



Hochschule Offenburg University of Applied Sciences

# Übergang Schule-Studium mit integrierter Mathe-App

Mobile Hilfe für eine breitere Aktivierung beim Studienstart

Barbara Meier

# HS Offenburg – Technik, Wirtschaft, Medien



**50 JAHRE**  
Hochschule Offenburg

Offenburg



- Standorte: Offenburg und Gengenbach
- 4500 Studierende
- 120 Professoren / 160 Lehrbeauftragte
- 4 Fakultäten: E+I, M+V, B+W, M+I
- 23 Bachelor- und 16 Master-Studiengänge
- Einstiegssemester startING

# Unterstützung Übergang Schule-Studium



Ziel: **Breite Reichweite und Verzahnung** der Maßnahmen

- Zentrale Organisation von Brückenkursen, Lernzentrum, Mentoren, Schulkooperationen, Einführungstage...
- Zusammenarbeit Kompetenzteam **E-Science**
- QPL-Projekt Förderkennzeichen [01PL11016](#) (3,8 Mio Euro)



## Einstiegssemester StartING

Maschinenbau  
 Maschinenbau/ Werkstofftechnik  
 Verfahrenstechnik  
 Energiesystemtechnik  
 Mechatronik (-plus)

Elektrotechnik / Informationstechnik (-plus)  
 Medizintechnik  
 Elektr. Energietechnik / Physik (plus)

Angewandte Informatik  
 Unternehmens- und IT Sicherheit  
 Wirtschaftsinformatik (-plus)

Wirtschaftsingenieurwesen  
 Betriebswirtschaft  
 Logistik und Handel

Medien und Informationswesen  
 Medientechnik / Wirtschaft plus  
 [medien.gestaltung und produktion]

## Mathe-App im Hochschul-Einsatz





# Mathematik - Ausgangssituation QPL-Projekt an der HS Offenburg

## Präsenz-Brückenkurse



Blockkurs vor Semesterstart

- 400-500 Teilnehmer (ca. 50% der Anfänger)
- An 8 Tagen Mathe 3 h (Rest Physik)
- Lehrbeauftragte, Gruppen à 30-40
- „Vorlesung im seminaristischen Stil“



## Selbständiges Lernen



HS-eigene E-Lösung

- Diagnostische Tests
- Videos zu Übungen



- **Akzeptanz-/Aktivierungsprobleme**
  - Hohe Kursabbruchrate
  - Breite Passivität
  - Geringes Zutrauen in Machbarkeit
  - Inhalte divergieren
  - Fehlendes Wissen über Bildungspläne

- **Nutzungsproblem**
  - (Zu) wenig Nutzer
  - Geringes Durchhaltevermögen
  - Überfordert Selbstorganisation / -motivation

# Kurskonzept mit integrierter Mathe-App



## Themen / Content

cosh-“MiAnKa“

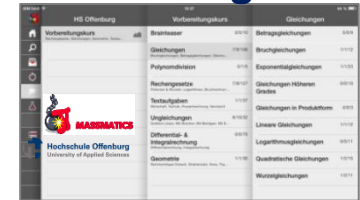


Mindestanforderungskatalog  
Mathematik

DER HOCHSCHULEN  
BADEN-WÜRTTEMBERGS

FÜR EIN STUDIUM VON MINT-  
ODER WIRTSCHAFTSFÄCHERN  
(WiMINT)

500 Aufgabenpaket  
Vorbereitungskurs



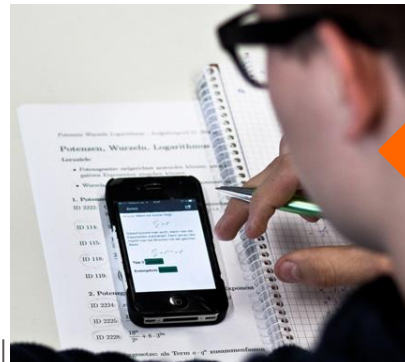
Kooperationsprojekt  
HS Offenburg & MassMatics UG

## Didaktisches Format / Methoden



### Sandwich-Prinzip:

Frontalunterricht begrenzen,  
Verarbeitungsphasen



Aufgaben Level 1-2-3  
Erst-Hilfe per App

Erweiterte Rolle Dozent  
Ein-/Ausgangstest

## Skript & Folien



## Medien / Tools

### Mathe-App (Hilfestellung)



iOS Version App Store Android Version

## Übungsblätter

5. Doppelbrüche auswerten

ID 2217 (1):  $\frac{1}{\frac{1}{2m} + \frac{1}{3n}}$

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

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

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

6. Bruchgleichungen lösen

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

ID 50 (1):  $\frac{1}{18x-36} = \frac{1}{9}$

ID 2292 (1):  $\frac{1}{x-4} = \frac{2}{x}$



Tipps, Teilschritte, Theorie  
Tutorsprache ergänzt  
Dozentsprache

# Mathe-App

## Mathe-App TeachMatics – die Anwendung mit Paket Vorbereitungskurs der HS Offenburg





# Download TeachMatics App per App Stores



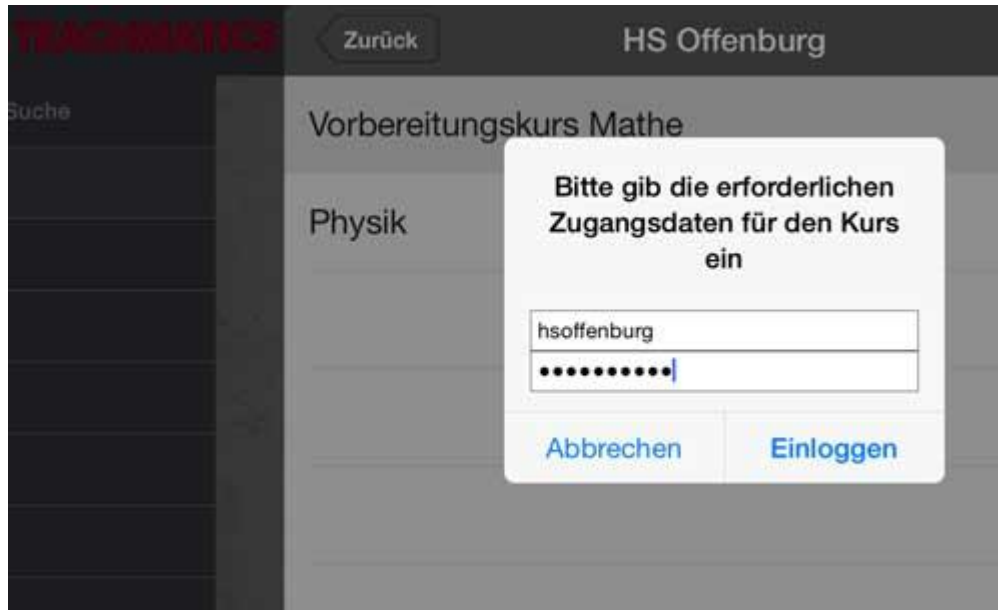
TeachMatics - Das  
Mathe Seminar- un...  
MassMatics UG







# Paket „Vorbereitungskurs“







# Beispiel: Bedienung der App

	Rechengesetze	Bruchrechnung	Doppelbrüche
	<b>Binomische Formeln</b> Zerlegen in Produkte, Klammern auflösen 1/1/12	<b>Addition und Subtraktion</b> 0/0/13	Vereinfache so, dass bei den folgenden Ausdrücken nur ein Bruchstrich auftritt.
	<b>Bruchrechnung</b> Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division, Do... 1/5/35	<b>Doppelbrüche</b> 1/3/6	<b>Aufgabe 1</b>
	<b>Grundrechenarten</b> Ausklammern, Klammern auflösen 1/4/10	<b>Kürzen mit binomische Formeln</b> 0/0/4	$\frac{\frac{1}{2n}}{\frac{2}{n^2}}$
	<b>Logarithmus</b> Vereinfachen, Zerlegen, Terme berechnen, Zusa... 4/6/32	<b>Kürzen ohne binomische Formeln</b> 0/0/7	<b>Aufgabe 2</b>
	<b>Potenzen und Wurzeln</b> Mehrfache Potenzen, Wurzeln umformen, Negati... 2/3/39	<b>Multiplikation und Division</b> 0/2/5	$\frac{\frac{1}{2} \frac{1}{n^2}}{2n}$
			<b>Aufgabe 3</b>
			$\frac{\frac{1}{n}}{m + \frac{1}{n}}$
			<b>Aufgabe 4</b>
			$\frac{1 - \frac{1}{u}}{\frac{1}{u} - \frac{1}{u^2}}$
			<b>Aufgabe 5</b>
			$\frac{x}{x}$



# Beispiel: Bedienung der App

Bruchre	Doppelbrüche	
Addition und Subtraktion	Vereinfache so, dass bei den folgenden Ausdrücken nur ein Bruchstrich auftritt.	<h3>Aufgabenstellung</h3> <p>Vereinfache so, dass bei dem folgenden Ausdruck nur ein Bruchstrich auftritt.</p> $\frac{\frac{1}{n}}{m + \frac{1}{n}}$ <p>Tipp 1 <span>anzeigen</span></p> <p>Endergebnis <span>anzeigen</span></p> <hr/> <h3>Feedback</h3> <p>Ich habe die Aufgabe...</p> <p><u>...ohne Tipps gelöst.</u></p> <p><u>...mit Hilfe der Tipps gelöst.</u></p> <p><u>...trotz Tipps nicht lösen können.</u></p>
Doppelbrüche	<b>Aufgabe 1</b>	
Kürzen mit binomischen Formeln	$\frac{\frac{1}{2n}}{\frac{2}{n^2}}$	
Kürzen ohne binomische Formeln	<b>Aufgabe 2</b>	
Multiplikation und Division	$\frac{\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{n^2}}{2n}$	
	<b>Aufgabe 3</b>	
	$\frac{\frac{1}{n}}{m + \frac{1}{n}}$	
	<b>Aufgabe 4</b>	
	$\frac{1 - \frac{1}{u}}{\frac{1}{u} - \frac{1}{u^2}}$	
	<b>Aufgabe 5</b>	
	$\frac{x}{x}$	

[ID 2219]



# Beispiel: Nur das Ergebnis vergleichen

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

## Aufgabenstellung

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

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

**Tipp 1** anzeigen

**Endergebnis** verbergen

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

---

## Feedback

Ich habe die Aufgabe...

- [...ohne Tipps gelöst.](#)
- [...mit Hilfe der Tipps gelöst.](#)
- [...trotz Tipps nicht lösen können.](#)





# Tipps, Teilschritte, offene Fragen

Bruchre	Doppelbrüche	
Addition und Subtraktion	Vereinfache so, dass bei den folgenden Ausdrücken nur ein Bruchstrich auftritt.	
Doppelbrüche	<b>Aufgabe 1</b>	<b>Aufgabenstellung</b> Vereinfache so, dass bei dem folgenden Ausdruck nur ein Bruchstrich auftritt.
Kürzen mit binomischen Formeln	$\frac{\frac{1}{2n}}{\frac{2}{n^2}}$	$\frac{\frac{1}{n}}{m + \frac{1}{n}}$
Kürzen ohne binomische Formeln	<b>Aufgabe 2</b>	<b>Tipps</b> <span>verbergen</span>
Multiplikation und Division	$\frac{\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{n^2}}{2n}$	<b>Kürzen</b> können wir hier schon mal nicht, wegen der Summe im Nenner - also fassen wir erstmal den Nenner zusammen.
	<b>Aufgabe 3</b>	Um $m$ und $\frac{1}{n}$ zu addieren brauchen die einen gemeinsamen Nenner (aka <b>Hauptnenner</b> ) - wie lautet der hier?
	$\frac{\frac{1}{n}}{m + \frac{1}{n}}$	<input type="button" value="Zwischenschritt anzeigen"/>
	<b>Aufgabe 4</b>	<b>Tipps</b> <span>anzeigen</span>
	$\frac{1 - \frac{1}{u}}{\frac{1}{u} - \frac{1}{u^2}}$	<b>Endergebnis</b> <span>anzeigen</span>

[ID 2219]



# Bei Bedarf Gesamtlösung (zu jeder Aufgabe)

Bruchre	Doppelbrüche
<p>Home</p> <p>Suche</p> <p>Drucken</p> <p>Uhr</p> <p>Graduiert</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><b>Aufgabe 1</b></p> $\frac{\frac{1}{2n}}{\frac{2}{n^2}}$ <p><b>Aufgabe 2</b></p> $\frac{\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{n^2}}{2n}$ <p><b>Aufgabe 3</b></p> $\frac{\frac{1}{n}}{m + \frac{1}{n}}$ <p><b>Aufgabe 4</b></p> $\frac{1 - \frac{1}{u}}{\frac{1}{u} - \frac{1}{u^2}}$ <p><b>Aufgabe 5</b></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

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



# Tutorsprache ergänzt Dozentsprache

SIM fehlt 09:42 92%

Textauf Wirtschaft

Prozentrechnung Löse folgende Textaufgaben.  
Berechnen wie viele Wochen die Jugendlichen teilnehmen?

Technik

Vermischt

Wirtschaft

**Aufgabe 13**

Du investierst 10.000 Euro in die Unternehmung Deines Freundes und erhältst nach einem Jahr 4.000 und nach einem weiteren Jahr 6.825 Euro zurück.

Bei welchem (gleichbleibenden) Zinssatz müsstest Du Dein Geld anlegen können, um am Ende der 2 Jahre das gleiche Ergebnis zu erzielen?  
(Wie hoch ist die Rendite deiner Investition)

**Aufgabe 14**

Bei einem Arbeitseinsatz von  $r$  Stunden pro Woche werden

$$\left(r^{-0.5} + \frac{1}{3}\right)^{-2}$$

Tonnen eines Produktes produziert. Wie viele Stunden müssen für die Produktion von 4 Tonnen aufgewendet werden?

**Aufgabe 15**

Deine Oma schenkt Dir entweder zum 1.1.2015 10.000 Euro oder sie schenkt Dir in am 1.1.2017 6.000 Euro und am 1.1.2019 5.500 Euro.

Du legst das Geld unmittelbar an, um es verzinsen zu lassen. Bei welchem gleichbleibenden Jahreszinssatz hast Du am 1.1.2020 denselben Betrag auf dem Konto?

Deine Oma schenkt Dir entweder zum 1.1.2015 10.000 Euro oder sie schenkt Dir in am 1.1.2017 6.000 Euro und am 1.1.2019 5.500 Euro.

Du legst das Geld unmittelbar an, um es verzinsen zu lassen. Bei welchem gleichbleibenden Jahreszinssatz hast Du am 1.1.2020 denselben Betrag auf dem Konto?

**Tipp 1** verbergen

Das liebe Geld - klar, wenn Oma 10.000 Euro locker macht, wird eigentlich investiert statt angelegt, aber nehmen wir mal an, Oma macht es zur Bedingung, dass wir unser Geld anlegen.

Dann müssen wir uns ja überlegen, wie das mit den Zinsen funktioniert. Wie viel Geld hast du denn auf dem Konto, wenn du 10000 Euro für ein Jahr anlegst und der Zins bei 2% liegt?

Wie berechnet man das allgemein, wenn der Zinssatz eine beliebige Zahl  $r$  ist?

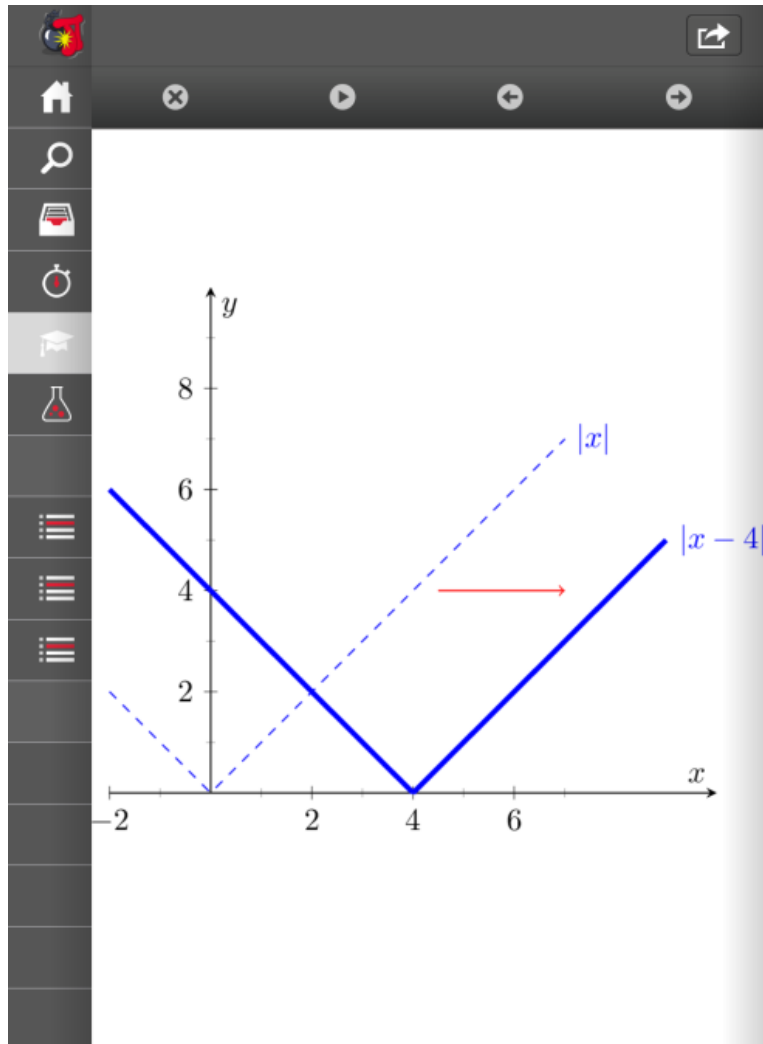
Zwischenschritt verbergen

Solange die Bank nicht zwischendurch pleite geht (soll vorkommen :), hast du nach einem Jahr die 10000 Euro und die Zinsen. Die errechnet man mit

$$10000 \cdot 2\% = 10000 \cdot 0.02 = 200$$

[ID 2219]

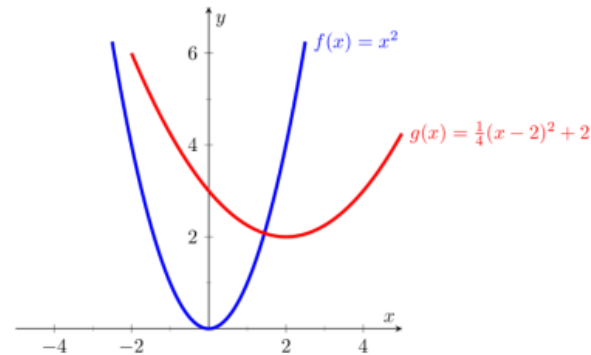
# Umfangreiche Theorie



## Parameter von Funktionen

Um Funktionen schnell skizzieren zu können, ist es von Vorteil zu wissen, wie sich bestimmte Parameter in der Funktionsgleichung auf den Graphen der Funktion auswirken.

Fast jeder weiß zum Beispiel, wie die **quadratische Funktion**  $f(x) = x^2$  aussieht, aber wenn es darum geht die Funktion  $g(x) = \frac{1}{4}(x - 2)^2 + 2$  zu zeichnen, wird es komplizierter:



Die Frage, wie sich die  $\frac{1}{4}$ , die  $-2$  innerhalb der Klammer und die  $+2$  am Ende auf den Graphen auswirken wollen wir kurz beleuchten.

**Kenne deine Grundfunktionen!**

[ID 115]



## Verfügbarkeit, Offline-fähig



## Browserversion als Alternative

hilfe | Studierende | Lehrende

Hochschule Offenburg University of Applied Sciences

massmatics - Mathe Lernangebot

**Aufgabe 5**

$$\sqrt{2x-3} - \sqrt{x+1} = 0$$

Öffnen

Zu Merkzettel hinzufügen

**Aufgabe 6**

$$\sqrt{2x+5} = 5-x$$

Öffnen

Zu Merkzettel hinzufügen

**Aufgabe 7**

$$\sqrt{1+x^2} + 1 - x = 0$$

Öffnen

Zu Merkzettel hinzufügen

Zu Merkzettel hinzufügen (AufgabenID: 2298)

**Aufgabenstellung**

Löse die folgenden Gleichung.

Beachte dabei den Definitionsbereich und führe immer die Probe aus.

$$\sqrt{2x+5} = 5-x$$

**Tipp 1** **Lesen**

Bei Wurzeln ist der Ablauf der ersten Schritte ja eigentlich klar:

1. Schauen, wann Ausdruck in der Wurzel größer gleich Null ist (**Definitionsbereich**)
2. **Wurzel isolieren** und beide Seiten quadrieren
3. Lösung(en) bestimmen

Da die Wurzel schon allein auf der linken Seite steht, ist Punkt 2 schon erledigt - wie lautet unser Definitionsbereich?

**Zurück zur Suche**

**Wurzeln bei Gleichungen**

Beim **Umformen von Gleichungen** gibt es zwei unterschiedliche Arten von Problemen auf die man im Zusammenhang mit Wurzeln stoßen kann:

1. Man muss **die Wurzel ziehen**, um nach  $x$  aufzulösen (man bekommt eine Wurzel)
2. Man muss **die Wurzel beseitigen**, um nach  $x$  aufzulösen (man beseitigt die Wurzel)

**Die Wurzel ziehen**

Will man wissen, welche Zahl hoch 3 27 ergibt, so muss man die **Gleichung**

$$x^3 = 27$$

lösen. Für  $x$  kommt hier nur ein Wert in Frage, nämlich 3, denn nur dann gilt

## Plattform

- iOS, auch offline-fähig
- Android, auch offline-fähig

## Browserversion als Alternative

- Firefox, Google Chrome. z.B. per Moodle



## Erfahrungen und weitere Nutzung



## Erfahrungen, Ergebnisse (bisher 4 Durchläufe, hier WS2014/15, $n = 295$ )

- **Dozenten** betonen das sehr viel **konstruktivere Lernklima** und Zutrauen in Machbarkeit
- Breite Aktivierung durch selbständiges Üben, **Partizipation auch der Schwächeren**. U.a. einfachere Kommunikation über Probleme
- **Deutliche Senkung der Kurs-Abbruchrate** 14,2 % (12 %\*)

- **Hohe Zufriedenheit der Teilnehmer**
- **95 % (82 %\*)** würden die **App weiterempfehlen**
- **Arbeiten im individuellen Tempo** hoch geschätzt (wichtiger als Mobilität)
- Mehr Klarheit bzgl. der Lernziele und Zuversicht bzgl. Lernfortschritt

### Die Bedienung der App ist

Sehr zufriedenstellend	38,6%
Zufriedenstellend	53,6%
In einigen Punkten zu verbessern	4,4%
Stark zu verbessern	1%

- Smartphone-Abdeckung pro Gruppe 80-95 %
- Technischer Ablauf sehr zufriedenstellend (bei älteren Android-Geräten einzelne Abbrüche)

### Hat die App den Kurs gut ergänzt?

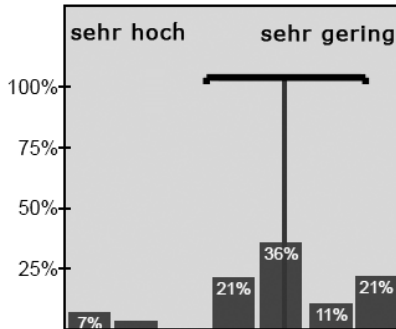


### Was gefällt Ihnen an der Mathe-App?

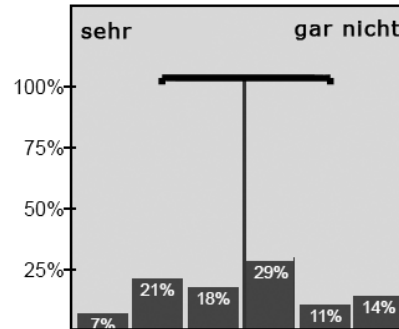
Die Inhalte sind gut und verständlich erklärt	71,5%
Ich kann in meinem eigenen Tempo lernen	86,8%
Tipps geben lassen, wenn ich sie brauche	87,8%
Ich kann die App an jedem Ort nutzen	49,5%
Merkzettel für ungelöste Aufgaben	12,9%
Klausurtrainer	13,9%

# Vorher-Nachher-Eindruck

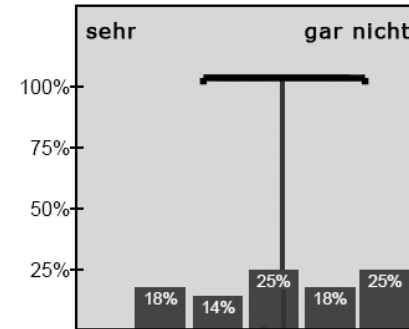
Wie schätzen Sie Ihren Lernfortschritt?



War der Übungsanteil ausreichend?

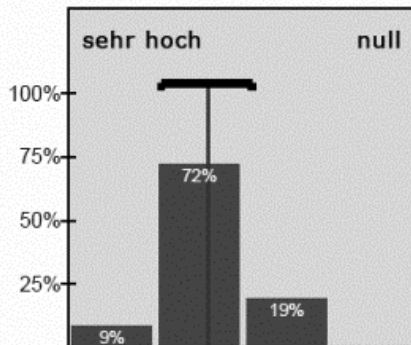


Die Lernmaterialien waren hilfreich.

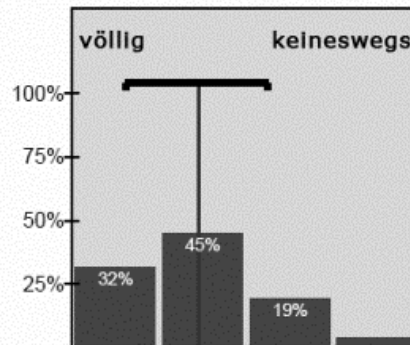


[Traditionelles Konzept: HSO LUMA Umfrage, Dec 2012. Studiengang Maschinenbau n = 31]

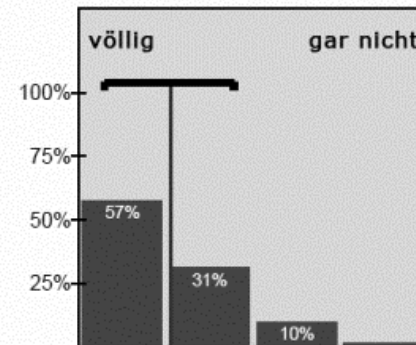
Wie schätzen Sie Ihren Lernfortschritt?



War der Übungsanteil ausreichend?



Hat die App den Kurs gut ergänzt?



[evasys-Rückmeldungen zum Konzept mit Mathe-App, erster Durchlauf WS 13/14.  
n = 286: A) mw = 2.1, s = 0.52 B) mw = 1.95, s = 0.82 C) mw = 1.56, s = 0.74.

# Einsatz über Mathe-Vorbereitungskurs hinaus (Kontinuität)

## Brückenkurs Physik

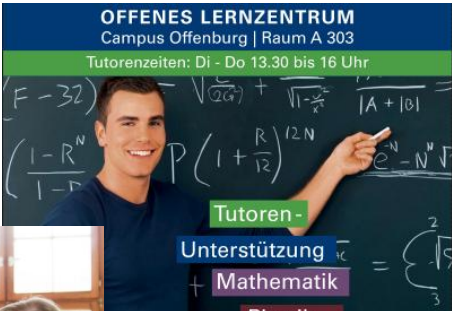
+ Verbindung zu Mathe



H100

## Mathe 1...

Übungsempfehlungen im **Lernzentrum** und in **Tutorien**



Unterstützend beim Selbststudium und Lösen von Übungsblättern in Mathe1, Statistik

Anbindung an Mathe1

## Schulen



## 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.

### Mobile Learning Projektentwicklung, -aufwand, -hürden

- Interview in [e-teaching.org-  
Themenspecial "Mobiles Lernen"](http://e-teaching.org-Themenspecial)
- Folien in GML<sup>2</sup> 2014
- LearnTec: eureleA Winner 2014



- DelFi 2014 Demo:  
Best Poster Award







Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

# Möglichkeit Quality Loop & Activity Monitoring

## Quality Loop durch Feedback-Funktion

Multiplication und

$\frac{\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{n^2}}{2n}$

**Aufgabe 3**

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

Aufgabe 4

$\frac{1 - \frac{1}{n}}{\frac{1}{n} - \frac{1}{n^2}}$

**Aufgabe 5**

x

Tipp 2 **anzeigen**

Endergebnis **anzeigen**

**Feedback**

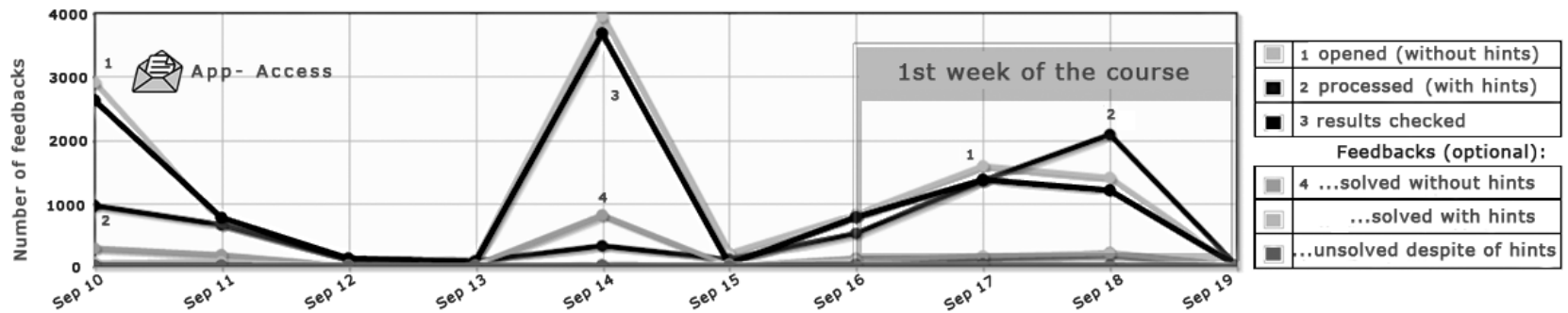
Ich habe die Aufgabe...

[...ohne Tipps gelöst.](#)

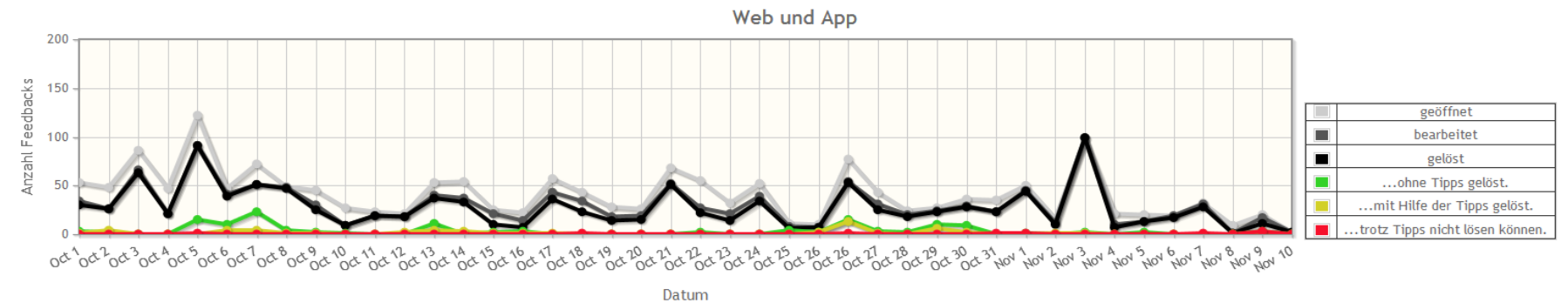
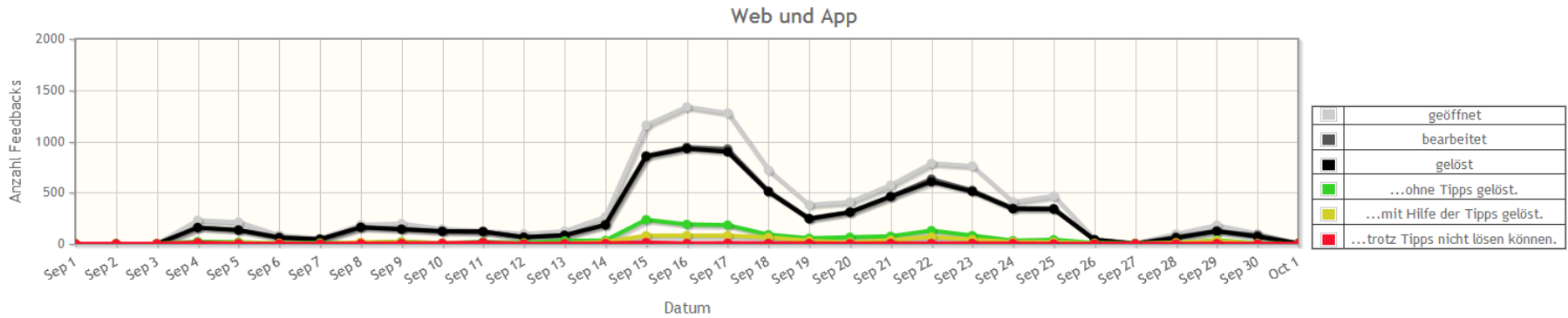
[...mit Hilfe der Tipps gelöst.](#)

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

## Activity Monitoring



# Monitoring Aktivität – WS2014/15



## Lernstil, Lerntempo, ...

Hätte mir zum Abi viel Geld und Zeit gespart.

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.

lernen in Gruppen ohne Lehrer verstärkt den lerneffekt  $\Rightarrow$  Lehrkraft nur als Unterstützer

um Grundlagen im eigenen Tempo aufzubauen

Der Lehrer kann gezielt auf eine Frage eingehen

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 einem vorrechnet. Auch ist die Motivation größer mehrere Aufgaben mit oder ohne die Tipps selbst zu lösen.

Jeder Schüler kann in seinem eigenen Tempo arbeiten und steht nicht unter Zeitdruck !!