

# STACK-Fragen zur Unterstützung der Selbstlernphasen in einem Studienvorbereitungsangebot für beruflich Qualifizierte

STACK Conference Fürth, 15.-16.11. 2018

Stephan Bach,  
Ostbayerische Technische Hochschule Amberg-Weiden,  
Verbundprojekt OTH mind, Teilprojekt #aufstieggestalten



# Das Angebot BeVorStudium – Berufsbegleitende Vorbereitung auf ein Studium für beruflich Qualifizierte

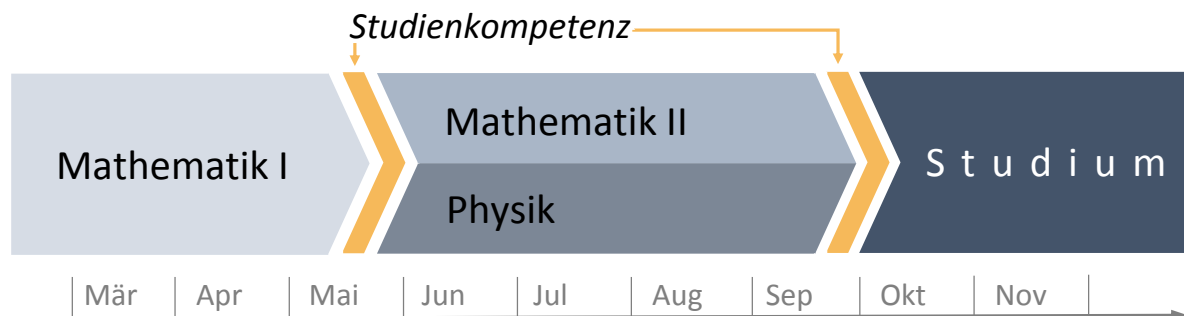
## Allgemeines

- Entwicklung und Erprobung im Rahmen des BMBF-Verbundprojekts OTH mind
- erweiterte Möglichkeiten für ein Studium ohne (Fach-) Abitur ↔ bei Studienbeginn erwartete Mindestvorkenntnisse unverändert
- Notwendigkeit zielgruppenspezifischer Vorbereitungskurse, insbesondere im Bereich der Mathematik

## Zielgruppe

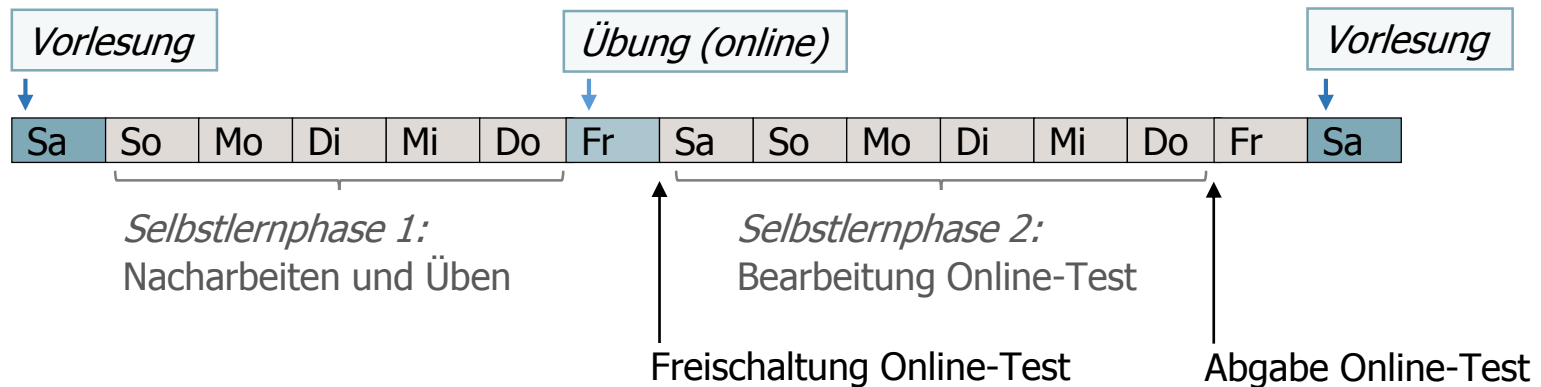
- Personen, die ohne Abitur ein wirtschafts- oder ingenieurwissenschaftliches Studium anstreben

## Aufbau



# Blended-Learning-Konzept (Mathematik)

- Vorlesungen 14-tägig an Samstagen, zusätzliche Online-Übung
- Struktur



- Online-Tests
  - jeweils etwa 8 bis 10 randomisierte STACK-Fragen
  - automatisiertes Feedback auf wichtige Fehlvorstellungen beschränkt (Auswertung in der Präsenzveranstaltung)
  - Bedingung zur Teilnahme an der Lernzielkontrolle

# Mit STACK umgesetzte Aufgabentypen

- Grundlegende Rechentechniken  
(Termumformungen, Polynomdivision,  
Ableitungsregeln)

Addieren Sie die beiden Bruchterme. Stellen Sie die Antwort als einen einzigen gekürzten Bruch dar.

a)  $-\frac{2}{x-2} + \frac{3}{x-1} =$

b)  $\frac{2x+10}{x^2-25} - \frac{x+5}{3x^2-30x+75} =$

## Mit STACK umgesetzte Aufgabentypen

- Grundlegende Rechentechniken  
(Termumformungen, Polynomdivision, Ableitungsregeln)
  
- Verständnisfragen  
(als Multiple-Choice oder Zuordnungsfragen)

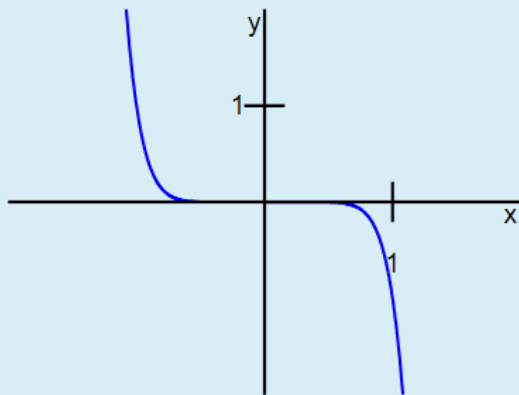
Addieren Sie die beiden Bruchterme. Stellen Sie die Antwort als einen einzigen gekürzten Bruch dar.

a)  $-\frac{2}{x-2} + \frac{3}{x-1} =$

b)  $\frac{2x+10}{x^2-25} - \frac{x+5}{3x^2-30x+75} =$

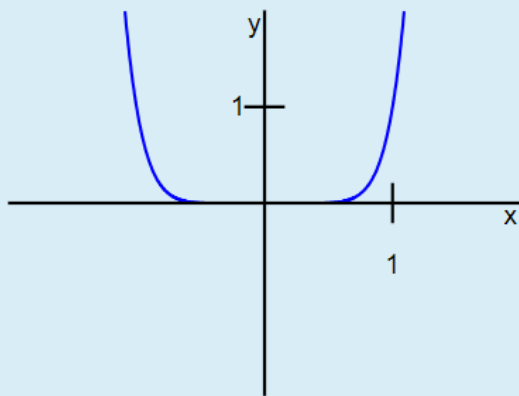
Gegeben sind die Graphen verschiedener rationaler Funktionen.

Ordnen Sie den Graphen jeweils die richtige Funktionsgleichung zu.



Nicht beantwortet

- $f(x) = x^8$
- $f(x) = \frac{1}{x^8}$
- $f(x) = -\frac{1}{x^8}$
- $f(x) = x^9$
- $f(x) = -x^9$
- $f(x) = x^9 + x^8$



Nicht beantwortet

- $f(x) = x^8$
- $f(x) = \frac{1}{x^8}$
- $f(x) = -\frac{1}{x^8}$
- $f(x) = x^9$
- $f(x) = -x^9$
- $f(x) = x^9 + x^8$

## Mit STACK umgesetzte Aufgabentypen

- Grundlegende Rechentechniken  
(Termumformungen, Polynomdivision, Ableitungsregeln)
- Verständnisfragen  
(als Multiple-Choice oder Zuordnungsfragen)
- Komplexere bzw. problemorientierte Fragen

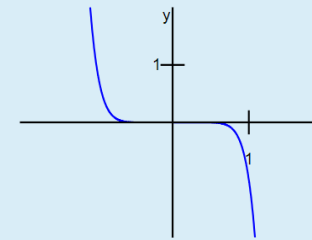
Addieren Sie die beiden Bruchterme. Stellen Sie die Antwort als einen einzigen gekürzten Bruch dar.

a)  $-\frac{2}{x-2} + \frac{3}{x-1} =$

b)  $\frac{2x+10}{x^2-25} - \frac{x+5}{3x^2-30x+75} =$

Gegeben sind die Graphen verschiedener rationaler Funktionen.

Ordnen Sie den Graphen jeweils die richtige Funktionsgleichung zu.



Nicht beantwortet

$f(x) = x^8$

$f(x) = \frac{1}{x^8}$

$f(x) = -\frac{1}{x^8}$

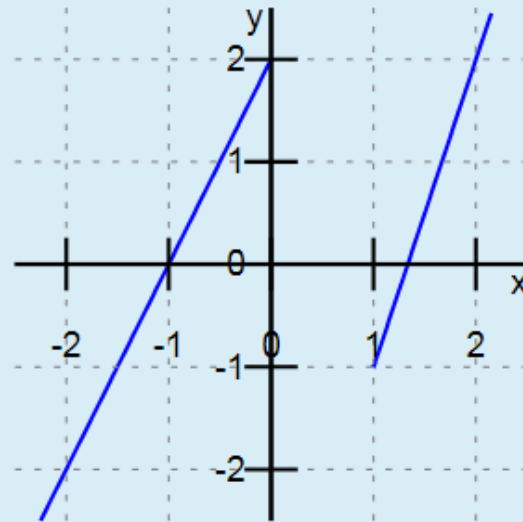
$f(x) = x^9$

$f(x) = -x^9$

$f(x) = x^9 + x^8$



Gegeben ist der Graph einer Funktion  $f$  mit  $D_f = \mathbb{R} \setminus [0; 1]$ :



Bestimmen Sie eine Funktion  $g$  mit  $[0; 1] \subseteq D_g$  so, dass die Funktion

$$\tilde{f}(x) = \begin{cases} f(x), & x \in \mathbb{R} \setminus [0; 1] \\ g(x), & x \in [0; 1] \end{cases} \text{ auf ganz } \mathbb{R} \text{ differenzierbar ist.}$$

$$g(x) =$$

# Mit STACK umgesetzte Aufgabentypen

- Grundlegende Rechentechniken  
(Termumformungen, Polynomdivision, Ableitungsregeln)
- Verständnisfragen  
(als Multiple-Choice oder Zuordnungsfragen)
- Komplexere bzw. problemorientierte Fragen

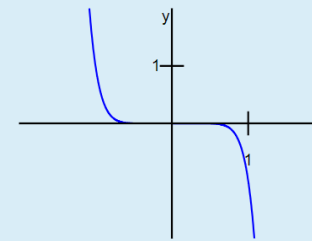
Addieren Sie die beiden Bruchterme. Stellen Sie die Antwort als einen einzigen gekürzten Bruch dar.

a)  $-\frac{2}{x-2} + \frac{3}{x-1} =$

b)  $\frac{2x+10}{x^2-25} - \frac{x+5}{3x^2-30x+75} =$

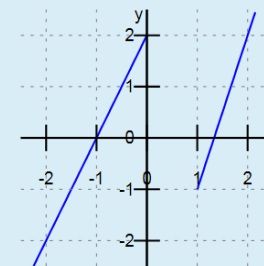
Gegeben sind die Graphen verschiedener rationaler Funktionen.

Ordnen Sie den Graphen jeweils die richtige Funktionsgleichung zu.



- Nicht beantwortet
- $f(x) = x^8$
- $f(x) = \frac{1}{x^8}$
- $f(x) = -\frac{1}{x^8}$
- $f(x) = x^9$
- $f(x) = -x^9$
- $f(x) = x^9 + x^8$

Gegeben ist der Graph einer Funktion  $f$  mit  $D_f = \mathbb{R} \setminus [0; 1]$ :



Bestimmen Sie eine Funktion  $g$  mit  $[0; 1] \subseteq D_g$  so, dass die Funktion  $f(x) + g(x)$  für  $x \in \mathbb{R} \setminus [0; 1]$

# Erfahrungen aus den Pilotphasen

## Merkmale der Teilnehmenden

- hohe Motivation
- großer Abstand zur letzten schulischen Lernphase
- wenig Erfahrung mit mathematikspezifischen elektronischen Hilfsmitteln
- Prägung durch die berufliche Bildung

## Konsequenzen für das Design der Aufgaben

- möglichst viel Unterstützung bei der Eingabe
  - Überprüfung der Antworttypen

$$f(x) = \sqrt[5]{2x^2 + x + 3}, f'(x) = \frac{(4x+1)}{[5 \cdot (2x^2+x+3)^{4/5}]}$$

Ihre letzte Antwort wurde folgendermaßen interpretiert:  $\frac{4x+1}{[5(2x^2+x+3)^{\frac{4}{5}}]}$

Diese Antwort ist ungültig.

Ihre Antwort sollte ein Ausdruck und keine Gleichung/Ungleichung/Liste/Menge /Matrix sein.

In Ihrer Antwort wurden die folgenden Variablen gefunden:  $[x]$

# Erfahrungen aus den Pilotphasen

## Merkmale der Teilnehmenden

- hohe Motivation
- großer Abstand zur letzten schulischen Lernphase
- wenig Erfahrung mit mathematikspezifischen elektronischen Hilfsmitteln
- Prägung durch die berufliche Bildung

## Konsequenzen für das Design der Aufgaben

- möglichst viel Unterstützung bei der Eingabe
  - Überprüfung der Antworttypen
  - Eingabehinweise auf jeder Testseite

### EINGABEHINWEISE

- **Brüche:** mit Schrägstrich ( $\frac{1}{2}$  als `1/2` )
- **Multiplikationen:** mit Stern ( $4x$  als `4*x` )
- **Potenzen:** mit "Dach" ( $x^2$  als `x^2` )
- **Quadratwurzeln:** mit "sqrt" ( $\sqrt{2}$  als `sqrt(2)` )
- **Dezimalzahlen:** mit Punkt ( $1,47$  als `1.47` )
- **Mengen:** mit geschweiften Klammern, Elemente mit Kommas getrennt ( $\{1, 2, 3\}$  als `{1,2,3}` )

# Erfahrungen aus den Pilotphasen

## Merkmale der Teilnehmenden

- hohe Motivation
- großer Abstand zur letzten schulischen Lernphase
- wenig Erfahrung mit mathematikspezifischen elektronischen Hilfsmitteln
- Prägung durch die berufliche Bildung

## Konsequenzen für das Design der Aufgaben

- möglichst viel Unterstützung bei der Eingabe
  - Überprüfung der Antworttypen
  - Eingabehinweise auf jeder Testseite
- Erfolgserlebnisse schaffen
  - Teilpunkte vergeben
  - Manuelle Nachkorrektur
  - Gemischte Schwierigkeitsgrade

Bestimmen Sie alle Nullstellen der Funktion  
 $f(x) = x^4 - 8x^2 + 12$ .

Die Menge der Nullstellen ist gegeben durch

(Geben Sie eine Menge an.)

Ihre letzte Antwort wurde  
folgendermaßen  
interpretiert:  $\{\sqrt{2}, \sqrt{6}\}$

Ihre Antwort ist teilweise korrekt.

Ihre Menge sollte 4 verschiedene Elemente  
enthalten, sie hat aber 2 Elemente.

Sie haben einige aber nicht alle Lösungen  
richtig bestimmt.

# Erfahrungen aus den Pilotphasen

## **Merkmale der Teilnehmenden**

- hohe Motivation
- großer Abstand zur letzten schulischen Lernphase
- wenig Erfahrung mit mathematikspezifischen elektronischen Hilfsmitteln
- Prägung durch die berufliche Bildung

## **Konsequenzen für das Design der Aufgaben**

- möglichst viel Unterstützung bei der Eingabe
  - Überprüfung der Antworttypen
  - Eingabehinweise auf jeder Testseite
- Erfolgserlebnisse schaffen
  - Teilpunkte vergeben
  - Manuelle Nachkorrektur
  - Gemischte Schwierigkeitsgrade
- Schriftnahe Darstellungen

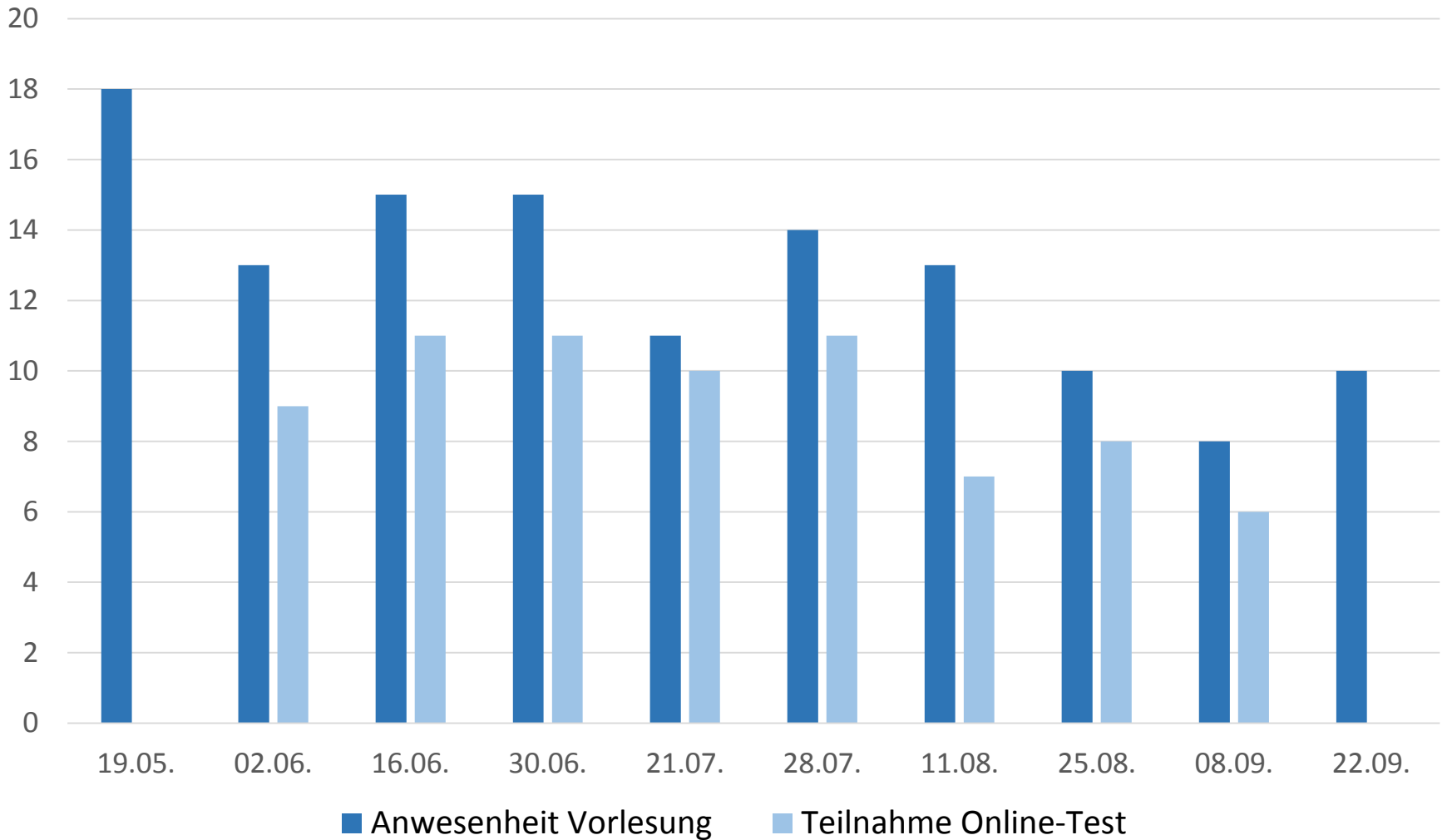
# Ergebnisse

- Anstoß zum und Unterstützung beim Selberlernen
- Kontinuierliche Rückmeldung
- Akzeptanz und Beteiligung

# Teilnahme Präsenzveranstaltung und Online-Test

BeVorStudium 2018, Modul Mathematik II

19 Anmeldungen



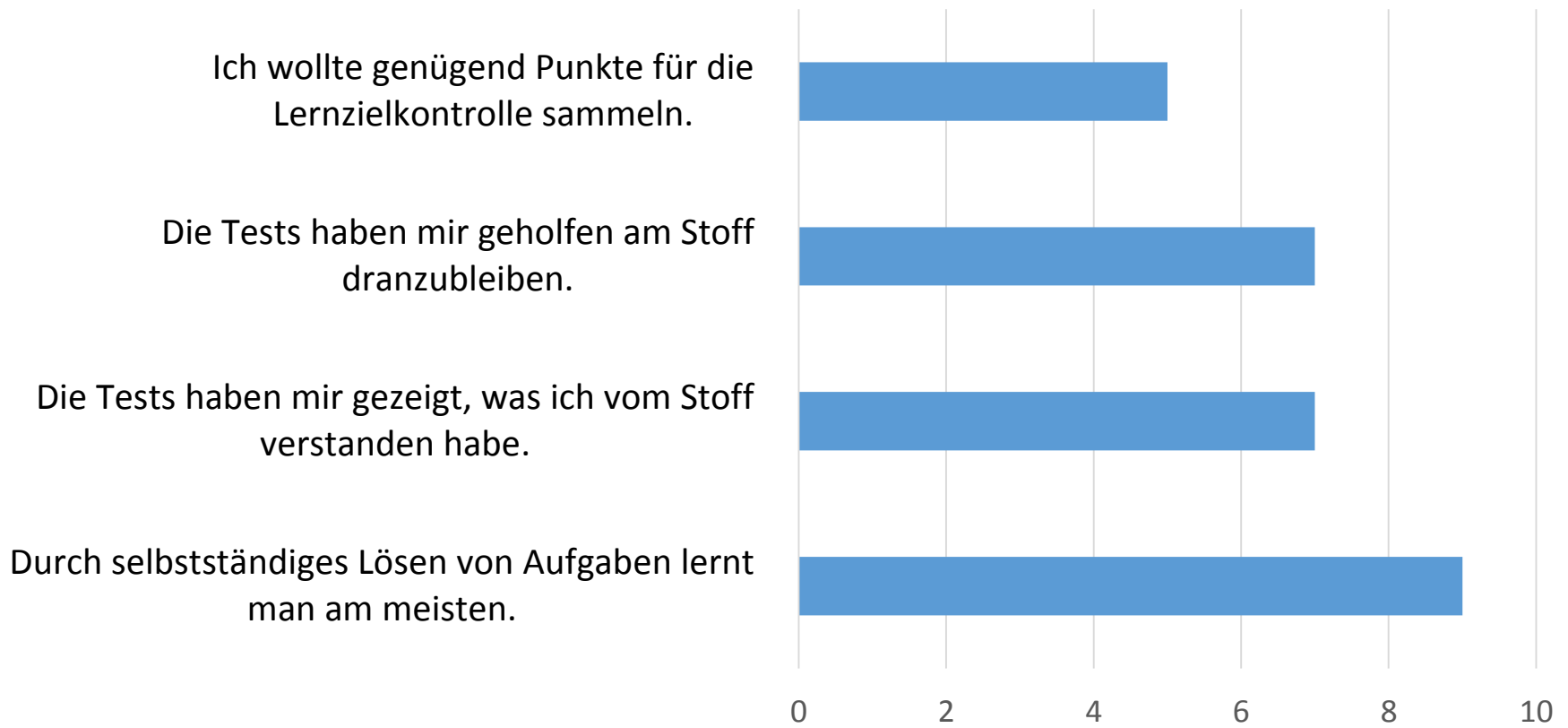


## Motivation Online-Test

BeVorStudium 2018, Modul Mathematik II

n=11, Frage von 9 Personen beantwortet,  
Mehrfachantworten möglich

Für den Fall, dass Sie regelmäßig an den Online-Tests teilgenommen haben,  
geben Sie bitte Gründe dafür an:



# Ergebnisse

- Anstoß zum und Unterstützung beim Selberlernen
- Kontinuierliche Rückmeldung
- Akzeptanz und Beteiligung
- Lernerfolg

# Ergebnisse Lernzielkontrolle und Online-Tests (Prozent)

BeVorStudium 2018, Modul Mathematik II

n=9

