunkt hat.

$f(x) =$

Prüfen

Ihre Antwort ist teilweise korrekt.

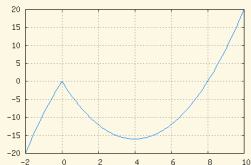
Ihre Funktion hat an der Stelle  $x = 4$  keinen Extrempunkt, sollte sie aber.  
Ihre Funktion ist an der Stelle  $x = 0$  differenzierbar, sollte sie aber nicht sein.  
Versuchen Sie den Betrag  $|x|$ , welcher als  $\text{abs}(x)$  eingegeben wird, in Ihre Antwort einzubauen.

Zensur für diese Einreichung: 0,99/3,00.

Ein Weg, eine solche Funktion zu konstruieren, ist mit einer stetigen Funktion (erste gewünschte Eigenschaft) mit Extrempunkt an der Stelle  $x = 4$  zu starten, und dann die Differenzierbarkeit an der gewünschten Stelle zu zerstören. Dies kann man z.B. mit Hilfe der Betragsfunktion  $|x|$  machen.





Wir starten mit einer Parabel mit Nullstellen  $x = 0$  und  $x = 2 \cdot 4$ , welche somit bei  $x = 4$  einen Extrempunkt hat. Zum Beispiel also  $x(x - 8)$ . Nun lassen wir den Graphen mit der Betragsfunktion entsprechend "abknicken":  $(x - 8) \cdot |x|$ .

Daraus ergibt sich folgender Graph:



Eine mögliche Lösung ist  $(x - 8) \cdot |x|$ , was folgendermaßen eingegeben werden kann: `(x-8)*abs(x)`

## Vorteile

- Offenes Aufgabenformat mit Eingabemöglichkeit für math. Ausdrücke
- Generierung der Aufgabenstellung und Auswertung durch Computeralgebra-System (Tests auf math. Eigenschaften)
- Individuelle Aufgaben möglich (  Randomisierung)
- In Learning-Management-Systeme (wie  oodle oder Ilias) als Plugin integrierbar
  - Von diesen Systemen an andere Plattformen über standardisierte Schnittstellen (wie z.B. LTI) anbindbar
- Freies System mit OpenSource-Komponenten (u.a.  Maxima, Gnuplot)
- Überprüfen der Syntax vor der „finalen“ Abgabe der Antwort (Validity vs. Correctness)
- detailliertes Feedback (durch Rückmeldebäume )

## Adaptive Selbstlernaufgaben

### Zentrale Idee:

Bei falscher Lösung einer Aufgabe erhalten die Studierenden die Möglichkeit, eine Aufgabe noch einmal **kleinschrittig (mit Wiederholungsschleifen und adaptiv!)** durchzuarbeiten.



Zwischenschritte werden erst sichtbar, nachdem der erste Lösungsversuch eingegeben wurde. Pfad ist nicht vordefiniert.

⇒ Studierende haben Aufgabe **aktiv und selbstständig** gelöst.

# 1. Beispiel: Matrizenmultiplikation

**Frage 1**

Unvollständig

Erreichbare  
Punkte: 1,00Frage  
markierenFrage  
bearbeiten[Frage nachbessern](#) | [Starte die Frage-Tests...](#)Gegeben seien die folgenden beiden Matrizen  $A$  und  $B$  mit

$$A = \begin{bmatrix} -4 & 1 & -1 \\ -4 & -4 & -1 \\ 2 & 4 & -1 \end{bmatrix}$$

und

$$B = \begin{bmatrix} 3 & 3 & 3 \\ 1 & 3 & 2 \\ 3 & -2 & 1 \end{bmatrix}$$

Berechnen Sie das Produkt  $C = A \cdot B$  der beiden Matrizen:

$$C = A \cdot B = \begin{bmatrix} \text{ } & \text{ } & \text{ } \\ \text{ } & \text{ } & \text{ } \\ \text{ } & \text{ } & \text{ } \end{bmatrix}$$

Prüfen



## Feedback

Ihre letzte Antwort wurde folgendermaßen interpretiert:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Falsche Antwort.

Die rot unterstrichenen Einträge sind falsch.

$$\begin{bmatrix} \underline{1} & \underline{0} & \underline{1} \\ \underline{0} & \underline{0} & \underline{1} \\ \underline{0} & \underline{0} & \underline{0} \end{bmatrix}$$

Bitte beginnen Sie die Bearbeitung der Aufgabe in drei angeleiteten Zwischenschritten noch einmal.

Klicken Sie auf den Button, um den ersten Zwischenschritt anzuzeigen.

Weiter

Prüfen

## Zwischenschritt 1

**Frage 1**

Unvollständig

Erreichbare  
Punkte: 1,00Frage  
markierenFrage  
bearbeiten[Frage nachbessern](#) | [Starte die Frage-Tests.](#)

Gegeben seien die folgenden beiden Matrizen  $A$  und  $B$  mit

$$A = \begin{bmatrix} -4 & 1 & -1 \\ -4 & -4 & -1 \\ 2 & 4 & -1 \end{bmatrix}$$

und

$$B = \begin{bmatrix} 3 & 3 & 3 \\ 1 & 3 & 2 \\ 3 & -2 & 1 \end{bmatrix}$$

Berechnen Sie das Produkt  $C = A \cdot B$  der beiden Matrizen:

**Zwischenschritt 1:** Mit welcher Rechenregel wird das Matrixprodukt berechnet?

- Zeile (von A) mal Spalte (von B)
- Spalte (von A) mal Zeile (von B)
- Komponentenweise Multiplikation

# Zwischenschritt 1

Frage 1  
Unvollständig  
Erreichbare Punkte: 1,00  
Frage markieren  
Frage bearbeiten[Frage nachbessern](#) [Starte die Frage-Tests...](#)

Gegeben seien die folgenden beiden Matrizen  $A$  und  $B$  mit

$$A = \begin{bmatrix} -4 & 1 & -1 \\ -4 & -4 & -1 \\ 2 & 4 & -1 \end{bmatrix}$$

und

$$B = \begin{bmatrix} 3 & 3 & 3 \\ 1 & 3 & 2 \\ 3 & -2 & 1 \end{bmatrix}$$

Berechnen Sie das Produkt  $C = A \cdot B$  der beiden Matrizen:

**Zwischenschritt 1:** Mit welcher Rechenregel wird das Matrixprodukt berechnet?

- Zeile (von A) mal Spalte (von B)
- Spalte (von A) mal Zeile (von B)
- Komponentenweise Multiplikation

Das ist leider die falsche Antwort.  
Versuchen Sie es noch einmal!

# Zwischenschritt 1

Frage 1Frage nachbessern | Starte die Frage-Tests...

Unvollständig

Erreichbare Punkte: 1,00

Frage markieren

Frage bearbeiten

Gegeben seien die folgenden beiden Matrizen  $A$  und  $B$  mit

$$A = \begin{bmatrix} -4 & 1 & -1 \\ -4 & -4 & -1 \\ 2 & 4 & -1 \end{bmatrix}$$

und

$$B = \begin{bmatrix} 3 & 3 & 3 \\ 1 & 3 & 2 \\ 3 & -2 & 1 \end{bmatrix}$$

Berechnen Sie das Produkt  $C = A \cdot B$  der beiden Matrizen:

**Zwischenschritt 1:** Mit welcher Rechenregel wird das Matrixprodukt berechnet?

Zeile (von A) mal Spalte (von B)

Spalte (von A) mal Zeile (von B)

Komponentenweise Multiplikation

Richtige Antwort, gut gemacht!

Sie haben die richtige Auswahl getroffen. Sie wissen nun, mit welcher Rechenregel Matrizen multipliziert werden.

Klicken Sie nun auf den Button, um den zweiten Zwischenschritt anzuzeigen.

Weiter

Prüfen

## Zwischenschritt 2

**Frage 1**

Unvollständig

Erreichbare  
Punkte: 1,00Frage  
markierenFrage  
bearbeiten[Frage nachbessern](#) | [Starte die Frage-Tests.](#)Gegeben seien die folgenden beiden Matrizen  $A$  und  $B$  mit

$$A = \begin{bmatrix} -4 & 1 & -1 \\ -4 & -4 & -1 \\ 2 & 4 & -1 \end{bmatrix}$$

und

$$B = \begin{bmatrix} 3 & 3 & 3 \\ 1 & 3 & 2 \\ 3 & -2 & 1 \end{bmatrix}$$

Berechnen Sie das Produkt  $C = A \cdot B$  der beiden Matrizen:**Zwischenschritt 2:** Berechnen Sie den Eintrag  $C_{11}$  der Matrix  $C$ . $C_{11} =$  

Prüfen

## Zwischenschritt 2A

**Frage 1**

Unvollständig

Erreichbare

Punkte: 1,00

Frage  
markierenFrage  
bearbeiten[Frage verbessern](#) | [Starte die Frage-Tests](#)Gegeben seien die folgenden beiden Matrizen  $A$  und  $B$  mit

$$A = \begin{bmatrix} -4 & 1 & -1 \\ -4 & -4 & -1 \\ 2 & 4 & -1 \end{bmatrix}$$

und

$$B = \begin{bmatrix} 3 & 3 & 3 \\ 1 & 3 & 2 \\ 3 & -2 & 1 \end{bmatrix}$$

Berechnen Sie das Produkt  $C = A \cdot B$  der beiden Matrizen:**Zwischenschritt 2A:** Berechnen Sie den Eintrag  $C_{11}$  der Matrix  $C$ . $C_{11} =$  

Ihre letzte Antwort wurde folgendermaßen interpretiert:

2

Das ist leider die falsche Antwort.

An Ihrem Rechenschritt scheint noch etwas nicht zu stimmen.

Klicken Sie nun auf den Button, um einen weiteren Zwischenschritt anzuzeigen.

## Zwischenschritt 2B

**Frage 1**

Unvollständig

Erreichbare

Punkte: 1,00

Frage  
markierenFrage  
bearbeiten[Frage verbessern](#) | [Starte die Frage-Tests](#)Gegeben seien die folgenden beiden Matrizen  $A$  und  $B$  mit

$$A = \begin{bmatrix} -4 & 1 & -1 \\ -4 & -4 & -1 \\ 2 & 4 & -1 \end{bmatrix}$$

und

$$B = \begin{bmatrix} 3 & 3 & 3 \\ 1 & 3 & 2 \\ 3 & -2 & 1 \end{bmatrix}$$

Berechnen Sie das Produkt  $C = A \cdot B$  der beiden Matrizen:**Zwischenschritt 2B:** Um den Eintrag  $C_{11}$  der Matrix  $C$  zu berechnen, muss die erste Zeile von  $A$  komponentenweise mit der ersten Spalte von  $B$  multipliziert und aufsummiert werden. Berechnen Sie daher

$$(-4) \cdot (3) + (1) \cdot (1) + (-1) \cdot (3) = \text{[ ]}$$

Prüfen

## Zwischenschritt 2B

Frage 1

Unvollständig

Erreichbare

Punkte: 1,00

Frage  
markierenFrage  
bearbeiten[Frage nachbessern](#) | [Starte die Frage-Tests...](#)Gegeben seien die folgenden beiden Matrizen  $A$  und  $B$  mit

$$A = \begin{bmatrix} -4 & 1 & -1 \\ -4 & -4 & -1 \\ 2 & 4 & -1 \end{bmatrix}$$

und

$$B = \begin{bmatrix} 3 & 3 & 3 \\ 1 & 3 & 2 \\ 3 & -2 & 1 \end{bmatrix}$$

Berechnen Sie das Produkt  $C = A \cdot B$  der beiden Matrizen:**Zwischenschritt 2B:** Um den Eintrag  $C_{11}$  der Matrix  $C$  zu berechnen, muss die erste Zeile von  $A$  komponentenweise mit der ersten Spalte von  $B$  multipliziert und aufsummiert werden. Berechnen Sie daher

$$(-4) \cdot (3) + (1) \cdot (1) + (-1) \cdot (3) = \text{10}$$

Ihre letzte Antwort wurde folgendermaßen interpretiert:

10

Das ist leider die falsche Antwort.

Versuchen Sie es noch einmal! Beachten Sie "Punkt vor Strich".

Prüfen



## Zwischenschritt 2B

**Frage 1**

Unvollständig

Erreichbare

Punkte: 1,00

Frage

markieren

Frage

bearbeiten

Gegeben seien die folgenden beiden Matrizen  $A$  und  $B$  mit

$$A = \begin{bmatrix} -4 & 1 & -1 \\ -4 & -4 & -1 \\ 2 & 4 & -1 \end{bmatrix}$$

und

$$B = \begin{bmatrix} 3 & 3 & 3 \\ 1 & 3 & 2 \\ 3 & -2 & 1 \end{bmatrix}$$

Berechnen Sie das Produkt  $C = A \cdot B$  der beiden Matrizen:**Zwischenschritt 2B:** Um den Eintrag  $C_{11}$  der Matrix  $C$  zu berechnen, muss die erste Zeile von  $A$  komponentenweise mit der ersten Spalte von  $B$  multipliziert und aufsummiert werden. Berechnen Sie daher

$$(-4) \cdot (3) + (1) \cdot (1) + (-1) \cdot (3) = -14$$

Ihre letzte Antwort wurde folgendermaßen interpretiert:

-14

Richtige Antwort, gut gemacht!

Jetzt hat es geklappt!

Klicken Sie nun auf den Button, um den dritten Zwischenschritt anzuzeigen.

[Frage verbessern](#) | [Starte die Frage-Tests](#)

## Zwischenschritt 3

**Frage 1**

Unvollständig

Erreichbare  
Punkte: 1,00Frage  
markierenFrage  
bearbeiten[Frage nachbessern](#) | [Starte die Frage-Tests.](#)Gegeben seien die folgenden beiden Matrizen  $A$  und  $B$  mit

$$A = \begin{bmatrix} -4 & 1 & -1 \\ -4 & -4 & -1 \\ 2 & 4 & -1 \end{bmatrix}$$

und

$$B = \begin{bmatrix} 3 & 3 & 3 \\ 1 & 3 & 2 \\ 3 & -2 & 1 \end{bmatrix}$$

Berechnen Sie das Produkt  $C = A \cdot B$  der beiden Matrizen:**Zwischenschritt 3:** Berechnen Sie den Eintrag  $C_{31}$  der Matrix  $C$ . $C_{31} =$  

Prüfen

## Zwischenschritt 3

**Frage 1**

Unvollständig

Erreichbare Punkte: 1,00

Frage markieren

Frage bearbeiten

[Frage nachbessern](#) | [Starte die Frage-Tests.](#)

Gegeben seien die folgenden beiden Matrizen  $A$  und  $B$  mit

$$A = \begin{bmatrix} -4 & 1 & -1 \\ -4 & -4 & -1 \\ 2 & 4 & -1 \end{bmatrix}$$

und

$$B = \begin{bmatrix} 3 & 3 & 3 \\ 1 & 3 & 2 \\ 3 & -2 & 1 \end{bmatrix}$$

Berechnen Sie das Produkt  $C = A \cdot B$  der beiden Matrizen:

**Zwischenschritt 3:** Berechnen Sie den Eintrag  $C_{31}$  der Matrix  $C$ .

$C_{31} =$

Ihre letzte Antwort wurde folgendermaßen interpretiert:

7

Richtige Antwort, gut gemacht!

Sie haben den Matrixeintrag  $C_{31}$  richtig berechnet.

Klicken Sie nun auf den Button, um die gesamte Aufgabe noch einmal zu lösen.

# Neuanfang der Aufgabe

## Frage 1

Unvollständig

Erreichbare

Punkte: 1,00

Frage  
markierenFrage  
bearbeiten

Frage nachbessern | Starte die Frage-Tests

Gegeben seien die folgenden beiden Matrizen  $A$  und  $B$  mit

$$A = \begin{bmatrix} -4 & 1 & -1 \\ -4 & -4 & -1 \\ 2 & 4 & -1 \end{bmatrix}$$

und

$$B = \begin{bmatrix} 3 & 3 & 3 \\ 1 & 3 & 2 \\ 3 & -2 & 1 \end{bmatrix}$$

Berechnen Sie das Produkt  $C = A \cdot B$  der beiden Matrizen: $C_{31} =$  

Ihre letzte Antwort wurde folgendermaßen interpretiert:

7

Richtige Antwort, gut gemacht!

Sie haben den Matriceintrag  $C_{31}$  richtig berechnet.

Klicken Sie nun auf den Button, um die gesamte Aufgabe noch einmal zu lösen.

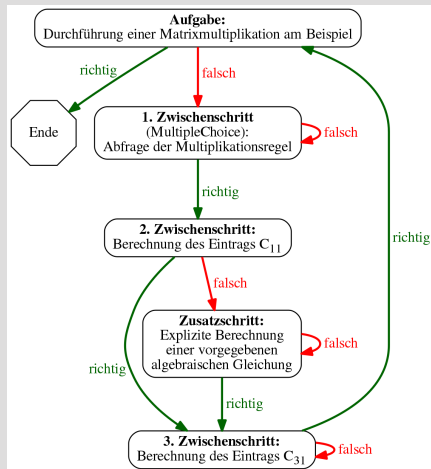
Weiter

**Neuanfang:** Berechnen Sie nun noch einmal das Produkt  $C = A \cdot B$  der beiden Matrizen:

$$C = A \cdot B = \begin{bmatrix} \text{ } & \text{ } & \text{ } \\ \text{ } & \text{ } & \text{ } \\ \text{ } & \text{ } & \text{ } \end{bmatrix}$$

Prüfen

## Ablauf der Aufgabe



## Einsatzszenarien

### STACK Aufgaben...

- ...als Eingangstest eines Vorkurses

*Beispiel  $(2x + 3x)^2$ : 9 Distraktoren vs. 41 freie Eingaben*

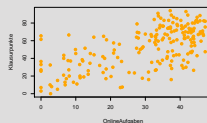
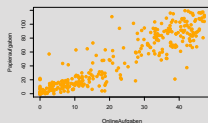
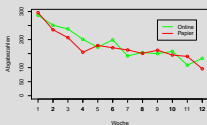
## Einsatzszenarien

### STACK Aufgaben...

- ...als Eingangstest eines Vorkurses

*Beispiel  $(2x + 3x)^2$ : 9 Distraktoren vs. 41 freie Eingaben*

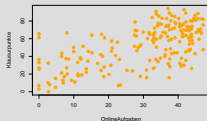
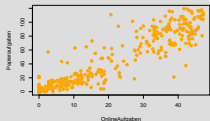
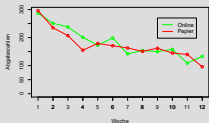
- ...als Teil regulärer wöchentlicher Übungsaufgaben



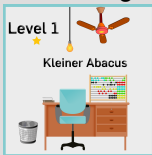
# Einsatzszenarien

## STACK Aufgaben...

- ...als Eingangstest eines Vorkurses  
*Beispiel  $(2x + 3x)^2$ : 9 Distraktoren vs. 41 freie Eingaben*
- ...als Teil regulärer wöchentlicher Übungsaufgaben



- ...als gezielte Prüfungsvorbereitung für Klausuren





## Einsatzszenario: Eingangstest

### Blick zur WWU Münster

- Eingangstest im Vorkurs für Mathematiker
- 191 Teilnehmer haben am Eingangstest teilgenommen
- 25 Aufgaben
- MultipleChoice mit Distraktoren, basierend auf Fehlerkonzepten
- 145 Distraktoren (mind. 5 /  $\varnothing$  6.5 / max. 9 pro Aufgabe)

## Einsatzszenario: Eingangstest

### Blick zur WWU Münster

- Eingangstest im Vorkurs für Mathematiker
- 191 Teilnehmer haben am Eingangstest teilgenommen
- 25 Aufgaben
- MultipleChoice mit Distraktoren, basierend auf Fehlerkonzepten
- 145 Distraktoren (mind. 5 /  $\varnothing$  6.5 / max. 9 pro Aufgabe)

- "Meine Lösung ist nicht dabei" wurde pro Aufgabe im Schnitt von 3 Teilnehmern ausgewählt (Max = 16)
- Von allen Testeingaben wurde dies 69 (1.6%) mal ausgewählt

## Ruhr-Universität Bochum

- Vorkurs für Mathematiker/Physiker und Ingenieure im WS 2014/2015
- 48 bzw. 98 Teilnehmer haben am Eingangstest teilgenommen
- 25 Aufgaben
- davon 23 Aufgaben mit Freitexteingabe (STACK)

- Pro Aufgabe gab es im Schnitt 15 verschiedene Eingaben
- Insgesamt gab es 347 verschiedene Eingaben

## Terme mit Variablen (1)

*Lösen Sie die Klammern auf und fassen Sie soweit wie möglich zusammen:  $(2x + 3y)^2$ .*

## Terme mit Variablen (1)

*Lösen Sie die Klammern auf und fassen Sie soweit wie möglich zusammen:  $(2x + 3y)^2$ .*

9 Distraktoren

vs.

41 Freitexteingaben

## Terme mit Variablen (1)

*Lösen Sie die Klammern auf und fassen Sie soweit wie möglich zusammen:  $(2x + 3y)^2$ .*

9 Distraktoren

vs.

41 Freitexteingaben  
(28 Äquivalenzklassen)

## Vergleich

**MC**

∅ 6 Distraktoren

max. 9 Distraktoren

insg. 145 Distraktoren

1.6% der Eingaben sind  
„meine Lösung ist nicht dabei“

**Freie Eingabe**

∅ 15 Eingaben

max. 41 Eingaben

insg. 347 Eingaben

>60% der Eingaben sind  
neue Eingaben

## Einsatzszenario: Teil der regulären Übungsaufgaben

### Lineare Algebra I im WS 2015/2016

- 4 Aufgaben pro Woche: 3x Papier + 1x Online
- 305 Teilnehmer mit Übungspunkten, 197 Klausurteilnehmer

### Analysis I im WS 2016/2017

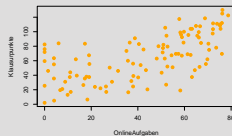
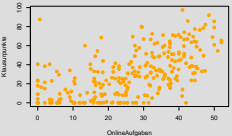
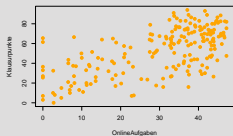
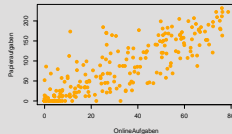
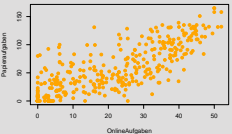
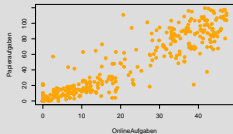
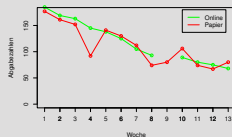
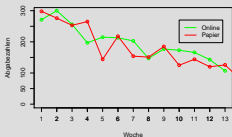
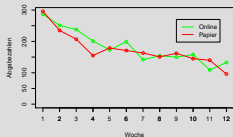
- 4 Aufgaben pro Woche: 3x Papier + 1x Online
- 335 Teilnehmer mit Übungspunkten, 221 Klausurteilnehmer

### Mathematik für Chemiker I im WS 2016/2017

- 3 Aufgaben pro Woche: 2x Papier + 1x Online
- 212 Teilnehmer mit Übungspunkten, 107 Klausurteilnehmer



# Digitale Aufgaben: LinA, Analysis, Mathe für Chemiker



## Schlussfolgerungen

- Die Bearbeitungszahlen digitaler Aufgaben sind ähnlich zu den herkömmlichen Papieraufgaben
- Die Anforderungen für das Lösen digitaler Aufgaben korrelieren gut mit den Anforderungen der Papieraufgaben
- Digitale Aufgaben bilden den Wissenstand der Studierenden in Hinblick auf die Klausuren (etwas) besser ab  
*[Einfluss von Randomisierung?]*

## Einsatzszenario: Prüfungsvorbereitung

### Studierendenwünsche bei der Prüfungsvorbereitung:

- Große Auswahl an klausurvorbereitenden Aufgaben
- Optimale Passung der Aufgaben zum individuellen Lernstand

## Einsatzszenario: Prüfungsvorbereitung

### Studierendenwünsche bei der Prüfungsvorbereitung:

- Große Auswahl an klausurvorbereitenden Aufgaben
- Optimale Passung der Aufgaben zum individuellen Lernstand

~> Trainingsparcours

# Helpdesk Mathematik

## der Ruhr-Universität Bochum

 Spielregeln gamifizierter Kurs 

Um die Kursinhalte freizuschalten, musst Du dir zunächst die **"Spielregeln"** des Kurses durchlesen. Die "Spielregeln" sollen Dir die Funktionsweise dieses "spielerischen" Trainingsparcours-Kurses näherbringen, damit Du mit dem Lernen loslegen kannst!

**Wähle als nächstes Deinen Studiengang!**

 Studiengang auswählen

Durch die Studiengangswahl sollen, zusätzlich zu den generellen Themen, nur die Inhalte angezeigt werden, die für Dich relevant sind.

<p>Analysis einer reellen Variablen</p> 	<p>Analysis mehrerer reeller Variable</p> 	<p>Funktionentheorie</p> 
<p>Wahrscheinlichkeitstheorie und St</p> 	<p>Mathematik für AI</p> 	<p>Mathematik für (Bio-)Chemiker</p> 
<p>Mathematik für Biologen</p> 	<p>Mathematik für ET/IT/ITS</p> 	<p>Mathematik für Mathematiker</p> 

# Helpdesk Mathematik der Ruhr-Universität Bochum

**Spielregeln gamifizierter Kurs**

Um die Kursinhalte freizuschalten, musst Du dir zunächst die **"Spielregeln"** des Kurses durchlesen. Die "Spielregeln" sollen Dir die Funktionsweise des "spielerischen" Trainingsparcours Kurses näherbringen, damit Du mit dem Lernen loslegen kannst!

Wähle als nächstes Deinen Studiengang!

**Studiengang auswählen**

Durch die Studiengangswahl sollen, zusätzlich zu den generellen Themen, nur die Inhalte freigeschaltet werden, die für Dich relevant sind.

<p>Analysis einer reellen Variablen</p>	<p>Analysis mehrerer reeller Variablen</p>	<p><b>Funktionentheorie</b></p>
<p>Wahrscheinlichkeitstheorie und St.</p>	<p>Mathematik für AI</p>	<p>Mathematik für (Bio-)Chemie</p>
<p>Mathematik für Biologen</p>	<p>Mathematik für ET-IT/ITS</p>	<p>Mathematik für Mathematiker</p>

**Annotations:**

- Red arrow pointing to "Spielregeln gamifizierter Kurs" with text: **Spielregeln**
- Red arrow pointing to "Funktionentheorie" with text: **Wahl eines Gebiets**
- Red arrow pointing to "Mathematik für Biologen" with text: **Wahl eines Studiengangs**

## Bedingte Freischaltung von Elementen

Vor dem Einstiegstest:

The screenshot shows a web interface for the Ruhr-Universität Bochum. At the top, there is a navigation bar with the university name, 'LEARN2Gether', 'ePortfolio', 'Offene Kurse', and 'Support'. On the right, the user 'Eva Glasmachers Teilnehmer/in' is logged in. The main content area is a modal window titled 'Grundlagen' with a red 'X' close button in the top right corner. The text inside the modal reads: 'Teste mit diesem Test Deine Kenntnisse in "Grundlagen"!'. Below this, it states: 'Es erwarten Dich 5 Fragen, von denen Du mindestens 3 richtig beantworten musst, um weitere Tests im Kapitel "Grundlagen" öffnen zu können.' and 'Der Test kann beliebig oft wiederholt werden.' At the bottom of the modal, there is a checkbox labeled 'Einstieg - Grundlagen' which is currently checked. The background of the page is dimmed, showing a sidebar with 'Startseite', 'Level up!', and 'Kontakt' sections.

# Bedingte Freischaltung von Elementen

Nach bestandem Einstiegstest:

The screenshot shows a user interface for 'RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM'. The user is logged in as 'Eva Glasmachers Teilnehmer/in'. The main content area is titled 'Grundlagen' and contains three tasks, each with a checkmark icon and a lock icon:

- Einstieg - Grundlagen**: Trainiere in diesem Parcours Deine Fähigkeiten im Bereich "Grundlagen"! Es erwartet Dich stets eine zufällige Zusammenstellung von 5 Fragen zum Thema "Grundlagen". Diesen Test kannst Du beliebig oft wiederholen.
- Trainingsparcours - Grundlagen**: Kämpfe um das "Grundlagen"-Badge für Präzision! Du hast bei diesem Test die Möglichkeit das Badge "Grundlagen - Präzision" zu erlangen. Hierzu musst Du den Test mit 90% bestehen! Du kannst den Test beliebig oft wiederholen.
- Zielsicher zum Badge - Grundlagen**

At the bottom of the interface, there is a note: 'Die Spiegeln sollen Dir die Funktionsweise dieses "spielerischen" Trainingsparcours-Kurses näherbringen, damit Du mit dem Lernen loslegen kannst!'



# Sammeln von Erfahrungspunkten und Levelaufstieg

RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM   LEARN2Gether   ePortfolio   Offene Kurse   Support   Eva Glasmachers Teilnehmer:in

Startseite > Fakultäten > Mathematik > Mathe-Helpdesk-Trainingsparcour

**Level up!**

Level 2  
Zettel-Lehrling

Beteiligen Sie sich am Kurs, um Erfahrungspunkte (XP) zu sammeln und Ihren Level zu verbessern!

Information - Rangliste anzeigen

**Kontakt**

Helpdesk Mathematik  
NA 3/51 und 3/58  
→ Öffnungszeiten →

**Badges**

Sie haben keine Badges.

Herzlichen Glückwunsch!

Sie haben Level 2 erreicht!

Cool, danke!

**Testphase**

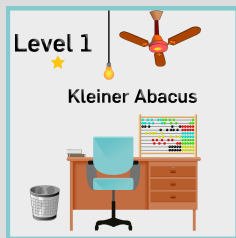
mit diesen Kurs zu testen. anderen 3 nicht siehst. Darüber hinaus sind in den Aufgaben zu finden.  
Wir Dich bitten, **anonymes Feedback** zu geben. Möglichkeiten für Dich und Deine Kommilitonen

Spielregeln des Kurses durchlesen. Die Spielregeln sollen Dir ers näherbringen, damit Du mit dem Lernen loslegen kannst!

Deinen Studiengang!

Über die Studiengangswahl sollen, zusätzlich zu den generellen Themen, nur die Inhalte angezeigt werden, die für Dich

# Sammeln von Erfahrungspunkten und Levelaufstieg



# Sammeln von Badges

## Zielsicher zum Badge!

Fokus auf Präzision



## Sprint zum Badge!

Fokus auf Schnelligkeit



## Offener Moodle-Kurs

<https://moodle.ruhr-uni-bochum.de>

### Kurs „STACK in der Lehre“

- Videotutorials
  - 6 Videos
  - Zwischen 3 und 20 Minuten lang
- Beispielaufgaben zum Ausprobieren
- Aufgaben aus den Videos zum Herunterladen
- Illustrierte Kurzanleitungen als PDF
- STACK-Wiki
- Forum für Fragen und Austausch



# Videotutorials

STACK in der Lehre

Startseite / Meine Kurse / STACK in der Lehre / Randomisierung und Feedbackbaum / 3. Tutorial: Randomisierung und Feedbackbaum

LEARNZGETHER EPORTFOLIO OPENRUB SUPPORT DEUTSCH (DE)

Michael Kallweit Teilnehmer

In diesem Video lernen Sie, wie Sie STACK-Aufgaben mit zufälligen Werten erstellen und wie Sie die Feedbackfunktion von STACK effizient benutzen.

In der Kategorie sichern Aufgaben\_Spielweise (7)

**Fragetitel\*** Brüche addieren (mit Randomisierung)

**Aufgabenvariablen** z1: 1;  
n1: rand\_with\_step

**Zufallsgruppe**

**Fragetext\***

Führen Sie folgende Addition von Brüchen durch:  $\sqrt{\frac{1}{2}} + \sqrt{\frac{1}{4}}$

2:09 / 10:11

Nutzungsbedingungen Einbetten

XML-Datei mit den Aufgaben zum 2. Video Direkt zu: Brüche addieren (mit Randomisierung)

## Aufgabenentwicklung

Die Entwicklung guter  
Aufgaben lohnt sich,  
ist aber **aufwändig!**

→ Aufgabensammlung

## Aufgabensammlungen

### Demo-Kurs: Demonstrating STACK

ca. 450 vorgefertigte englische STACK-Aufgaben  
(*diagnostic tests in core mathematics for STEM students, Calculus refresher, A pocket map of algebraic manipulation*)

### Abacus

über 1000 finnisch- und englisch-sprachige Aufgaben  
(*Analysis, Bridge Mathematics, Discrete Mathematics, Linear Algebra, Probability and Statistics, Mechanics, Thermodynamics*)

## Aufgabensammlungen

### Fakultät für Mathematik, Ruhr-Universität Bochum

ca. 500 eigens entwickelte Aufgaben

- Lineare Algebra, Analysis
- Mathematik für Chemiker
- Mathematik für Maschinenbauer/ Bauingenieure/ UTRM
- Mathematik für Physiker
- Mathematik für Elektrotechniker/ IT-Sicherheit

### SIG Mathe+Ilias

ca. 400 übersetzte und neu entwickelte Aufgaben  
(Analysis, Algebra, Analytische Geometrie, ...)



## Wunsch:

**Effizienter** Austausch von digitalen Aufgaben unter Lehrenden

~> gemeinsame Datenbank



DOMAIN

Database of Math Instructions



## Suche in Datenbank

Suchbegriff:



Aufgabentyp:

beliebig



Randomisiert:

beliebig



- [40] Potential eines Vektorfeldes mit Parametern, polynomiale (...)
- [41] Potential eines Vektorfeldes mit Parametern, Einträge mit (...)
- [42] Potenzen vereinfachen, Produkt: Vereinfachung eines Terms mit (...)
- [43] Potenzen vereinfachen, Produkt: Vereinfachung von Termen mit (...)
- [44] Binomialkoeffizienten allgemein: Werte der Binomialkoeffizienten (...)
- [45] Kleiner Gauß, obere Grenze n, mit Verschiebung: Herleitung (...)
- [46] Quadranten: 1., 2., 3., 4. Quadrant in der komplexen Zahlenebene (...)
- [47] Wo ist ... in der komplexen Zahlenebene?: zu gegebener komplexen (...)
- [48] Kartesische und Polarkoordinaten: Lückentext zur Definition und (...)
- [49] Definition einer Abbildung: Ordnen der Bruchstücke der (...)
- [50] Verknüpfung von  $\exp(x)$  und  $x^2$ : Für verschiedene (...)
- [51] Scheitel und Umkehrfunktion: Berechnung des Scheitelpunktes und (...)
- [52] Scheitelpunktverschiebung: Bestimmen der Scheitelpunkte für (...)
- [53] Funktionsgraphen Parabel strecken/stauchen: Modifizierten (...)
- [54] Funktionsgraphen Parabel x-2, f+2: Modifizierten Graphen werden (...)

## Ausgewählte Aufgaben / Aufgabenkorb:

- [38] det = Produkt der Diagonalelemente?:
- [42] Potenzen vereinfachen, Produkt: Vereinfachung eines Terms mit (...)
- [52] Scheitelpunktverschiebung: Bestimmen der Scheitelpunkte für (...)
- [54] Funktionsgraphen Parabel x-2, f+2: Modifizierten Graphen werden (...)

Export

Auswahl entfernen

Alles leeren

Titel: Funktionsgraphen Parabel x-2, f+2

Beschreibung: Modifizierten Graphen werden  
Funktionsvorschriften zugeordnet

Aufgabentyp: Auswahl (MultipleChoice, Sortieren)

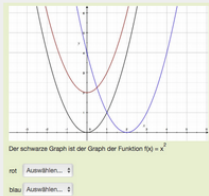
Randomisiert: Nein

Stichworte: Funktionsgraphen, Parabel

Bemerkungen:

Autor: AP

Screenshot:



## Features

- Sammlung von Online-Aufgaben
- Effiziente Suchmöglichkeiten
- Unterstützung für mehrere Sprachen (Deutsch, Englisch, usw.)
- Relevante Informationen auf einen Blick (inkl. Vorschau)
- Zusammenstellen von Aufgabenpaketen
- Import und Export für Moodle (und Ilias) auf XML-Basis
- Verwaltung unterschiedlicher Aufgabentypen (auch  $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ / PDF)

## Kooperationspartner

- Ruhr-Universität Bochum
- Universität Hamburg
- HAW Hamburg
- Hochschule Karlsruhe Technik und Wirtschaft
- TU Darmstadt
- ... (*mind. 18 weitere interessierte Hochschulen*)

## Weitere Ziele

- Definition von Nutzerszenarien
- Sammeln von BestPractice Beispielen
- Entwicklung von Informations- und Schulungsmaterial
- Aufstellung von Richtlinien fürs Qualitätsmanagement
- Technische und inhaltliche Weiterentwicklung der Datenbank

# Datenbank

## Einladung zur Nutzung

Die Aufgabendatenbank DOMAIN steht Lehrenden aller Hochschulen offen zur Verfügung:

`https://db.ak-mathe-digital.de`

## Einladung zur Kooperation

Sie sind zur Zusammenarbeit, Mitgestaltung und Weiterentwicklung der Datenbank herzlich eingeladen! Näheres unter

`https://www.ak-mathe-digital.de`

## Weiterentwicklungen

### Technische Weiterentwicklung der Datenbank

- Studienprojekt im Studiengang Angewandte Informatik
  - Teamarbeit von 3-4 Studierenden unter Leitung eines Betreuers
- Weiterbeschäftigung als SHKs
- Kooperation mit der HAW Hamburg (im Rahmen des Hamburger MINT-Konsortiums)

### Neues Quizsystem für Moodle

- Kooperation mit TU Darmstadt
  - Bachelorpraktikum im Studiengang Informatik

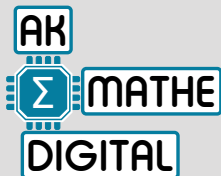
## Digitale Diagnostische Testaufgaben





## Arbeitskreis Digitale Mathematik-Aufgaben in der Hochschullehre

- Unabhängiger Zusammenschluss von Interessierten
- Vernetzung von Akteuren im mathematischen eAssessment (u.a. Nutzung einer gemeinsamen Mailing-Liste)
- Erfahrungsaustausch in regelmäßigen Treffen
- Anlaufstelle und Beratung für neue Interessierte zur Verbreitung von mathematischem eAssessment
- Planung und Durchführung von konkreten Kooperationen (z.B. gemeinsame Aufgaben-Datenbank; Entwicklung von Tools/neuen Aufgabenformaten; gemeinsame Förderanträge)



`https://www.ak-mathe-digital.de`

## Netzwerk Mathe Digital

Am 22.5.2019 wurde auf einem Treffen an der Hochschule Hannover vereinbart, die Zusammenarbeit der Gruppen

- NetMath
- Arbeitskreis Mathe Digital
- SIG Mathe Digital (ILIAS)

zur Förderung des Einsatzes digitaler Medien in der mathematischen Hochschullehre unter dem Dach eines neuen **Netzwerks Mathe Digital** zu koordinieren.

<https://www.ak-mathe-digital.de/netzwerk.html>