

**Ostfalia**  
 Hochschule für angewandte  
 Wissenschaften



## Just in Time Teaching

Vorlesung anders denken

Stefan Dröschler

Salzgitter  
 Siedenburg  
 Wolfenbüttel  
 Wolfburg

**Ostfalia**  
 Hochschule für angewandte  
 Wissenschaften



Wolfenbüttel

**st.droeschler@ostfalia.de**  
Stefan Dröschler

- M.Sc. Student - Informatik
- Assistent für technische Lehrinnovationen im **ZeLL** – Zentrum für erfolgreiches Lehren und Lernen [www.ostfalia.de/zell](http://www.ostfalia.de/zell)
- **LON-CAPA**

vorher:

- RELATE - Massachusetts Institute of Technology (PER)
  - Item Response Theory
  - Recommender Systems
  - Clicker Integration
  - [relate.mit.edu/physicscourse](http://relate.mit.edu/physicscourse)
- WiMi in Gruppe von Peter Riegler - Ostfalia

**Ostfalia**  
 Hochschule für angewandte  
 Wissenschaften



Wolfenbüttel

## Traditionelle Vorlesung

- Frontalunterricht
- Vermittlung von Fachinhalten
- Effiziente Informationsübermittlung an große Zuhörerschaft
- Steuerung ist Aufgabe des Dozenten
- Summative Prüfung am Semesterende

Aber:

„There is a mismatch between what we try to teach and what we find that students learn“ (JITT Buch)

**Ostfalia**  
 Hochschule für angewandte  
 Wissenschaften



Wolfenbüttel

## Ideale Studenten

Anfang 20

Kaum Verantwortung außerhalb der Uni

Gute Schulbildung

(männlich)

Viel Zeit für das Studium

Keine finanziellen Sorgen

Neugierig und wissensdurstig

**Ostfalia**  
 Hochschule für angewandte  
 Wissenschaften



Wolfenbüttel

## Ideale Studenten

Anfang 20

Kaum Verantwortung außerhalb der Uni

Gute Schulbildung

(männlich)

Viel Zeit für das Studium

Keine finanziellen Sorgen

Neugierig und wissensdurstig

Ostfalia  
Hochschule für angewandte  
Wissenschaften



Wolfsbittel

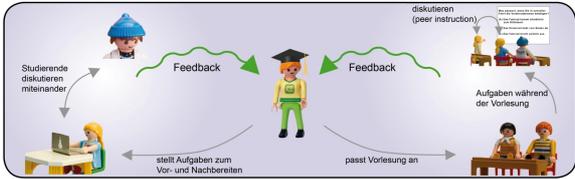
Stellen Sie sich bitte vor, Sie wüssten vor der Vorlesung genau was Ihre Studenten verstehen werden und was nicht.

Was würden Sie mit diesem Wissen anfangen?

Ostfalia  
Hochschule für angewandte  
Wissenschaften



Wolfsbittel



The diagram illustrates the Just in Time Teaching cycle. It shows a sequence of steps: 'Studierende diskutieren miteinander' (Students discuss with each other), 'Feedback' (Feedback), 'stellt Aufgaben zum Vor- und Nachbereiten' (sets tasks for pre- and post-reading), 'passt Vorlesung an' (adjusts lecture), 'Aufgaben während der Vorlesung' (tasks during the lecture), 'Feedback' (Feedback), and 'diskutieren (peer instruction)' (discuss (peer instruction)).

Just in Time Teaching – die Idee

Ostfalia  
Hochschule für angewandte  
Wissenschaften



Wolfsbittel



A medieval painting depicting a classroom scene. A teacher stands at a podium on the left, addressing a group of students seated at desks. The students are dressed in traditional medieval attire, and the setting is a simple room with a window.

Ostfalia  
Hochschule für angewandte  
Wissenschaften



Wolfsbittel

Studierende benötigen „Schrittmacher“



A photograph of students sitting at desks in a classroom. A speech bubble above one student says: 'Ich verstehe seit Wochen nichts mehr.' (I haven't understood anything for weeks.)

Ostfalia  
Hochschule für angewandte  
Wissenschaften



Wolfsbittel

Studierende benötigen schnelles **Feedback** über ihren aktuellen Leistungsstand.



A photograph of a student sitting at a desk with a laptop. A speech bubble above the student says: '... ich habe verstanden ...' (... I have understood ...)

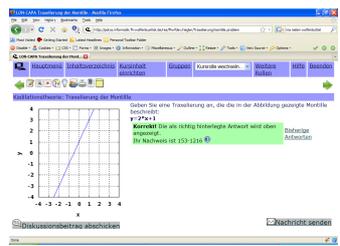
Ostfalia  
Hochschule für angewandte  
Wissenschaften



Wolfsbittel

Studierende benötigen schnelles Feedback über ihren aktuellen Leistungsstand.

Sehr oft möglich durch automatisch bewertete Übungsaufgaben.



A screenshot of a learning management system interface. It shows a graph with a blue line representing a trend. The graph has axes labeled 'x' and 'y'. Below the graph, there is a text box with the following text: 'Sagen Sie eine Trostleistung an, die die in der Abbildung punzierte Punkte beschreibt.' Below that, there is a list of items: 'F 2\*4+1', 'Berechnen Sie die in der Abbildung punzierten Punkte über die Punkte (ist 123-124)'. At the bottom of the screenshot, there are buttons for 'Diskussionsbeitrag abschicken' and 'Nachricht senden'.

Ostfalia  
Hochschule für angewandte  
Wissenschaften

Wolfsenbittel

### Lehrende benötigen

schnelles **Feedback**  
über aktuellen  
Leistungsstand ihrer  
Studierenden.

... schneller erfahren,  
wann unsere  
Studierende nichts  
mehr verstehen.

Ostfalia  
Hochschule für angewandte  
Wissenschaften

Wolfsenbittel

### Feedback für Lehrende

(Problems with av. attempts  $\geq 2$  or deg. difficulty  $\geq 0.5$ )  
and total number of students with submissions  $\geq 2$

Resource	Part	Num. students	Av. Attempts	Deg. Diff	Last Reset	Reset Count?
Area increase	single part	171	2.32	0.58		<input type="checkbox"/>
Capacitor Properties	single part	170	2.24	0.65		<input type="checkbox"/>

Ostfalia  
Hochschule für angewandte  
Wissenschaften

Wolfsenbittel

### Studierende erhalten

professionelle Hilfe  
„just in time“  
in Form von Minivorlesung

Ihre Übungsergebnisse zeigen mir...

Ich erkläre das nochmal...

Ostfalia  
Hochschule für angewandte  
Wissenschaften

Wolfsenbittel

### Just in Time Teaching (JITT)

- Philosophie: Interaktivität und „Engagement“ → IE
- Lehrveranstaltung dient nicht mehr primär der Stoffvermittlung,
- sondern der Klärung studentischer Schwierigkeiten.
- Lehrende erfahren durch elektronische Übungsaufgaben von studentischen Schwierigkeiten
- und greifen diese „just in time“ in der Lehrveranstaltung auf.

Ostfalia  
Hochschule für angewandte  
Wissenschaften

Wolfsenbittel

### Stoffvermittlung?

Wird z.T. delegiert an

- Lehrbuch/Lehrtext
- Online Prelectures<sup>1</sup>
- LV-Aufzeichnung („Telekolleg“)

jeweils in Kombination mit **Lesefrage**.

<sup>1</sup>The Physics Teacher, Vol. 50, May 2012, pp. 301-303

Ostfalia  
Hochschule für angewandte  
Wissenschaften

Wolfsenbittel

### Was JITT nicht ist

JITT ist nicht Just in Time Learning.  
JITT ist kein Feldzug gegen Frontalvorlesung.

Eric Mazur (Harvard):  
„I don't go into the classroom lecturing on what I think they need! No, they tell me what it is they want me to cover.“

Ostfalia  
Hochschule für angewandte  
Wissenschaften



Wolfenbittel



Funktioniert das?

Ostfalia  
Hochschule für angewandte  
Wissenschaften



Wolfenbittel

### Kann JiTT funktionieren? Was bracht es dazu?

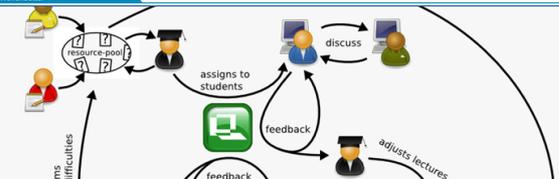
Was sind Ihre Fragen?



Ostfalia  
Hochschule für angewandte  
Wissenschaften



Wolfenbittel

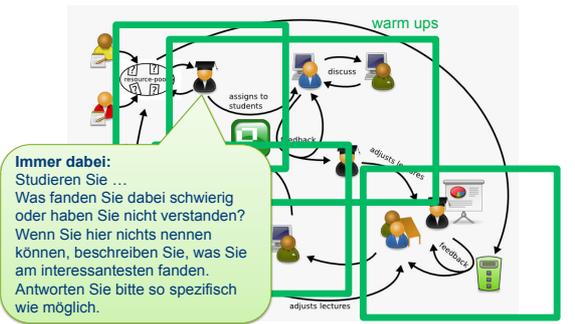


JiTT im Detail

Ostfalia  
Hochschule für angewandte  
Wissenschaften



Wolfenbittel



**Immer dabei:**  
Studieren Sie ...  
Was fanden Sie dabei schwierig  
oder haben Sie nicht verstanden?  
Wenn Sie hier nichts nennen  
können, beschreiben Sie, was Sie  
am interessantesten fanden.  
Antworten Sie bitte so spezifisch  
wie möglich.

Ostfalia  
Hochschule für angewandte  
Wissenschaften



Wolfenbittel

### Ablauf einer JiTT-LV

Am Vorabend oder vor der LV: Sichten der Antwortstatistiken und ggf. Clustern der Antworten zu den Leseaufgaben inkl. Auswahl der zu zeigenden Antworten.

In LV

- Studentische Frage oder „Ich habe gesehen, dass viele von Ihnen Schwierigkeiten mit ...“
- Mini-Vorlesung oder Peer Instruction

Nächster Veranstaltungszyklus: Sehr viele der benannten Schwierigkeiten werden von den neuen Studierenden wieder benannt.

Ostfalia  
Hochschule für angewandte  
Wissenschaften



Wolfenbittel



Lesefrage

**Ostfalia**  
Hochschule für angewandte  
Wissenschaften 

Wolfsbittel

## Lesefrage

Lesefrage ist Quelle, um studentische Schwierigkeiten zu erkennen und gute Online-Übungen zu formulieren.

<p><b>Standard</b> Antworten stichpunktartig sichten</p>	<p><b>Fortgeschritten</b> Antworten komplett sichten und bewerten, denn Studierende müssen (sinnentnehmendes) Lesen erst lernen.</p> <p>Henderson, C. &amp; Rosenthal, A. (2006) Reading Questions: Encouraging Students to Read the Text Before Coming to Class. Journal of College Science Teaching, 35 (7), 46-50.</p>
--	---

**Ostfalia**  
Hochschule für angewandte  
Wissenschaften 

Wolfsbittel

## Prototypische Antwort auf Lesefrage

„Auf Seite 122, grauer Kasten steht: Der Rang einer Matrix in ZSF ist gleich der Anzahl der linear unabhängigen Zeilentupel dieser Matrix. Kann man diese Aussage auch umdrehen, sodass die Anzahl der linear unabhängigen Zeilentupel gleich dem Rang dieser Matrix ist?“

**Ostfalia**  
Hochschule für angewandte  
Wissenschaften 

Wolfsbittel

The LearningOnline Network with CAPA  
**LON-CAPA** loncapa.org

Developed by Educators  
for Educators

Sharing Interactive, Online,  
Resources for Learning and Assessment,

## Technologie

**Ostfalia**  
Hochschule für angewandte  
Wissenschaften 

Wolfsbittel

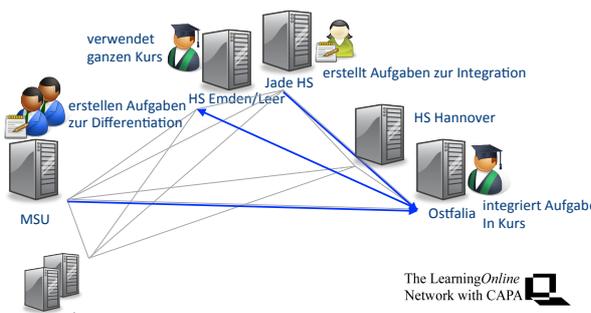
## Wirtschaftliche Realisierung?



**Ostfalia**  
Hochschule für angewandte  
Wissenschaften 

Wolfsbittel

## Technische Realisierung



MSU verwendet ganzen Kurs  
Jade HS erstellt Aufgaben zur Integration  
HS Emden/Leer erstellt Aufgaben zur Differentiation  
HS Hannover integriert Aufgaben In Kurs  
Ostfalia integriert Aufgaben In Kurs  
andere

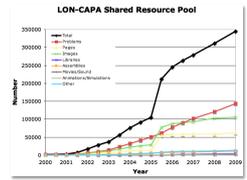
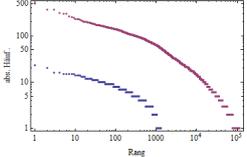
The LearningOnline Network with CAPA 

**Ostfalia**  
Hochschule für angewandte  
Wissenschaften 

Wolfsbittel

## Aufgaben

- automatisch bewertet
- ca. 30 „Aufgabentypen“
- ca. 250 000 Aufgaben

**The LearningOnline Network with CAPA**  
**LON-CAPA** loncapa.org

**Developed by Educators for Educators**

Sharing Interactive, Online, Resources for Learning and Assessment, across Institutions and Disciplines

This Free, Open-Source, Distributed, Learning Content Management System...

- has one of the most powerful assessment engines available
- puts a large content library at your fingertips
- lets you use the same content in multiple ways
- has led the way in online learning and assessment since 1992

Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften



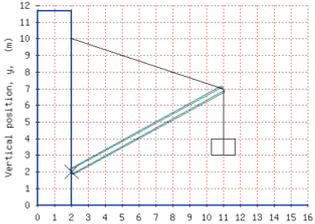
Technische Möglichkeiten

Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften

„Randomisierung“

Jede Person erhält mit hoher Wahrscheinlichkeit andere Aufgabenvariante.

A crate with a mass of 177.5 kg is suspended from the end of a uniform boom with mass of 88.5 kg. The upper end of the boom is supported by a cable attached to the wall and the lower end by a pivot (marked X) on the same wall. Calculate the tension in the cable.

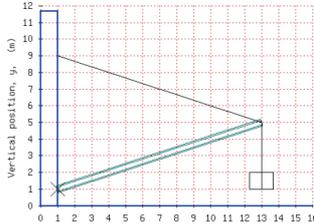


Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften

„Randomisierung“

Jede Person erhält mit hoher Wahrscheinlichkeit andere Aufgabenvariante.

A crate with a mass of 155.5 kg is suspended from the end of a uniform boom with mass of 89.5 kg. The upper end of the boom is supported by a cable attached to the wall and the lower end by a pivot (marked X) on the same wall. Calculate the tension in the cable.



Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften

Textsatz mit LaTeX  
 Bewertung mit Maxima, R etc.

Berechnen Sie die Ableitung der folgenden Funktion:  
 $f(x) = \ln(x)\sin(x)$

$f'(x) =$

Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften

„Give me an example of ...“

Give an example of an even function with respect to  $x$ :

Geben Sie ein Beispiel für eine  $3 \times 3$ -Matrix mit Rang = 2.

Ostfalia  
Hochschule für angewandte  
Wissenschaften

Wolfenbüttel

## Optional mit Hinweisen

### Geradengleichung

Nennen Sie die Gleichung  $y(x)$  einer Gerade, die durch den Punkt  $(4 | -3)$  verläuft.

$y(x) = 4 \cdot x^2 - 3$

Die eingebenene Funktion verläuft nicht durch den Punkt  $(4 | -3)$ . Bei der eingebenenen Funktion handelt es sich nicht um eine Gerade.

Antwort einreichen **Inkorrekt.** Versuche 1/3 Bisherige Antworten

Ostfalia  
Hochschule für angewandte  
Wissenschaften

Wolfenbüttel

## Jede Aufgabe hat ihr Forum

FBI - Lineare Algebra SS2008, Produkte auf Vektorräumen: Vektor mit gegebener Norm bestimmen

Welchen Zahlenwert muss  $a \geq 0$  haben, damit die Norm von  $(-2, a, 6)^T$  den Wert 7 hat?  
 $a = \sqrt{9}$   
 Die als richtig hinterlegte Antwort wird oben angezeigt. Versuche 0/5

Thread-Ansicht Chronologische Sicht Sortieren-Filter-Optionen Exportieren?

wie soll das gehen? **A...** (== at fhwf) Verbergen Löschen Antwort Submissions (Di, 15. April 2008, 20:37:29 Uhr (CEST))

Also ich komme absolut nicht auf die Lösung die Formel für norm ist ja  $\sqrt{1^2+2^2+3^2}$ , für  $x_1=3$   $x_2=4$  und  $x_3=1$ ... somit steht unter der wurzel dann  $(9+4+1)$ . wie kommt man dann auf 4 damit die norm 4 beträgt?

Re: wie soll das gehen? **D...** (== at fhwf) Verbergen Löschen Antwort Submissions (Mi, 16. April 2008, 9:05:04 Uhr (CEST))

Du musst die Wurzel ziehen und dann das Ergebnis 4 haben.

**A...** (== at fhwf) Verbergen Löschen Antwort Submissions (So, 20. April 2008, 13:20:03 Uhr (CEST))

ja ich weiß, um auf 4 zu kommen muss ja dann unter der wurzel 16 stehen, aber ich komme nicht auf die 16-es geht

Ostfalia  
Hochschule für angewandte  
Wissenschaften

Wolfenbüttel

## Graphische Eingabe

At  $t=0$ , a car is sitting at a stop sign. The car then accelerates forward, until it reaches a constant velocity. Draw an acceleration vs. time graph for this situation.

You are correct. Computer's answer now shown above. Previous Tries

Ostfalia  
Hochschule für angewandte  
Wissenschaften

Wolfenbüttel

## Klassiker der didaktischen Forschung

Geben Sie eine Gleichung für folgende Aussage an:

**"Es gibt fünfzig mal so viele Studenten wie Professoren an dieser Universität."**

Benutzen Sie  $S$  um die Zahl der Studierenden anzugeben und  $P$  für die Anzahl der Professoren.

Ostfalia  
Hochschule für angewandte  
Wissenschaften

Wolfenbüttel

## Chemie

The image below is  $C_2H_4O_2$

Draw acetic acid.

Draw Molecule

Submit Answer Tries 0/99

Submit Answer

Previous Tries

JME Editor courtesy of Peter Ertl, Novartis (Closed Answer)

Close Help

Ostfalia  
Hochschule für angewandte  
Wissenschaften

Wolfenbüttel

## Physikalische Einheiten

### Elevator Problem

Due never

An elevator (cabin mass 500 kg) is designed for a maximum load of 2600 kg, and to reach a velocity of 3 m/s in 5 s. For this scenario, what is the tension the elevator rope has to withstand? | 32270 kg\*m/s^2

Submit Answer Tries 0/99

**Ostfalia**  
Hochschule für angewandte  
Wissenschaften

Wolfsenbittel

## C Tests

Fill in the gaps:

**Child labour**

While the vast majority of working children are found in developing countries, children routinely work in all countries. Few people in the industrialized world, for example, would look upon the employment of a child to deliver newspapers as an honor or a privilege before school as a sign of exploitation. For many children, however, the fact that they are exploited is a very little consolation. Children in developing countries, however, don't have the option of free choice. Not only are they pushed into work, but they are forced to do work that is often damaging to their development and health.

**Ostfalia**  
Hochschule für angewandte  
Wissenschaften

Wolfsenbittel

## Aufgabenparametrisierung

- Fälligkeitszeiten
- Aufgabenmodus (Hausaufgabe, freies Üben, ...)
- Anzahl Versuche
- u.v.m.

können auf allen Ebenen (Kurs, Sektionen, Personen) eingestellt werden.

**Ostfalia**  
Hochschule für angewandte  
Wissenschaften

Wolfsenbittel

## Verschiedene Ein- und Ausgabemöglichkeiten

**Ostfalia**  
Hochschule für angewandte  
Wissenschaften

Wolfsenbittel

## Erfahrungen zur Wirksamkeit (aus zwei Ländern und zwei Jahrzehnten)

**Ostfalia**  
Hochschule für angewandte  
Wissenschaften

Wolfsenbittel

## Effektiv?

**MSU**

Note	Vorher (N=1537)	Nachher (N=2636)
0	~5%	~5%
1	~5%	~5%
1.5	~10%	~10%
2	~15%	~15%
2.5	~18%	~18%
3	~15%	~15%
3.5	~10%	~10%
4	~5%	~5%

**Ostfalia**

Klausurpunkte	Vorher (N=185)	Nachher (N=123)
0-9	~5%	~5%
10-19	~10%	~10%
20-29	~15%	~15%
30-39	~18%	~18%
40-49	~15%	~15%
50-59	~10%	~10%
60-69	~5%	~5%
70-79	~5%	~5%
80-89	~5%	~5%
90-100	~5%	~5%

**Ostfalia**  
Hochschule für angewandte  
Wissenschaften

Wolfsenbittel

## Effektivität – am Beispiel Mechanik

Effektivität <g>	traditionell	„interactive engagement“	eigene LV	eigene Lehrpläne
0.08	0	0	0	0
0.12	0	0	0	0
0.16	0	0	0	0
0.20	0	0	0	0
0.24	0.5	0	0	0
0.28	0.2	0	0	0
0.32	0	0	0	0
0.36	0	0	0	0
0.40	0	0	0	0
0.44	0	0	0	0

„Methods designed to promote conceptual understanding through the active engagement of students in heads-on (always) and hands-on (usually) activities that yield immediate feedback through discussion with peers and/or instructors.“  
R.R. Hake, Am. J. Phys. 66 (1), 1998

gemessen via Force Concept Inventory

Ostfalia  
Hochschule für angewandte  
Wissenschaften



Wolfsbittel

### Deslauriers, Schelew, Wieman-Paper

Science 332, 862-864 (2011)  
Lehrveranstaltung mit folgenden Elementen erzielt deutlich höhere Lernfortschritte:

- preclass reading assignment
- preclass reading quizzes
- in-class clicker questions with students' discussion
- small-group active learning tasks
- targeted in-class instructor feedback

19. Mai 2011, DIE ZEIT, Nr. 21 37

HOCHSCHULEN

#### Hier rein, da raus

Universitäten sollen endlich die Vorlesung abschaffen

Hochschulen pflegen wieder ihr Brautunm. Das ist gut so. Hier die Universität 1900: alle Reformen nicht nach am Bewährten festgehalten, wies sie heute (nach der katholischen Kirche) nicht die älteste Institution der westlichen Welt. Manche Traditionen finden fast sich nach fast tausend Jahren überlebt. Dann gehört die Geisteswissenschaft in einem Hinsicht: Texte vorzulesen. Inzwischen geht es seit gesamt Zeit dem Buchdruck. Und das Internet macht mittlerweile dieses Forschungsgegenstande beinahe in Füllezeit zugänglich. Dennoch glauben viele Professoren bis heute, mit wackelndem »Vorlesung« den Erkenntnisfortschritt ihrer Studenten befähigen zu müssen. Und auch zurücklich zu können.

Ostfalia  
Hochschule für angewandte  
Wissenschaften



Wolfsbittel

### Was sagen Studierende?

- Anfängliche Freude hält sich in Grenzen.
- Einsicht kommt recht schnell.

»Führt dazu, sich mit den (momentanen) Themen auseinander zu setzen.«

»Meiner Ansicht nach sind diese Übungen effizienter als ein Tutorium, da man beim Tutorium dazu neigen kann, auch „nur zu konsumieren“ ... Hier rechnet man aktiv.«

»Anfangs hat mir die LV gar nicht gefallen. Die Vorgehensweise Lehrtext lesen, Aufgaben bearbeiten & Fragen stellen. Mittlerweile halte ich dieses Verfahren als sehr gewinnbringend für mich. Es wird konkret auf Probleme eingegangen & diese werden gut mit guten Bsp. erklärt.«

Ostfalia  
Hochschule für angewandte  
Wissenschaften



Wolfsbittel

### Tipps, Tricks, Empfehlungen

- Beginnen Sie mit kleinen, aber nicht zu kleinen Schritten. (Versuchsphase sollte mind. 3 Wochen dauern.)
- Erklären Sie Ihren Studierenden (immer wieder), warum Sie JITTEN.
- Sie können die Analyse der studentischen Antworten delegieren, aber nicht deren Beantwortung.
- Ein tiefes Interesse für und Unerschrockenheit gegenüber studentischen Schwierigkeiten ist hilfreich.
- „Jedes € an Bonuspunkten bringt merkliche Gegenleistung.“

**Ohne Mehrwert für sich werden Studierende die Veränderungen nicht akzeptieren.**

Ostfalia  
Hochschule für angewandte  
Wissenschaften



Wolfsbittel



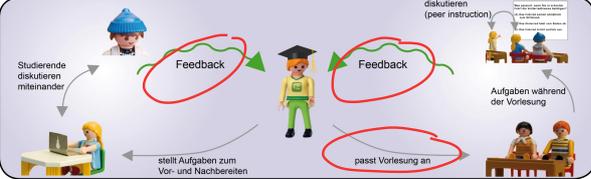
### Zusammenfassung

Ostfalia  
Hochschule für angewandte  
Wissenschaften



Wolfsbittel

### Studentische Schwierigkeiten herausfinden - Lehrveranstaltung nutzen, um darauf einzugehen



Ostfalia  
Hochschule für angewandte  
Wissenschaften



Wolfsbittel

### vitaMIN(T)

**Ostfalia**  
 Hochschule für angewandte  
 Wissenschaften 

Wolfenbützel

## Stimmungsbild & Diskussion

Hat dieser Workshop dazu beigetragen Ihre Einstellung zu JiTT zu beeinflussen?

Können Sie sich nach diesem Workshop vorstellen sich mit JiTT näher zu befassen, um es in Ihrer LV einzusetzen?

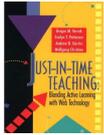
**Ostfalia**  
 Hochschule für angewandte  
 Wissenschaften 

Wolfenbützel

## Weitere Informationen

[www.ostfalia.de/zell/](http://www.ostfalia.de/zell/)  
 Innovative\_Lehre/  
 JustinTimeTeaching.html

[www.jitt.org](http://www.jitt.org)




**ZELL – für Lehre, die wirkt.**