



Evaluation halboffener Lernszenarien und Learning Analytics am Beispiel der Mathematik

Prof. Dr. Dr. Heribert Popp TH Deggendorf

Gliederung

1. Erfahrungen mit digitaler Lehre seit 1998
2. Virtueller Mathematikkurs bayernweit seit 12 Jahren im Einsatz (halboffen)
3. Effizienzmessung verschiedener Lernszenarien der Mathematiklehre
4. Learning Analytics in Mathematikkursen
5. Ergebnisse der Learning Analytics
 - 5.1 Dashboard: Aktivitäten im Zeitablauf
 - 5.2 Clusteranalysen
 - 5.3 Anwendung „Info-Cockpit“



1. Erfahrungen mit digitaler Lehre seit 1998

1. 1998 erste virtuelle SAP-Vorlesung (SAP hospitierte)
2. 1999-2013: Bayerisches Fernsehen (BR-Alpha) strahlte Mo.-Fr. Vorlesung des Studiengangs WI aus (Initiator)
3. 2002: Erste akademischen Absolventen Deutschlands, die ca. 50 % virtuell studiert haben im Ba.-Studiengang WI
4. Mehrmals vom bayerischen Staatsinstitut für Hochschulforschung positiv evaluiert
5. E-Learning Preise: Preis der Bayerischen Wirtschaft, Preis für gute Lehre, Cross Border Award
6. 18 Publikationen zu E-Learning
7. Initiator trinationaler Marktplatz E-Learning 2002
8. Seit 11 Jahren Substitution von 50 % der Lehre
9. 2002 Adaptivität, 2004 Mobile Learning, 2006 Lerntypen



2. Virtueller Mathematikurs bayernweit (BWL, VWL, WI, TM)

- Seit 2003 vhb-Kurs mit 1000 TN je Jahr (www.vhb.org)

The screenshot shows a web interface for a virtual mathematics course. The top header includes the logo of 'virtuelle hochschule bayern' and the title 'Kapitel zum Kurs Mathematik I - NEU'. The left sidebar contains navigation menus for 'Website-Start', 'Mein Profil', 'Dieser Kurs' (with sub-items for 'vhb: Mathematik I - META - NEU', 'Teilnehmer/innen', and 'Auszeichnungen'), 'Meine Kurse', 'Einstellungen' (with sub-items for 'Kurs-Administration', 'Bewertungen', 'Rolle wechseln...', 'Zurück zur Ausgangsrolle', and 'Profileinstellungen'), and 'Personen' (with 'Teilnehmer/innen').

The main content area lists several resources:

- Nachrichtenforum
- Wichtige Startinformationen (zuerst lesen)
- Video Tutorial zu Erklärung und Nutzung des Kurses
- Klausuren
- Skripten verschiedener Hochschulen
- Mathe Chatbot
- Podcast-Dateien der alten Videos

 Below this is a section titled 'Wichtige Info zu den Videos:' which states that HTML5 versions of videos work on newer smartphones and tablets, and that the Chrome Frame Plugin should be installed for Internet Explorer.

The next section is 'Kapitel 1 - Mathematische Grundlagen (Prof. Dr. Dr. Heribert Popp, TH Deggendorf)', which includes:

- Aufgabenlösungssystem Teil 1
- Aufgabenlösungssystem Teil 2

The final section is '1.1 Grundlagen der mathematischen Logik', which includes:

- Skript, Folien und Lösungen der Aufgaben
- Interaktives Buch
- Interaktives Video
- Kontrollfragen 1 - Grundlagen der mathematischen Logik

The right sidebar contains three sections:

- Erweiterte Suche** (with a help icon)
- Neue Nachrichten** (dated 19. Mär, 19:05) by Popp Heribert, with links for 'Wichtige Startinformationen (zuerst lesen) Textseite' and 'Ältere Beiträge ...'
- Aktuelle Termine** (Keine weiteren Termine) with links for 'Zum Kalender...' and 'Neuer Termin...'
- Neue Aktivitäten** (Aktivität seit Mittwoch, 6. Mai 2015, 09:24) with a link for 'Alle Aktivitäten der letzten Zeit'
- Neues im Kurs:** with three entries: 'Link/URL aktualisiert Video Tutorial zu Erklärung und Nutzung des Kurses', 'Link/URL hinzugefügt Aufgabenlösungssystem Teil 1', and 'Link/URL aktualisiert Aufgabenlösungssystem Teil 2'.

2. Interaktiver Video

Interaktives Video zu Kapitel 1.4: Arithmetik

Bitte klicken Sie zum Starten auf "Weiter >>" oder wählen Sie einen direkten Einstieg über die Übersicht.

<< Zurück Weiter >> Übersicht

Übersicht:

Kapitel 1.4

- Vortrag
- Aufgabe 0
- Lösung der Aufgabe 0

Kapitel 1.4.1


- Vortrag
- Aufgabe 2c
- Lösung der Aufgabe 2c
- Vortrag
- Aufgabe 15
- Lösung der Aufgabe 15

Kapitel 1.4.2

Interaktives Video zu Kapitel 1.4: Arithmetik

Vortrag zu Kapitel 1.4.1:

<< Zurück Weiter >> Übersicht

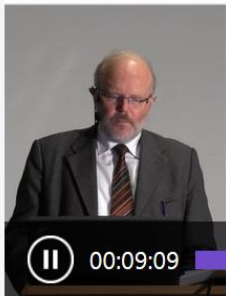


Beispiel:

$$\frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 4} + \dots + \frac{1}{10 \cdot 11} = \sum_{i=2}^{10} \frac{1}{i(i+1)}$$

Hierbei lautet das allgemeine Bildungsgesetz:

$$a_i = \frac{1}{i(i+1)}; (i = 2, \dots, 10)$$



00:09:09 00:03:41

2. Interaktive Aufgaben (vielstufig)



2. Schritt: Vereinfachen sie im Sinne von Gauß!

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 4 & -2 & 6 & -148 \\ 1 & 1 & 0 & 110 \\ 1 & 2 & 20 & 250 \end{array}\right)$$



Bitte klicken Sie auf die richtige Lösung

~~$$I - 3 \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -5 & 3 & -151 \\ 1 & 1 & 0 & 110 \\ 1 & 2 & 20 & 250 \end{array}\right)$$~~

$$I * \frac{1}{4} \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -0,5 & 1,5 & -37 \\ 1 & 1 & 0 & 110 \\ 1 & 2 & 20 & 250 \end{array}\right)$$

Ausgangsgleichung:

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 4 & -2 & 6 & -148 \\ 1 & 1 & 0 & 110 \\ 1 & 2 & 20 & 250 \end{array}\right)$$

Das ist leider falsch!

Keine legale Zeilentransformation nach Gauß



Aus einem linearen GLS mit 4 Gleichungen und 4 Variablen erhielt man nach der Gauß-Transformation folgende Matrix. Ermitteln sie die spezielle Lösung X_1 und die Lösungen des homogenen Systems Spezielle Lösung X_1

$$\left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 2 & 0 & -2 & -2 \\ 0 & 0 & 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{array}\right)$$



Füllen Sie die Lücken aus

$$X_1 = (\text{ } , \text{ } , \text{ } , \text{ })^t$$

Auswertung

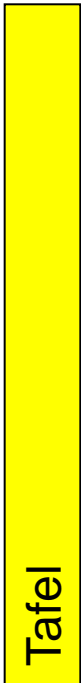
Hilfe

Tipps zur Eingabe:

- Potenzen so eingeben: z.B. [x] + [^] + [Leerzeichen] + [2] ergibt x^2
- Leer- und Malzeichen sind nicht notwendig: z.B. $-100x^4$ statt $-100 * x^4$

2. Präsenzphase Blended Learning

- Gemeinsam vorbereiteten Stoff wiederholen (Inhalte kommen von den Studierenden)
- Interaktiv Fragen beantworten (Fragerunde)
- Aufgaben „hinwerfen“ und in Zweier-Gruppen lösen lassen (Think-Pair-Share)
- Diskussion der Lösungsvorschläge (Pro-Contra Diskussionen)
- Vereinzelt Teaching der Studierenden von einem Studierenden
- Keine klassische Vorlesung mehr
- Vorbereitungsquote: WI/VWL 55 %, Tou/BWL 84 %



3. Effizienzmessung verschiedener Lernszenarien der Mathematiklehre

- Evaluation Mathematik für BWL in den Varianten Präsenz, virtuell und Blended Learning

	reine Präsenz	rein virtuell	Blended Learning
Zahl der Tests	5	8	8
Gesamtteilnehmerzahl	629	764	895
Durchschnittliche Teilnehmerzahl	126	95,5	111,9
Notendurchschnitt	3,39	3,53	2,98
Standardabweichung	0,3324	0,2520	0,3362

3. Blended Learning zeigt sich effizient

- Mehrwert mediengestützter Lehre
 - Steigerung der Flexibilität, auf spezielle Bedürfnisse eingehen
 - Intensivierung des Lernens: Anschaulichkeit (Video, Audio, Multimedia), Übungsmöglichkeiten
 - Unterstützung der Selbststeuerung
- Mehrwert Präsenzlehre
 - Meist virtuell Fakten erarbeiten und Präsenz Projekte bzw. Fallstudien bearbeiten
 - Bessere Motivation durch Präsenzphase
 - Zusätzliche, fördernde Aktivitäten
 - Diskussion von Verständnisschwierigkeiten: Vorverarbeitung der Inhalte ermöglicht das Auftauchen von Fragen
 - Gemeinsames Bearbeiten von Aufgaben: Dabei wird Lehrer zum Moderator
 - Lernen durch Lehren

4. Learning Analytics in Mathematikursen

Ziel: „gefährdete Studierende“ anhand deren Verhalten im Online Kurs in einem früheren Zeitpunkt des Semesters erkennen, um ihnen individuelle Hilfe anbieten zu können

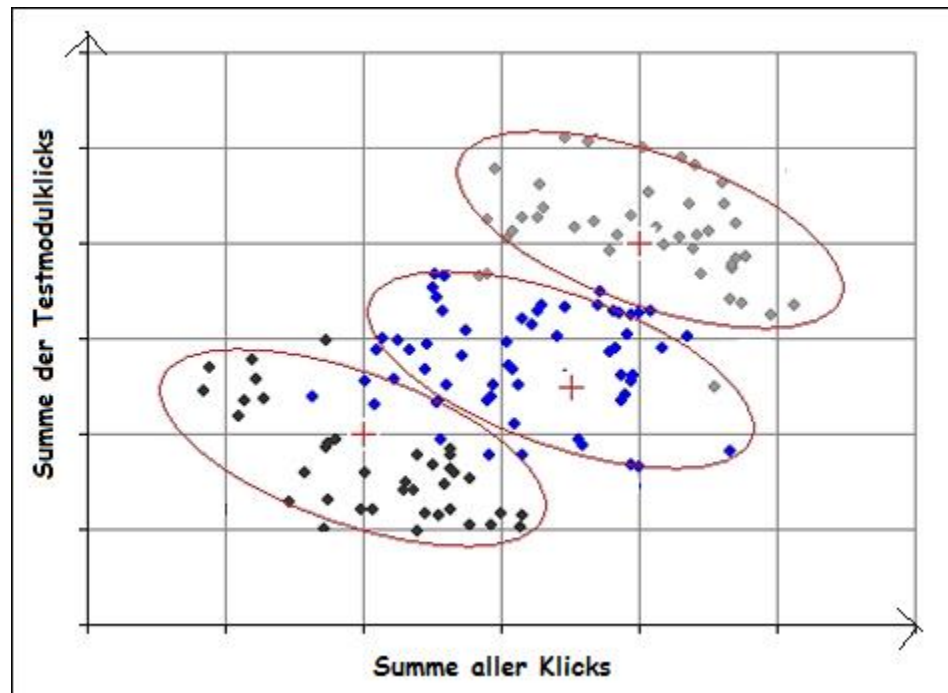


Untersuchungsmerkmale:

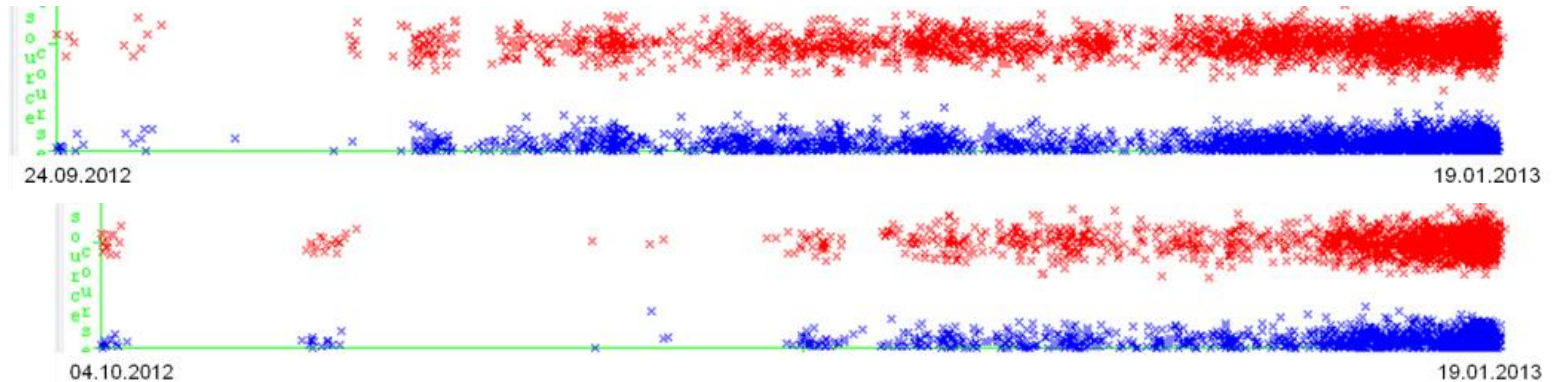
Klick-Häufigkeit: Nutzungsintensität anhand Anzahl der Ressourcenaufrufe
Kumulierte Leistung in virtuellen Übungsaufgaben
Veränderungen der Nutzungsintensität: starker Anstieg oder Abfall des Aktivitätslevels eines Nutzers

4. Analysemethoden - Clusteranalyse

Graphische Darstellung der Clusteranalyse für Klick-Häufigkeit unter Verwendung des K-Means/X-Means-Verfahrens



5.1 Ergebnisse: Dashboard: Aktivitäten im Zeitablauf (Anzahl Mausklicks)



Erkennung von Gefährdeten anhand der Kursaktivitäten während des Semesters (oberen zwei Aktivitätenstränge der Klasse Note 3 und besser, unteren zwei der Klasse Note 5)

5.2 Ergebnisse der Learning Analytics - Clusterverfahren

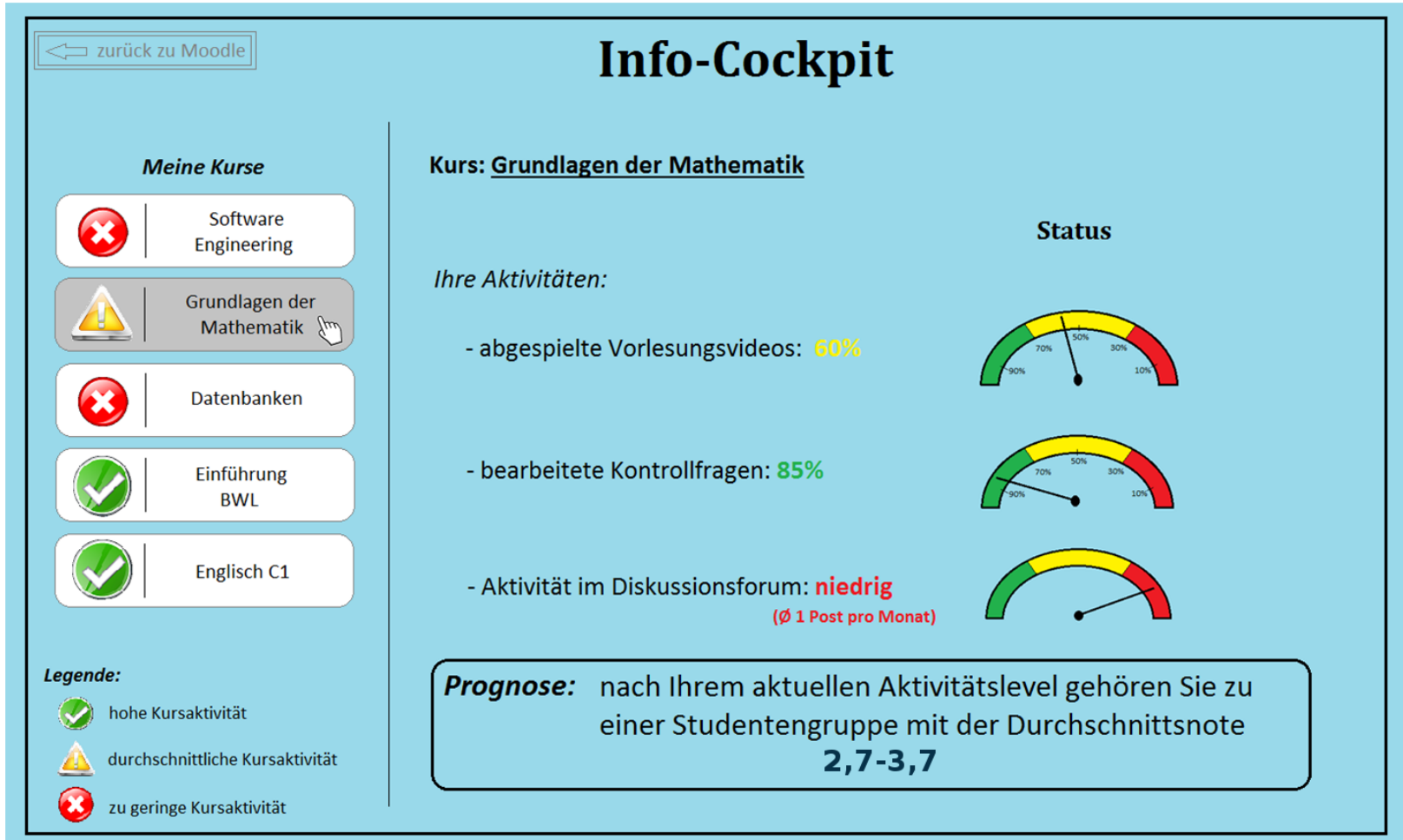
Rein virtuell Lerner Erstkurs

	Anteil Studenten	Ø Note	Std.abw. Note
Cluster 1	57%	4,05	0,97
Cluster 2	38%	2,93	1,05
Cluster 3	5%	1,77	1,08

Blended Learner

	Anteil Studenten	Ø Note	Std.abw. Note
Cluster 1	64%	3,59	0,99
Cluster 2	36%	2,72	1,04

5.3 Anwendung der Learning Analytics – Studenten-Cockpit



Vielen Dank !

