



Mathe-App und Physik-App im Übergang Schule-Studium

Mobile Hilfe für eine breitere Aktivierung beim Studienstart

Prof. Dr. Eva Decker (HS Offenburg)

MINT-Kolleg Tagung 21./22.3.2018

Didaktisches Gesamtkonzept

Präsenz-Brückenkurse mit integrierter Mathe-App



Rahmenbedingungen

- 500 TeilnehmerInnen
- 22 Studiengänge
- Kurs à 35, Räume o. PC
- Lehrbeauftragte
- Heterogenität
- Probleme seminar. Unterricht

Kursabbruchrate (vorher)



Klass. Medien

Neue Inhalte



5. Doppelbrüche auswerten

ID 2217 (1): $\frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{n^2}}$

ID 2218 (2): $\frac{\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{n^2}}{2n}$

ID 2219 (2): $\frac{\frac{1}{n}}{m + \frac{1}{n}}$

ID 2221 (2): $\frac{x}{\frac{x}{x-1} - 1}$

6. Bruchgleichungen lösen

ID 2291 (1): $\frac{1}{x} = 0$

ID 50 (1): $\frac{1}{x}$



Neu: Übungsphasen im Sandwich-Prinzip

- Breite Aktivierung
- Durchhaltevermögen
- Passgenaue Inhalte
- Erfolge in kleinen Schritten



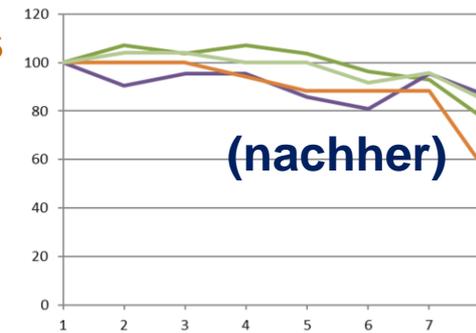
Innovative Medien



Neu: Mathe-App TeachMatics

Neu: BYOD-Strategie

- Individuelles Tempo
- Hilfe bei Bedarf
- Hinführen zu selbstreguliertem Lernen



Mathe-App TeachMatics - Grundprinzip

**Klassische Übungsblätter
Lösungswege auf Papier!**

5. Doppelbrüche aus

$$\text{ID 2217 (1): } \frac{\frac{1}{2n}}{\frac{2}{n^2}}$$

$$\text{ID 2218 (2): } \frac{\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{n^2}}{2n}$$

$$\text{ID 2219 (2): } \frac{\frac{1}{n}}{m + \frac{1}{n}}$$

$$\text{ID 2221 (2): } \frac{x}{x-1} - 1$$

6. Bruchgleichungen lösen

$$\text{ID 2291 (1): } \frac{30-5x^2-5x}{x+3} = 0$$

$$\text{ID 50 (1): } \frac{5}{\dots} = \frac{1}{\dots}$$



**Hilfestellungen
per App!**



- 600 Aufgaben Paket „Vorbereitungskurs“
- Kooperation HS Offenburg & MassMatics UG
- Inhalte passend zu COSH Mindestanforderungskatalog



Beispiel: Nur das Ergebnis vergleichen

Bruchre	Doppelbrüche	
Addition und Subtraktion	Vereinfache so, dass bei den folgenden Ausdrücken nur ein Bruchstrich auftritt.	
Doppelbrüche	Aufgabe 1	
Kürzen mit binomischen Formeln	$\frac{\frac{1}{2n}}{\frac{2}{n^2}}$	
Kürzen ohne binomische Formeln	Aufgabe 2	
Multiplikation und Division	$\frac{\frac{1}{2} \frac{1}{n^2}}{2n}$	
	Aufgabe 3	
	$\frac{\frac{1}{n}}{m + \frac{1}{n}}$	
	Aufgabe 4	
	$\frac{1 - \frac{1}{u}}{\frac{1}{u} - \frac{1}{u^2}}$	
	Aufgabe 5	
	x	

Aufgabenstellung

Vereinfache so, dass bei dem folgenden Ausdruck nur ein Bruchstrich auftritt.

$$m + \frac{\frac{1}{n}}{n}$$

Tipp 1 **anzeigen**

Endergebnis **verbergen**

$$m + \frac{1}{n} = \frac{1}{mn + 1}$$

Feedback

Ich habe die Aufgabe...

[...ohne Tipps gelöst.](#)

[...mit Hilfe der Tipps gelöst.](#)

[...trotz Tipps nicht lösen können.](#)

[ID 2219]



Tipps, Teilschritte, offene Fragen

Bruchre	Doppelbrüche
<p>Home</p> <p>Suche</p> <p>Drucken</p> <p>Uhr</p> <p>Diplom</p> <p>Flask</p> <p>Menü</p>	<p>Vereinfache so, dass bei den folgenden Ausdrücken nur ein Bruchstrich auftritt.</p> <p>Aufgabe 1</p> $\frac{\frac{1}{2n}}{\frac{2}{n^2}}$ <p>Aufgabe 2</p> $\frac{\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{n^2}}{2n}$ <p>Aufgabe 3</p> $\frac{\frac{1}{n}}{m + \frac{1}{n}}$ <p>Aufgabe 4</p> $\frac{1 - \frac{1}{u}}{\frac{1}{u} - \frac{1}{u^2}}$

Aufgabenstellung

Vereinfache so, dass bei dem folgenden Ausdruck nur ein Bruchstrich auftritt.

$$\frac{\frac{1}{n}}{m + \frac{1}{n}}$$

Tipp 1 verbergen

Kürzen können wir hier schon mal nicht, wegen der Summe im Nenner - also fassen wir erstmal den Nenner zusammen.

Um m und $\frac{1}{n}$ zu addieren brauchen die einen gemeinsamen Nenner (aka Hauptnenner) - wie lautet der hier?

Zwischenschritt anzeigen

Tipp 2 anzeigen

Endergebnis anzeigen





Bei Bedarf Gesamtlösung (zu jeder Aufgabe)

Bruchre	Doppelbrüche
<p>Home</p> <p>Suche</p> <p>Drucken</p> <p>Uhr</p> <p>Graduierte</p> <p>Reagenzglas</p> <p>Menü 1</p> <p>Menü 2</p>	<p>Vereinfache so, dass bei den folgenden Ausdrücken nur ein Bruchstrich auftritt.</p> <p>Aufgabe 1</p> $\frac{\frac{1}{2n}}{\frac{2}{n^2}}$ <p>Aufgabe 2</p> $\frac{\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{n^2}}{2n}$ <p>Aufgabe 3</p> $\frac{\frac{1}{n}}{m + \frac{1}{n}}$ <p>Aufgabe 4</p> $\frac{1 - \frac{1}{u}}{\frac{1}{u} - \frac{1}{u^2}}$ <p>Aufgabe 5</p> x

$$m \cdot \frac{n}{n} = \frac{mn}{n}$$

Das jetzt fix auf $\frac{1}{n}$ addiert, ergibt

$$\frac{mn}{n} + \frac{1}{n} = \frac{mn + 1}{n}$$

Tipp 3 verbergen

Ok - die Frage ist, warum uns diese Addition weiterhilft, schließlich haben wir nun einen Doppelbruch:

$$\frac{\frac{1}{n}}{m + \frac{1}{n}} = \frac{\frac{1}{n}}{\frac{mn+1}{n}}$$

Aber immerhin wissen wir ja, wie man den auflöst, oder?

Zwischenschritt verbergen

Reziproke (Kehrwert) vom Nenner nehmen und multiplizieren:

$$\frac{\frac{1}{n}}{\frac{mn+1}{n}} = \frac{1}{n} \cdot \frac{n}{mn + 1}$$

Tipp 4 anzeigen

Endergebnis verbergen

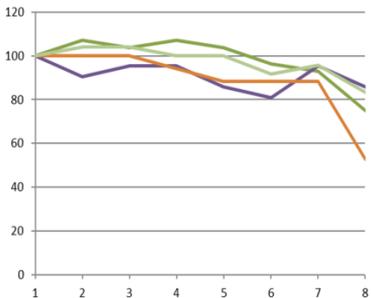
$$\frac{1}{mn + 1}$$

[ID 2219]

Ergebnisse WS13/14 – SS2018 (Details z.B. in [ZFHE Nov. 2014](#))



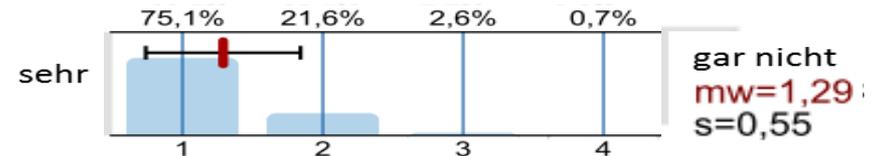
- **Technischer Ablauf** reibungslos
- Smartphone-**Abdeckung** pro Gruppe 90-95 %
- Hohe **Zufriedenheit** (Kursnote 1.68 auf Skala 1-5)
- Auch **Nicht-Techie**-Lehrende ohne Probleme



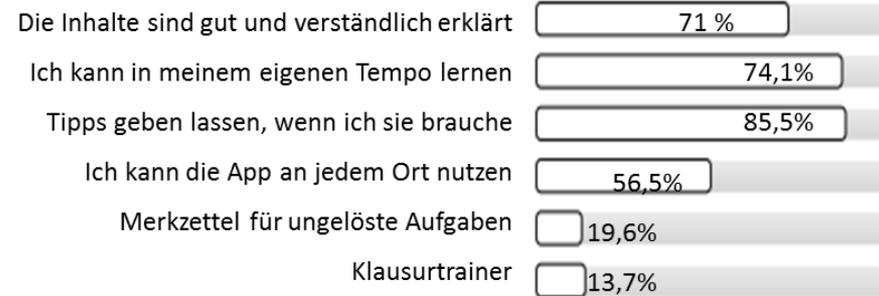
Deutliche Senkung der Kurs-**Abbruchrate** im WS auf 10-14,2 %

3160 TeilnehmerInnen in 9 Durchläufen

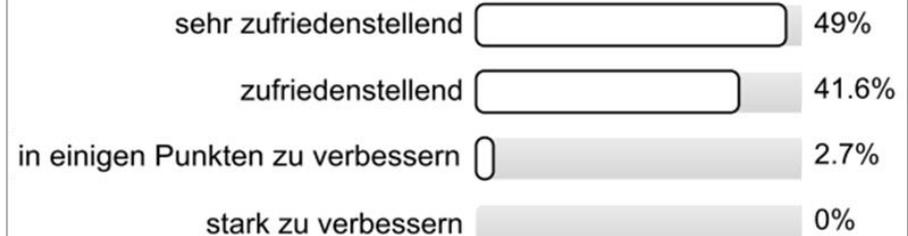
Hat die App den Kurs gut ergänzt?



Was gefällt Ihnen an der Mathe-App?



Die Bedienung der App ist



95-99 % würden die **App weiterempfehlen**

Kontinuität über viele Semester

Brückenkurse Mathematik	WS 13/14	SS 14	WS 14/15	SS15	WS 15/16	SS16	WS 16/17	SS 17	WS 17/18
Anmeldungen	493	175	509	164	523	163	525	128	481
Anzahl Mathe-Brückenkurse	13	6	13	6	13	6	13	5	11
Kursabbruchquote Mathematik	13 % *	12 % *	14,2 %	14 % *	11%	19%	10%	22,0%	10,9%
Teilnehmer: Lernen im eigenen Tempo	85 %	57 %	87 %	83 %	74%	80%	69%	72%	69%
Teilnehmer: Tipps bei Bedarf	87 %	70 %	88 %	78 %	86%	84%	81%	69%	84%
Teilnehmer: App funktionierte technisch	---	---	98 %	100 %	75%	91%	89%	66%	78%
Teilnehmer: App Usability zufrieden	---	---	94 %	94 %	91%	98%	92%	87%	97%
Teilnehmer: App weiterempfehlen?	---	82,4 %	97 %	99 %	95%	99%	96,7%	92%	97%
Gesamtbewertung Mathe (Note 1-5)	2,2	1,8	1,8	1,6	1,7	1,6	1,6	1,7	1,7

Diese App hätte mir während dem Abitur sehr helfen können. Schade, dass wir dies nicht hatten. Das kann ich denen die zurzeit ihr Mathe ABI machen nur empfehlen.

Der Lösungsweg wird schrittweise erklärt (in Büchern nicht möglich, da man von Anfang an alles sieht). Man kann einfach überall lernen und muss kein unnützes Buch bei sich haben. + gute Erklärungen

Man lernt damit besser als wenn jemand es vorrechnet. Auch ist die Motivation größer mehrere Aufgaben mit oder ohne die Tipps selbst zu lösen.



Ausweitung: Mathe-App an weiteren HAWs

Beispiele aus Baden-Württemberg



Hochschule für Technik
Stuttgart



H
T
W
G

Hochschule Konstanz
Technik, Wirtschaft und Gestaltung



Andere Bundesländer



COBURG UNIVERSITY
of applied sciences and arts



HOCHSCHULE OSNABRÜCK
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

**HOCHSCHULE
MERSEBURG (FH)**
University of Applied Sciences



**UNIVERSITÄT
LEIPZIG**



Fachhochschule
Nordwestschweiz



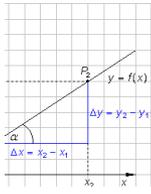
**TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CHEMNITZ**

IQ Bremen

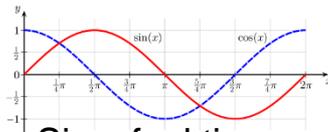
BA Leipzig

Nordakademie
Hamburg

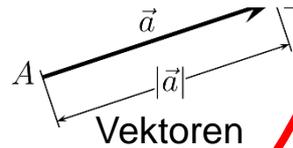
Physik Brückenkurs mit integrierter App



Linearität



Sinusfunktion



Vektoren



Kräfte



Kinematik



Drehungen



Gewicht

Aufgabenpaket Physik



Wärme

- 10 Module verbinden je ein physikalisches Thema mit der Mathematik
- Themenauswahl nach Studiengang, Kurstagen und Vorwissen
- Lösungshilfen verweisen auf Mathe-Themen

Schulkooperationen

Video-Kurs



- > 500 SchülerInnen
- Z.B. Mathe-Vertiefung
- Begleitskript

Der Mathe-Helfer für die Hosentasche
Am Schiller-Gymnasium lernen 120 Schüler des Mathematik-Vertiefungskurses mit einer App unter Anleitung eines Studenten der Hochschule Offenburg.

»Herr App« unterrichtet Mathe
Hochschule Offenburg hat Programm für Smartphones entwickelt, mit dem Schiller-Schüler pauken

App!
Zusammenfassung des Artikels über die Entwicklung der App.

Mathe pauken mit der App
Lehrerin Ehvira Mechling, die Schüler Christian und Jan, Student Manuel Jig gibt Hilfestellung, wenn es nötig ist.

Aktuelle Ergänzung

- Videos zum BK-Skript
- Üben per Mathe-App
- Für Studieninteressierte
- Für Nicht-Teilnehmer der Präsenz-Brückenkurse

1 Rechnen mit Brüchen: Vereinfache und kürze soweit wie möglich.

Teil 1: Brüche kürzen (ohne und mit binomischer Formel)

1.1 $(ax + bx - cx) : (-x) = \frac{ax + bx - cx}{-x} = \frac{x \cdot (a+b-c)}{(-1) \cdot x} = (-1) \cdot (a+b-c) = -a - b + c$

1.2 $(ax \cdot bx \cdot cx) : x = \frac{a \cdot x \cdot b \cdot x \cdot c \cdot x}{x} = \frac{a \cdot x \cdot b \cdot x \cdot c}{1} = abcx^2$

00:01:22 | 00:00:03

Projektmitglieder



Qualitätspakt Lehre
FK [01PL11016](#)



Hochschule Offenburg:

Projektteam Brückenkurs Mathematik

Prof. Dr. Eva Decker, eva.decker@hs-offenburg.de

Barbara Meier, barbara.meier@hs-offenburg.de

Gisela Hillenbrand, gisela.hillenbrand@hs-offenburg.de

Leitung Informationszentrum

Prof. Dr. Andreas Christ

Leitung Gesamtprojekt MINT-College TIEFE

Prof. Dr. Anne Najderek

MassMatics UG:

Stephan Claus, sc@massmatics.de

Robert Koschig, rk@massmatics.de

Publikationen (Werkstattbericht, Best Practice)

Didaktisches Gesamtszenario Mathematik-Fokus

- ZFHE Nov. 2014
[Werkstattbericht](#)
- Buchbeitrag (Case Study) in
Mobile Learning and Mathematics: Foundations, Design and Case Studies.
Herausgeber: John Traxler et al.,
Routledge. Anfang 2015.

Schulprojekte mit Mathe-App

- Beiträge zum Mathematikunterricht 2016. Vorträge auf der 50. Tagung für Didaktik der Mathematik in Heidelberg. [Band 1](#), S. 221-224.
Münster: WTM-Verlag, 2016



Mobile Learning

Projektentwicklung, -aufwand, -hürden

- Interview in [e-teaching.org-Themenspecial "Mobiles Lernen"](#)
- **LEARNTEC: eureleA Winner 2014**



[Begründung](#)

