



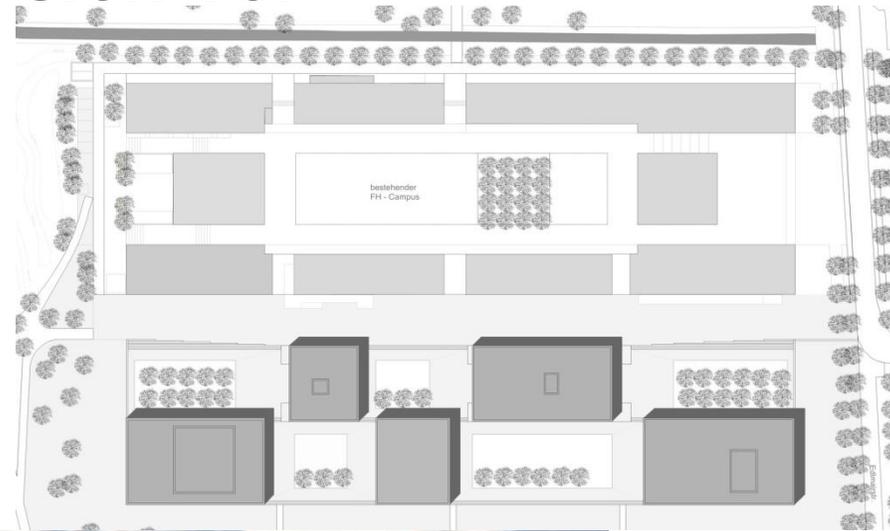
Smarter Blended Learning 4.0-Prozess

KI im Blended-Learning Prozess

Prof. Dr. Dr. Heribert Popp, Monica Ciolacu, Leon Binder, [TH Deggendorf](#), [Fak. AWW](#)

TH Deggendorf stellt sich vor

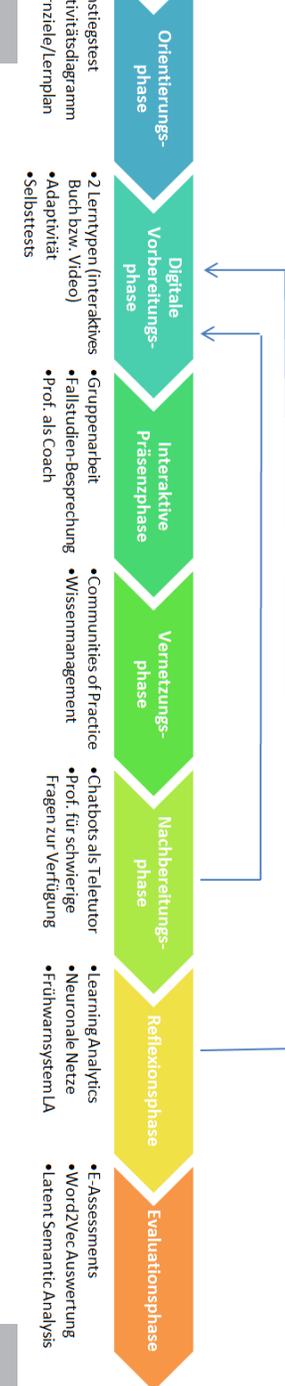
6300 Studierende
6 Fakultäten
25 Ba. Studiengänge+ 6 Weiterb.
14 Ma. Studiengänge+ 6 Weiterb.



Seite 2

Gliederung

0. Hochschule bildet 4.0-Kompetenzen aus
1. Entwicklungsstufen der Lehre 4.0
2. Definition von Blended Learning 4.0 Prozess
3. Orientierungsphase
4. Digitale Vorbereitungsphase
5. Interaktive Präsenzphase
6. Vernetzungsphase
7. Nachbereitungsphase
8. Reflektionsphase
9. Evaluationsphase



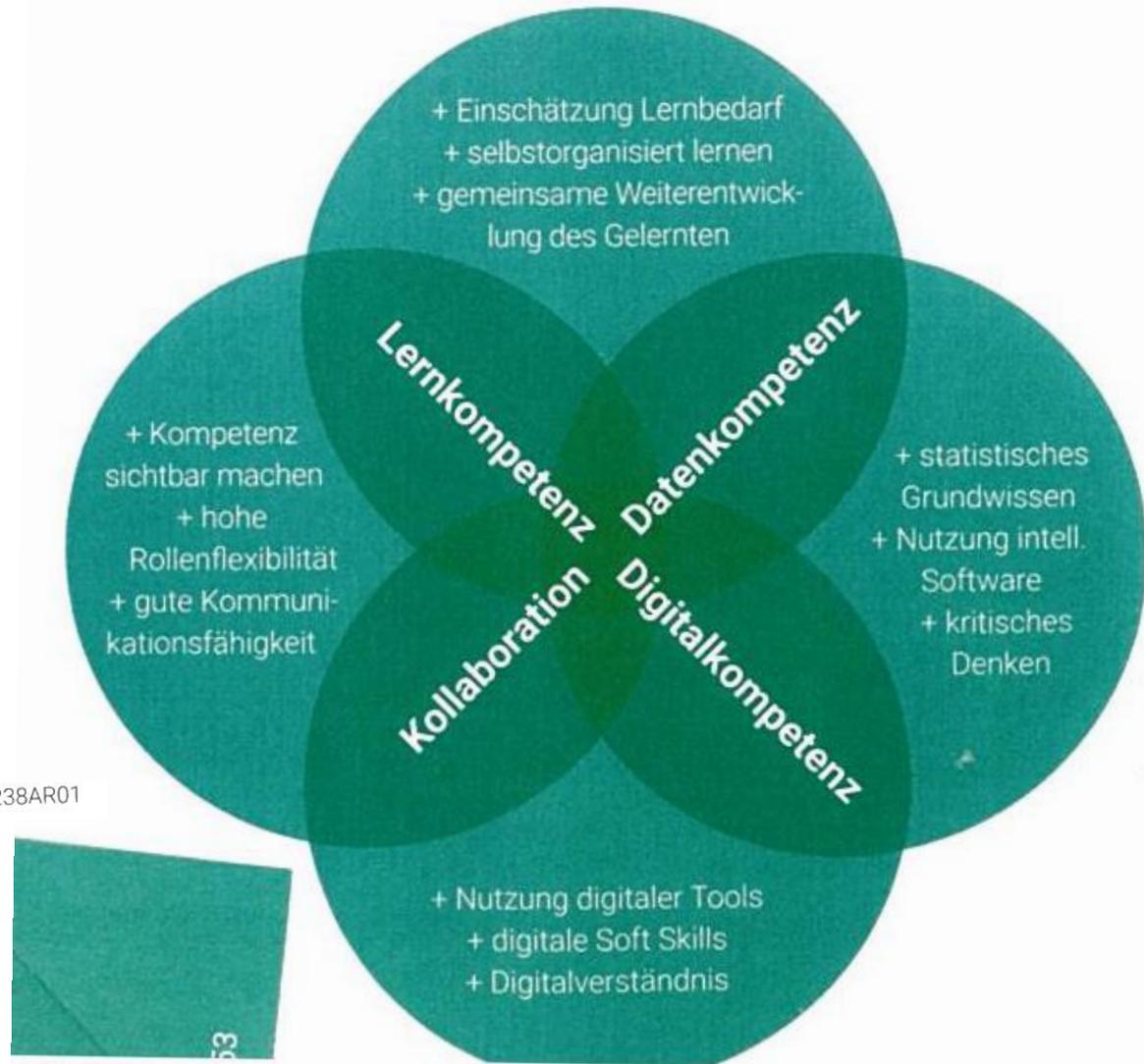
0. Quellen der 4.0 Welle (Internet der Dinge – Industrie 4.0)



Industrie 4.0 Definition von Kagermann und Wahlster:
„Vernetzung von autonomen, sich situativ selbst steuernden, sich selbst konfigurierenden, wissensbasierten, sensorgestützten und räumlich verteilten Produktionsressourcen“

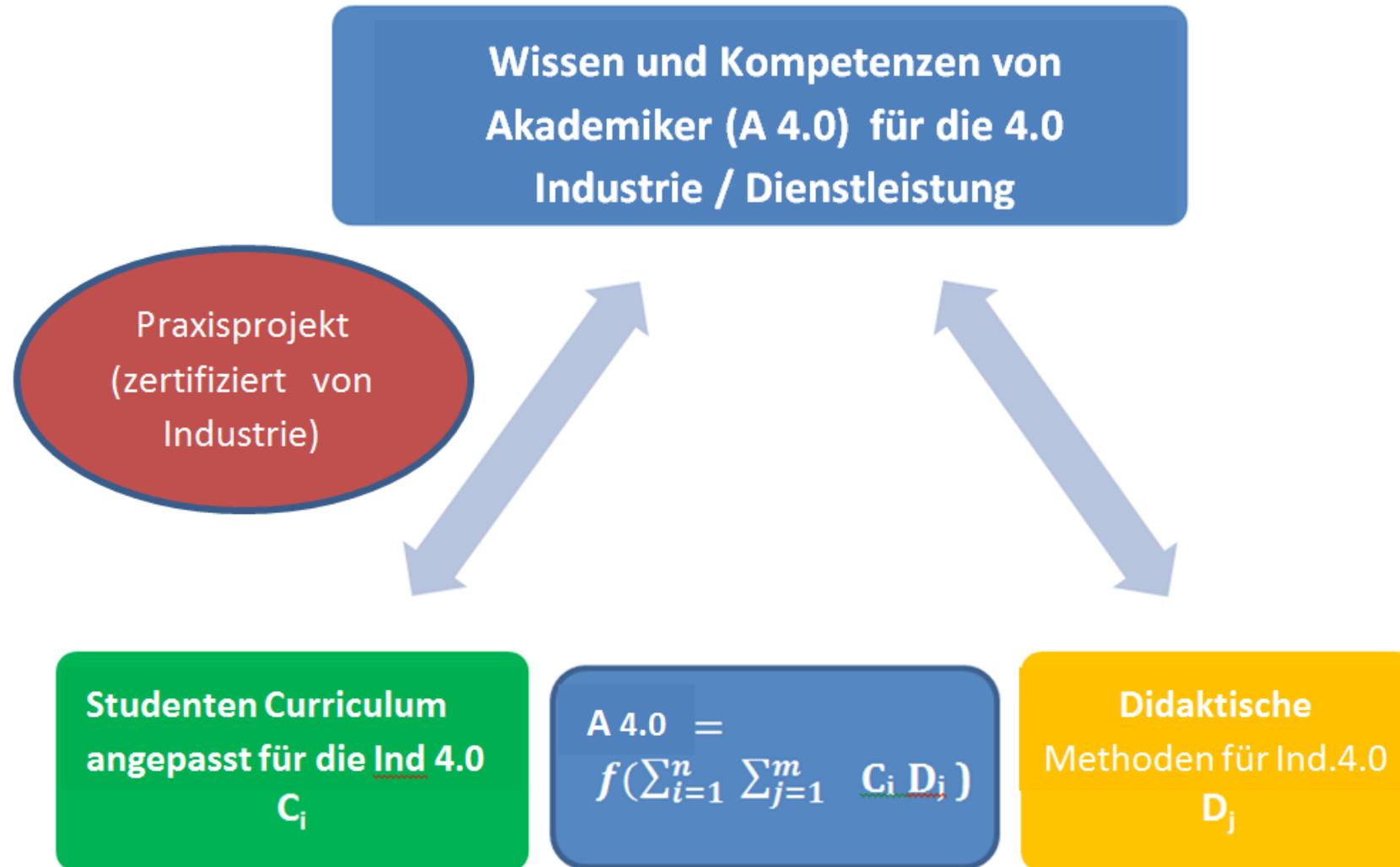
[Kagermann, Henning, Wahlster Wolfgang, Helbig Johannes (Hrsg):
Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0 (Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0). acatech, 2013.]

Kompetenz-Profil des Mitarbeiters 4.0



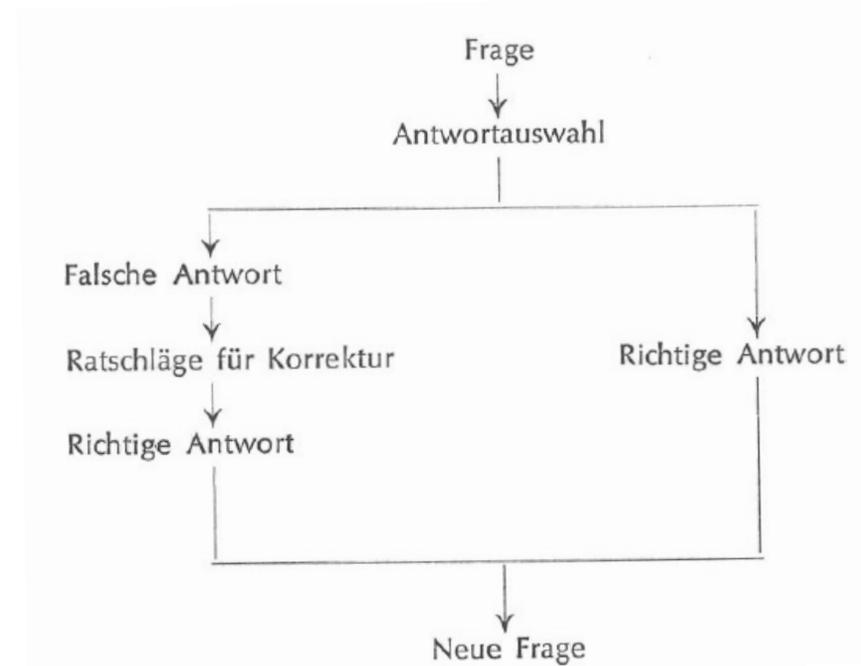
www.managerseminare.de/MS238AR01

0. Hochschule bildet 4.0-Kompetenzen aus



1. 4.0 setzt 1.0-3.0 voraus. Was könnte das bei Lehre sein?

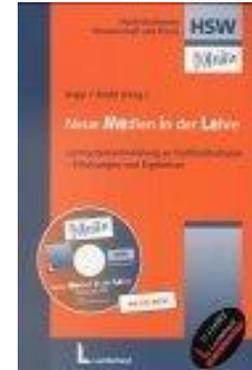
- Die 1. Lehrrevolution entstand durch die Einführung des Buchdrucks durch Gutenberg, da dadurch massenhaft Lehrbücher produziert werden konnten.
- 2. Lehrrevolution: Programmierter Unterricht mit ersten Lehrmaschinen von Skinner und Crowder (1959, 1965....



1. 3. Lehrrevolution: Digitalisierung der Lehre: E-Learning

E-Learning sind alle Formen von Lernen, bei denen digitale Medien für die Präsentation und Distribution von Lernmaterialien und Kommunikation zum Einsatz kommen. 90-er Jahren Verbreitung an Hochschulen Dank Internet, z. B. in Bayern mit dem Projekt MeiLe (Neue Medien in der Lehre; Prof. Dr. Lutz, FH Augsburg zu Operation Research)

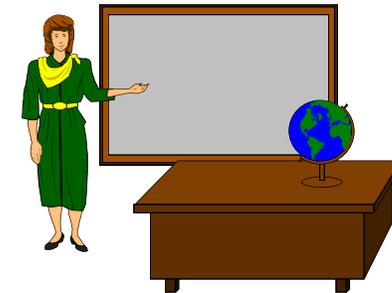
1. 1998 erste virtuelle SAP-Vorlesung (SAP hospitierte)
2. 1999-2013: Bayerisches Fernsehen (BR-Alpha) strahlte Mo.-Fr. Vorlesung unseres Studiengangs WI aus (FH Augsburg: 14-teilige Datenkommunikation)
3. 2002: Erste akademische Absolventen Deutschlands, die ca. 50 % virtuell studierten



1 Statistik zu vhb



- virtuelle Hochschule Bayern (vhb.org)
 - kostenlos für bayerische Studierende
 - Ca. 460 virtuelle Kurse mit 180.000 Belegungen je Sem.
 - 60.000 Belegende
- Fak. AWW der TH Deggendorf bot im WS 17/18 20 vhb-Kurse bayernweit an (1. Platz unter FHs).
- 28 % der THD Studierenden nutzen vhb-Kurse (Primus), Bayerischer Durchschnitt ist 15,5%
- Mathematik I (von Popp) ist im WS und Programmieren I (Fischer H) ist im SS der am stärksten benutzte HAW-Kurs



1. Bedarfsog nach Präsenzanteil und Technologiedruck nach KI-Einsatz für Lehre 4.0

- Lehre 4.0 sollte einen merklichen Präsenzlehreanteil enthalten
- Gerade in jüngster Zeit konnten die Forschungen zur KI beeindruckende Entwicklungssprünge verzeichnen, sodass etliche KI-basierte Techniken wie Maschinelles Lernen oder intelligente Antwortgeber (Alexa) in Industrie, Wirtschaft und Privatleben einziehen konnten.
- Lehre 4.0 sollte einen starken KI-Anteil enthalten

	rein virtuell	Blended Learning
Gesamtteilnehmerzahl	Ca. 900	Ca. 1000
Notendurchschnitt	3,5	3,1

1. Definition Lehre 4.0

Lehre 4.0 sind Kurse, die in Form von Blended Learning einen sehr interaktiven Präsenzteil enthalten.

Digitale Teil beinhaltet:

- ✓ Individuelle Strukturierung von Lernprozessen durch **Personalisierungsmethoden**
- ✓ Lernmaterialanpassung an den Kenntnisstand der Lerner durch **Adaptivitätsmethoden**
- ✓ Motivationssteigerung durch Gamification und mehr Anschaulichkeit durch **VR/AR-Methoden**
- ✓ Mobile Vernetzung von Lernenden in virtuellen Lerngruppen zu Communities of Practice (**CoP**)
- ✓ Frühes Erkennen von gefährdeten Studierenden durch **Learning Analytics**, um Gegenmaßnahmen einzuleiten, die dadurch die Dropout-Rate senken
- ✓ Entlastung des Kommunikationsaufwandes der Dozenten durch intelligente Teletutoren in Form von **Chatbots**
- ✓ Entlastung des Prüfaufwandes durch E-Assessment.



Popp, Heribert; Monica Ciolacu: Lehre 4.0 revolutioniert E-Learning in Hochschule und Weiterbildung. DNH 4 2017, S.

2. Definition Blended Learning 4.0 Prozess



3. Orientierungsphase

Im Nachrichtenforum des Lernmanagementsystems (LMS) sehen die Studierenden, welche Teilkapitel/Themen sie bis zur nächsten Präsenzstunde digital vorbereiten müssen.

Thema	Begonnen von	Antworten	Letzter Beitrag
Hinweise für den Rest des Vorlesungssemesters	 Heribert Popp	0	Popp Heribert Mi, 20. Dez 2017, 15:24
Hinweise zur Doppelpräsenzvorlesung am Mi. 20.12.	 Heribert Popp	0	Popp Heribert Sa, 16. Dez 2017, 08:18
Hinweise zur Präsenzübung am Mi. 6.12. 9:45	 Heribert Popp	0	Popp Heribert So, 3. Dez 2017, 11:13
Hinweise zur Präsenzvorlesung am Mi. 29.11.	 Heribert Popp	0	Popp Heribert Di, 28. Nov 2017, 17:37
Hinweise zur Präsenzvorlesung am 22.11.	 Heribert Popp	0	Popp Heribert So, 19. Nov 2017, 14:55
Evaluation der mathematikvorlesung (virt. und Präsenz) vom 16.-20.11.	 Heribert Popp	0	Popp Heribert Do, 16. Nov 2017, 16:10
Hinweise zur Präsenzvorlesung am Mi. 15.11 9:45	 Heribert Popp	0	Popp Heribert So, 12. Nov 2017, 19:53
Hinweise zur Präsenzvorlesung am Mi. 10.11.	 Heribert Popp	0	Popp Heribert Mo, 6. Nov 2017, 08:07
Zusätzliche Veranstaltung am 3. November 2017	 Magdalena Stöfl	1	Popp Heribert Mi, 1. Nov 2017, 18:29
Zusammenfassung	 Julia Gelling	0	Gelling Julia Mo, 30. Okt 2017, 11:55
Hinweise zur Präsenzvorlesung am 25.10.	 Heribert Popp	0	Popp Heribert

 **Hinweise zur Präsenzvorlesung am 25.10.**
von Heribert Popp - Montag, 23. Oktober 2017, 11:31

Liebe BWL-Studierende

nachdem wir das schwere Kap. 1.4 letztes mal ausführlich geübt haben (Frau Gelling wird noch weiter üben im Tutorium), bitte ich sie bis zum nächsten Termin am 25.10. Kap. 2-1, 3-1-3.3 virtuell vorzubereiten.

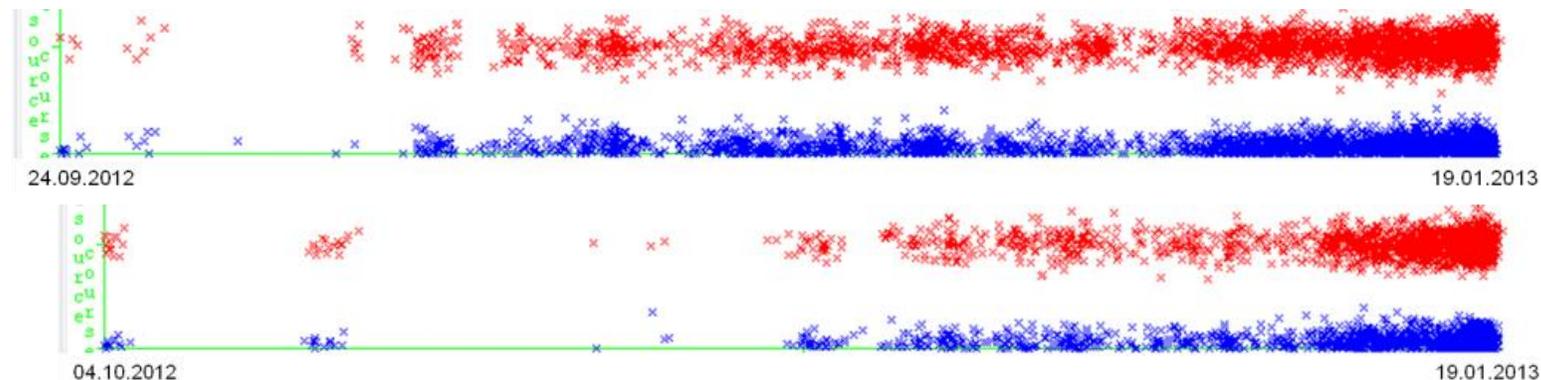
In nun bekannter Manier, wiederholen wir zu Beginn des Kurses den Stoff, beantworten ihre Fragen und rechnen dann miteinander die Aufgaben.

Bis dann

3. Orientierungsphase

Im WS 2017/18 bereitete sich im Studiengang Wirtschaftspsychologie ca. 50%, in Wirtschaftsinformatik ca. 60%, in Tourismusmanagement ca. 70%, in BWL ca. 90 und in berufsbegleitenden Studiengängen ca. 100% mit den digitalen Materialien im Modul Mathematik vor.

Zur Motivation vor allem der Erstsemester zu Beginn des Kurses werden ihnen das Aktivitätsdiagramm präsentiert, das die Aktivitäten im virtuellen Kurs Mathematik über das ganze Semester zeigt und welche Noten (3 die zwei oberen und 5 die zwei unteren) mit den jeweiligen Aktivitäten erreicht wurden.



Popp, Heribert; Beer, Rick: Evaluation virtueller Mathematik-Kurse – Lernszenarienvergleich und Learning Analytics. In Pauschenwein, Jutta (Hrsg.): Evaluierung offener Lernszenarien, Tagungsband zum 13. E-learning Tag 2014, Graz; S.98-108

3. Orientierungsphase: Vorkenntnisse feststellen damit sich dann die Kursbausteine an die Vorkenntnisse anpassen können (Adaptivität)

Ungleichungen

Testaufgabe 1: 33 %

Testaufgabe 2: -

insgesamt 33% => Kapitel wird eingeblendet

Quadratische Gleichungen

Testaufgabe 1: 60 %

Testaufgabe 2: -

insgesamt 60% => Kapitel wird ausgeblendet

Bei Darstellungsproblemen im Internet Explorer installieren Sie bitte das [Chrome Fra](#)

 [Einstiegstest zur Anpassung der Kursoberfläche \(ca. 2 Std.\)](#)

Kapitel 1 - Mathematische Grundlagen (Prof. Dr. Dr. Heribert Popp, TH Deggendorf)

 [Interaktives Aufgabensystem über alle Kapitel](#)

1.3 Relationen

 [Skript, Folien und Lösungen der Aufgaben](#)

 [Interaktives Buch](#)

 [Interaktives Video](#)

 [Kontrollfragen](#)

1.4 Rechenregeln für reelle Zahlen

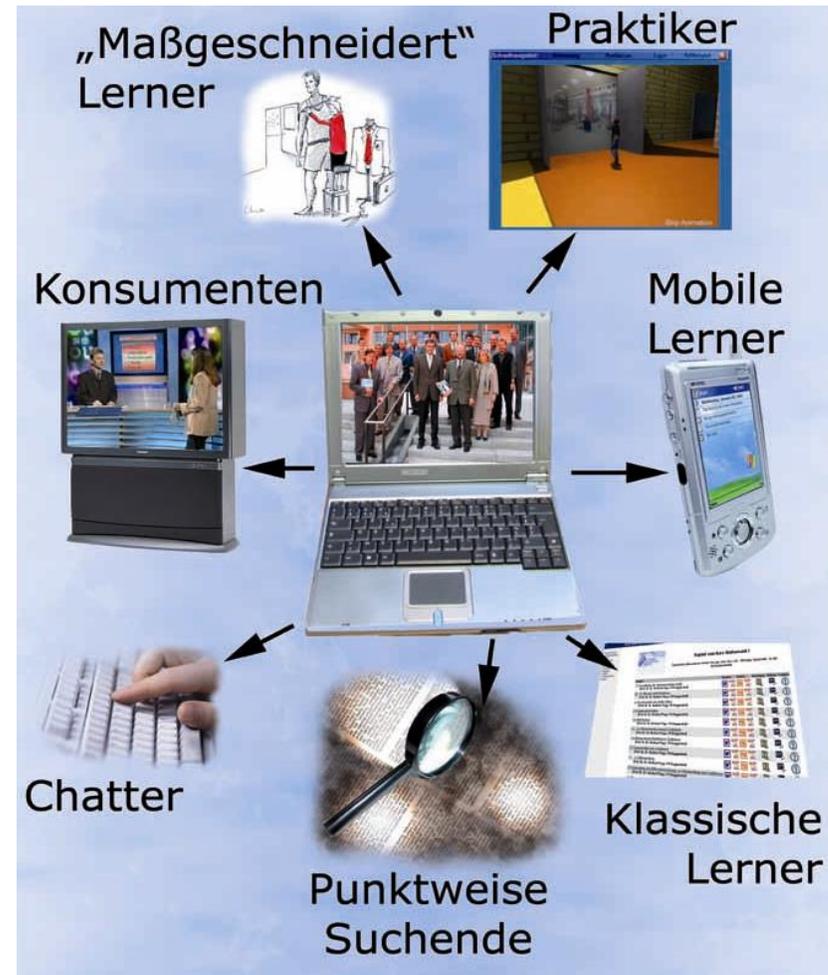
 [Skript, Folien und Lösungen der Aufgaben](#)

 [Interaktives Buch](#)

 [Interaktives Video](#)

 [Kontrollfragen 3 - Rechenregeln für reelle Zahlen - Teil 1](#)

4. Digitale Vorbereitungsphase: Der Stoff ist für verschiedene Lerntypen aufbereitet



**2006: 7 Lerntypen
der TH Deggendorf**

**Nun passive
Adaptivität mit 2
Lerntypen**

Popp, Heribert: E-Learning-System bedient die verschiedenen Lernertypen eines betriebswirtschaftlichen Fachbereichs: Didaktik, Realisierungstechnik und Evaluation. In Seiler-Schiedt Eva, Kälin Siglinde, Sengtag Christian (Hrsg.): E-Learning – alltagstaugliche Innovation? Waxman-Verlag, 2006, S. 141-151

4. Digitale Vorbereitungsphase: Interaktives Buch „Informations-/Wissensmanagement“

- Sicherung
 - Wiederherstellen
 - Kapitel importieren
 - 🖨️ Buch drucken
 - 🖨️ Kapitel drucken
 - Bearbeiten einschalten
-
- ▶ Kurs-Administration
 - ▶ Rolle wechseln...

Säule	Gestaltungsdimension
Mensch	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Förderung und Gestaltung von Kenntnissen, Fähigkeiten und Kompetenzen ▪ Mensch als Träger des Wissens und als Triebfeder kontinuierlicher Lernprozesse
Organisation	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entwicklung einer wissensfreundlichen Kultur ▪ Schaffung von Rahmenbedingungen, die den Umgang mit der Ressource Wissen erleichtern
Technik	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementierung und Gestaltung von Informations- und Kommunikations-Infrastruktur ▪ Einsatz von Werkzeugen, die wissensbasierte Prozesse effizient und nutzerfreundlich unterstützen

Abb.8/1: Mensch, Organisation und Technik als Säulen ganzheitlichen Wissensmanagements²



Kontrollfragen - Aufgaben 2

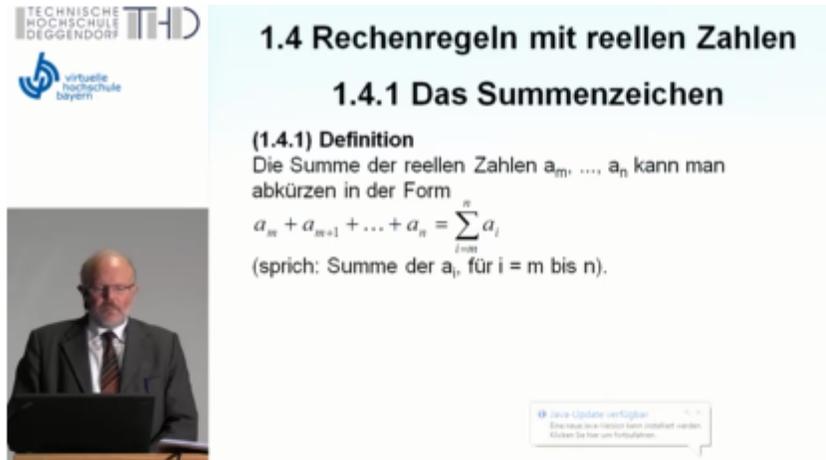


Kontrollfragen Video - Kap 1.2 (6:20 Min)

4. Digitale Vorbereitungsphase: Interaktiver Video „Informations- und Wissensmanagement“

1.1 Begriff des Informations Management
 Interaktives Video Kapitel 1.1 - Begriff des IM - (23:49 Min.)
 1.1 Kontrollfragen - Aufgaben 1 und 3
 Kontrollfragen Video - Kap 1.1 (3 Min)
1.2 Aufgabenklassen des Informationsmanagements
 Interaktives Video Kapitel 1.2 - Aufgaben des IM - (24:09 Min)
 1.2 Kontrollfragen - Aufgaben 4, 8 und 7
 Kontrollfragen Video - Kap 1.2 (4:22 Min)
 Kap. 1 Frage 9 Klinik-Fusion
 Kap. 1 Frage 10 mobiler Vertriebskanal
1.3 Berufsbilder des Informationsmanagement
 Interaktives Video Kapitel 1.3 - Berufsbilder des Informationsmanagement (17:14 Min)
 1.3 Kontrollfragen - Aufgabe 11
 Kontrollfragen Video - Kap 1.3 (2 Min)
 Kontrollfragen Kap 1 - Aufgaben
 56 Weitere Kontrollfragen Aufgabe 1, 2, 3, 6, 7

4. Digitale Vorbereitungsphase: Passive Adaptivität: Interaktives Buch „Mathematik“



TECHNISCHE HOCHSCHULE DEGGENDORF THD
virtuelle hochschule bayern

1.4 Rechenregeln mit reellen Zahlen

1.4.1 Das Summenzeichen

(1.4.1) Definition
Die Summe der reellen Zahlen a_m, \dots, a_n kann man abkürzen in der Form

$$a_m + a_{m+1} + \dots + a_n = \sum_{i=m}^n a_i$$

(sprich: Summe der a_i für $i = m$ bis n).

Neue Updates verfügbar
Bitte laden Sie die neuesten Daten synchronisieren. Klicken Sie hier um fortzufahren.



(1.4.1) Definition

Die Summe der reellen Zahlen a_m, \dots, a_n kann man abkürzen in der Form

$$a_m + a_{m+1} + \dots + a_n = \sum_{i=m}^n a_i$$

(sprich: Summe der a_i für $i = m$ bis n).

Dabei heißen i Laufindex (Summationsindex), m untere und n obere Summationsgrenze ($i, m, n \in \mathbb{Z}; m \leq n$).

Der Ausdruck $\sum_{i=m}^n a_i$ stellt also eine Anweisung dar, die Summe der Zahlen a_i zu bilden, wobei i alle ganzen Zahlen von m bis n durchläuft.

Häufig tritt der Spezialfall einer Summe $\sum_{i=1}^n a_i$ oder $\sum_{i=0}^n a_i$ auf.



Beispiel:

$$a_1=4, a_2=7, a_3=12, a_4=18$$

4. Digitale Vorbereitungsphase: Passive Adaptivität: Interaktives Video im Kurs Mathematik

Mein Profil
Dieser Kurs
yhb: Mathematik I - META - NEU
Teilnehmer/Innen
Auszeichnungen
1.4 Rechenregeln für reelle Zahlen
Interaktives Video
Meine Kurse

Einstellungen
Kurs-Administration
Rolle wechseln...
Zurück zur Ausgangsrolle
Profileinstellungen

Interaktives Video zu Kapitel 1.4
Bitte klicken Sie zum Starten auf * We...

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

Mein Profil
Dieser Kurs
yhb: Mathematik I - META - NEU
Teilnehmer/Innen
Auszeichnungen
1.4 Rechenregeln für reelle Zahlen
Interaktives Video
Meine Kurse

Einstellungen
Kurs-Administration
Rolle wechseln...
Zurück zur Ausgangsrolle
Profileinstellungen

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

Popp Heribert: Interaktives Blended Learning – ein Resumee. In Pauschenwein, Jutta; Weinzödl Julia (Hg.): E-Learning: Warum nicht? Tagungsband zum E-Learning Tag 2016, FH Joanneum GmbH, Graz, S. 19-25

4. Digitale Vorbereitungsphase: Die Kursbausteine passen sich an das Lernverhalten an (Adaptivität)

Eine andere Form der Adaptivität ist, wenn bei interaktiven Kontrollfragen das Programm einen Fehler feststellt und auf eine Zusatzlehreinheit verlinkt um Kenntnisse erwerben zu lassen, damit dieser Fehler nicht mehr gemacht wird.

1. Schritt:

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 3 & 5 & 2 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

Wählen Sie eine Antwort:

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 3 & 5 & 2 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix} \rightarrow \left(\begin{array}{ccc|ccc} 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 3 & 5 & 2 & 0 & 1 & 0 \\ 2 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{array} \right)$$

$$\text{II} - 2 \cdot \text{III} \quad \left(\begin{array}{ccc|ccc} 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 3 & 0 & 0 & 1 & -2 \\ 2 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{array} \right)$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 3 & 5 & 2 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix} \rightarrow \left(\begin{array}{ccc|ccc} 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 3 & 5 & 2 & 0 & 1 & 0 \\ 2 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{array} \right)$$

$$\text{II} - 3 \cdot \text{I}; \text{III} - 2 \cdot \text{I} \quad \left(\begin{array}{ccc|ccc} 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 2 & -3 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & -2 & 0 & 1 \end{array} \right)$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 3 & 5 & 2 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix} \rightarrow \left(\begin{array}{ccc|ccc} 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 3 & 5 & 2 & 0 & 1 & 0 \\ 2 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{array} \right)$$

$$\text{II} \cdot \frac{1}{5} \quad \left(\begin{array}{ccc|ccc} 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 3/5 & 1 & 2/5 & 0 & 1/5 & 0 \\ 2 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{array} \right)$$

Die Antwort ist falsch

Bitte schau den Vortrag zur Inversen einer Matrix noch einmal an.

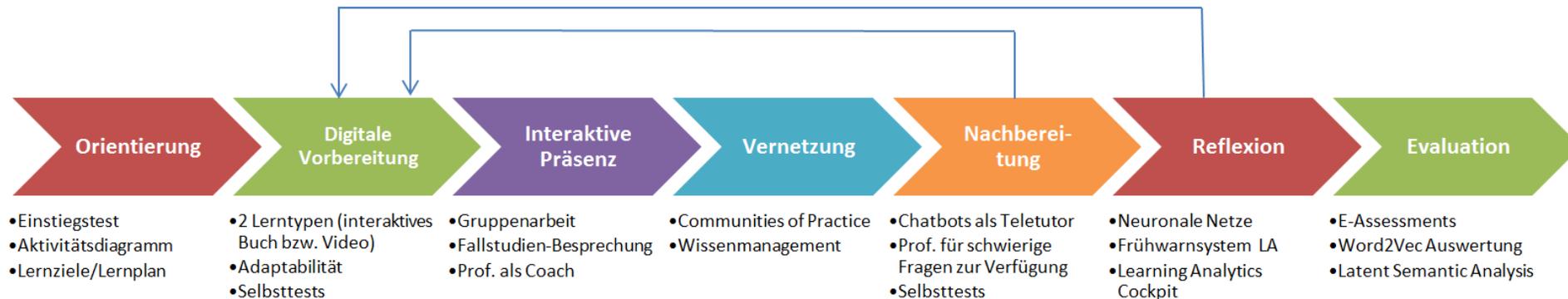
4. Digitale Vorbereitungsphase: Interaktiver Mathematikurs

Benutzungsintensität Interaktiver Video im Vergleich zum Interaktiven Buch

1.1 Grundlagen der mathematischen Logik		3.2-3.5 Lineare Funktionen	
 Skript, Folien und Lösungen der Aufgaben	2901 -	 Skript, Folien, Lösungen der Aufgaben	1348 -
 Interaktives Buch	3481 -	 Interaktives Buch	1275 -
 Interaktives Video	1783 -	 Interaktives Video	1077 -
 Kontrollfragen 1 - Grundlagen der mathematischen Logik	2084 -	 Kontrollfragen 6 - Lineare Funktionen	266 -
1.2 Mengen		 Simulation von linearen Funktionen	42 -
 Skript, Folien, Lösungen der Aufgaben	1187 -	3.6 Nichtlineare Funktionen	
 Interaktives Buch	1435 -	 Skript, Folien, Lösungen der Aufgaben	1160 -
 Interaktives Video	870 -	 Interaktives Buch	690 -
 Kontrollfragen	727 -	 Interaktives Video	760 -
		 Kontrollfragen 7 - Nichtlineare Funktionen	186 -
		 Simulation nichtlineare Funktionen	33 -

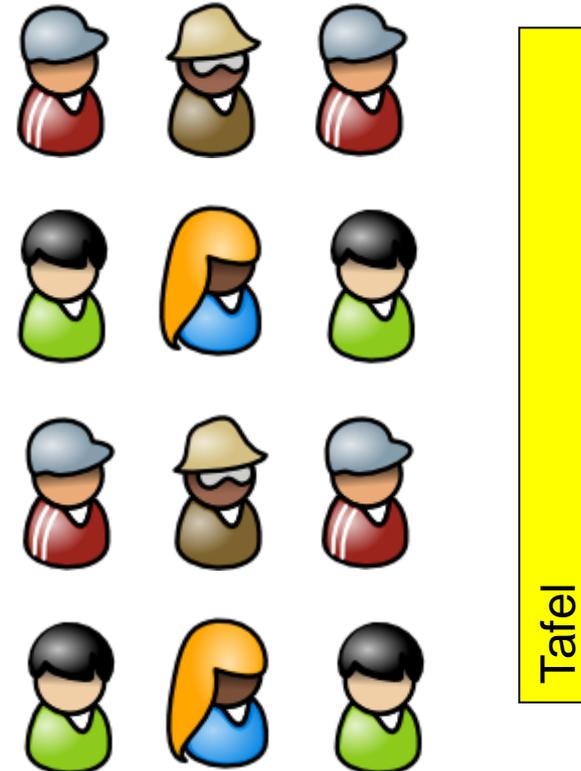
2. Definition Blended Learning 4.0 Prozess

Im WS 2017/18 bereitete sich im Studiengang Wirtschaftspsychologie ca. 50%, in Wirtschaftsinformatik ca. 60%, in Tourismusmanagement ca. 70%, in BWL ca. 90 und in berufsbegleitenden Studiengängen ca. 100% mit den digitalen Materialien im Modul Mathematik vor.



5. Sehr interaktive Präsenzphase: Blended Learning 4.0 mit einem sehr interaktiven Präsenzteil

- 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
- Präsentieren der Musterlösung
- Keine klassische Vorlesung mehr



5. Sehr interaktive Präsenzphase: Beispiel

- Beispiel wie in jeder Präsenzphase in den ca. 70 Minuten Fall-/Aufgabenbesprechung vorgegangen wird:
Für Fragen 1, 2 erhalten alle Studierenden je 2 Minuten Zeit in Zweier- oder Dreiergruppen sich die Lösung zu überlegen, da diese mehr Fakten und Verständniswissen zur Beantwortung erfordern. Bei der Frage 3 wird den Zweier- oder Dreiergruppen (so wie sie zusammen im Hörsaal sitzen) 4-5 Minuten eingeräumt die Lösung im Gespräch zu ergründen.
- Dann berichten ein oder zwei Gruppen ihre Lösung. Dozent formuliert daraus eine mögliche Musterlösung und fixiert sie schriftlich.
 1. Warum sind strategische, längerfristige Überlegungen beim Aufbau betrieblicher Informationssysteme notwendig?
 2. Ein Ziel des strategischen IM ist die Neugestaltung von Produkten. Diskutieren Sie die Rolle der IT dabei am Wettbewerbsmodell von Porter!
 3. Private FHs kommen, Großunternehmen bieten eigene Unternehmensbachelor an, MOOC aus Amerika kommen. Diskutieren sie am Wettbewerbsmodell nach Porter wie die TH Deggendorf sich mit IT dagegen positionieren könnte.

6. Vernetzungsphase: Die mobilen Lerner bilden untereinander Communities of Practice und ergänzen in einem Wissensmanagement die Lehrinhalte



- In Deggendorf gibt es ein Wissensmanagementprojekt „Von Studierende für Studierende“.
- Hier haben die Studierenden die Lösungen der Aufgaben des Skriptes und aller alten Klausuren erzeugt und Tipps und Tricks für Vorlesungen und Prüfungen erzeugt und alles digital ins Wissensmanagement eingepflegt.

Silke Kreupl, Heribert Popp: Wissensmanagement an der Hochschule Deggendorf. Wissensmanagement, Heft 6/2010, 2010, S.18-21

6. Vernetzungsphase. Die mobilen Lerner bilden untereinander Communities of Practice und ergänzen in einem WM die Lehrinhalte

Bachelor Studiengang	Anzahl Wissensseinheiten in Materialsammlung	Benutzer
Bauingenieurwesen	41 in 20 Fächern	113 von 313
BWL	245	
Elektro- und Informationstechnik , Angewandte Informatik inkl. Master	465 in 46 Fächern	450 von 497
Maschinenbau	137 in 53 Fächern	669 von 646
Mechatronik	194 in 34 Fächern	154 von 236
Medientechnik	544 in 30 Fächern	389 von 318
Ressourcen- und Umweltmanagement	108 in 37 Fächern	195 von 190
Wirtschaftsinformatik	749 in 25 Fächern	371 von 347
Wirtschaftsingenieurwesen	78 in 24 Fächern	478 von 567
NEU ab SS2016 VWL	88	104 von 150

7. Nachbereitungsphase: Game-based Learning

2.1 Wissenssuche mit Online-Datenbanken

Verzeichnis: 1 Textseiten: 3 Tests: 4 Links/URLs: 4

Mein Bearbeitungsstand: 3/9

2.2 Wissenssuche mit Internet-Suchdiensten

Verzeichnis: 1 Textseiten: 4 Tests: 6 Links/URLs: 6 Wiki: 1

Mein Bearbeitungsstand: 4/12

2.0 Prozess der Informationsversorgung

Fortschritte 

Skripte und Folien		
	Interaktives Video Kapitel 2.0 - Management von Information - (5:34 Min.)	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.0 Kontrollfragen - Aufgabe 3	<input checked="" type="checkbox"/>
	Kontrollfragen Video - Kap 2.0 (1 Min)	<input type="checkbox"/>
	Interaktives Video Kapitel 2.0.1-2.0.4 - Prozess der Informationsversorgung - (20:57 Min)	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.0.4 Kontrollfrage - Aufgabe 4	<input checked="" type="checkbox"/>
	Kontrollfragen Video - Kap 2.0.4 (1 Min)	<input type="checkbox"/>
	Interaktives Video Kapitel 2.0.5 - Information Lifecycle Management (9:52 Min.)	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.0.5 Kontrollfrage - Aufgabe 5	<input checked="" type="checkbox"/>
	Kontrollfragen Video - Kap 2.0.5 (2 Min)	<input type="checkbox"/>
	Aufgabe 7 . LMS Moodle und ILM	
	Kontrollfragen zu Prozess der IT	

➤ Implementierung Übersicht des Bearbeitungsgrades

7. Nachbereitungsphase: Fragenbeantwortung durch intelligente Teletutoren (Chatbots)

- WolframAlpha.com: **I**ntelligente Suchmaschine im Bereich Mathematik, denn sie findet nicht nur Informationen, sondern versucht sie schon gleich aufzubereiten. So findet sie alle Ableitungen und Stammfunktionen. Sie basiert auf der Software Mathematica.
- Wir verwenden zum Erstellen der Wissensbasis (Frage mit Antworten) die Sprache AIML und zum Pattern Matching (Finden der passenden Antwort) das Bot-Program O.
- Program O ist ein *AIML Interpreter*, der in PHP programmiert ist und zur Speicherung der Wissensbasis (vorüberlegte Frage in verschiedenen Varianten, auch mit *wild characters*, mit der möglichen Antwort darauf) eine MySQL-Datenbank verwendet.

7. Nachbereitungsphase: Teletutor

Bot: Hallo herzlich Willkommen! Du kannst dich mit mir unterhalten!

Student: Kannst du mir sagen, was eine Implikation ist?

Bot: Bei der Implikation wird aus den beiden Aussagen p und q

Student: Hast du auch ein Beispiel dazu parat?

Bot: Nehmen wir z.B. die beiden Aussagen.....

Student: Was ist dann aber eigentlich der Unterschied zwischen Implikation und Äquivalenz?

Bot: Der Unterschied zwischen Implikation und Äquivalenz liegt....

Student: Ok, danke!

Bot: Kein Thema.:)

Student: Tschüss!

Bot: Bis später.

7. Nachbereitungsphase: Teilontologie in Program O eingebaut

Program O Example GUI Page - HTML

Say:

Seeker: WIE LAUTET DIE DEFINITION VON WISSENSMANAGEMENT
 Chatbot digitales Wissensmanagement: - Zu Wissensmanagement kenne ich vier verschiedene Definitionen:
 - von Prof. Mertens (FAU),
 - vom Fraunhofer-Institut,
 - von Wilkens 97 und
 - von Prof. Mandl (LMU).
 Welche moechtest Du hoeren?

Program O Example GUI Page - HTML

Say:

Seeker: PROF MERTENS FAU
 Chatbot digitales Wissensmanagement: - Laut Prof. Mertens von der Universitaet Erlangen-Nuernberg stellt Wissensmanagement sicher, dass internes Wissen einer Organisation
 - etwa technische Details, historische (Fehl-) Entscheidungen, Projekterfahrungen("Lessons Learned"), bewaehrte Vorgehensweisen ("Best Practices") - fuer eine zukuenftige Nutzung expliziterschlossen und verfuegbar gemacht wird.

User: „Was ist Fachinformation?“

Chatbot: „Ich kenne den Begriff Fachinformation nicht, aber Information:
 „Informationen kontextbezogen und besitzen auferdem immer einen Sender (Quelle) und Empfaenger. Der Mensch ist dabei im Mittelpunkt.“

7. Nachbereitungsphase: Ontologie Wissensmanagement Kap. 1

Wissenskapital	Humankapital	Kompetenz Lernfähigkeit Wissen	Concept Wissensmanagement Wissensverarbeitung Daten Lebenszyklus Informationssystem Datenverarbeitung Nachrichten Information Informationsverarbeitung Zeichen Wissen Lernen Datenbanken Wissensvermittlung Wissensmanagement - System Wissensqualität Wissenskapital Humankapital Wissenserwerb Unternehmens-/Verwaltungskultur Wissenserfassung	Synonym Knowlegde-Management knowledge processing Datentyp life cycle wissenschaftlich-technische Information DV News Mitteilung Nachrichtenverarbeitung icon knowlegde Lernprozess Datenbasis Wissenstransfer knowledge management system knowledge quality intellektuelles Kapital Produktionsfaktor Mensch Wissenserfassung business culture Wissenserwerb
Wissenskapital	Strukturkapital	Beziehungen Organisationen Infrastruktur		
Wissensmanagementprozess	Wissenskommunikation			
Wissensmanagementprozess	Wissensrepräsentation			
Wissensmanagementprozess	Wissensgenerierung			
Wissensmanagementprozess	Wissensnutzung			
Datenbank	Wissensdatenbanken			
Wissensmanagementprozess	Wissensidentifikation			
Wissensverarbeitung	Wissenserwerb			
Wissensmanagementprozess	Wissensentwicklung			
Wissensmanagementprozess	Wissensverteilung			
Kultur	Unternehmens-/Verwaltungskultur			
Wissensverarbeitung	Wissenserfassung			

2. Definition Blended Learning 4.0 Prozess



8. Reflektionsphase: Lerner mit Problemen finden: Log-Datei des LMS Moodle

36245x10	view	view.php?id=460	course	132.231.51.XXX	21.03.2013 12:14
36245x10	view	view.php?id=9178	folder	132.231.51.XXX	21.03.2013 12:15
36245x10	view all	index.php?id=460	user	132.231.51.XXX	21.03.2013 12:16
36245x10	view all	index.php?id=460	user	132.231.51.XXX	21.03.2013 12:17
36245x10	view all	index.php?id=460	user	132.231.51.XXX	21.03.2013 12:17
36245x10	view	index.php?entryid=&tagid =&tag=	blog	132.231.51.XXX	21.03.2013 12:17
36245x10	view	index.php?entryid=&tagid =&tag=	blog	132.231.51.XXX	21.03.2013 12:17
36245x10	view all	index.php?id=460	user	132.231.51.XXX	21.03.2013 12:17
36245x10	view	view.php?id=9178	folder	132.231.51.XXX	21.03.2013 12:17
36245x10	view	view.php?id=9176	page	132.231.51.XXX	21.03.2013 12:17

Popp, Heribert; Rick Beer (2014): Evaluation virtueller Mathematik-Kurse – Lernszenarienvergleich und Learning Analytics. In Jutta Pauschenwein (Hrsg.): Evaluierung offener Lernszenarien, Tagungsband zum 13. E-learning Tag 2014, Graz; S.98-108

8. Reflektionsphase: Lerner mit Problemen finden: Log-Datei des LMS Moodle

Anzahl von target	Spaltenbeschriftungen											Gesamtergebnis			
Zeilenbeschriftungen	attempt	attempt_summary	book	chapter	course	course_module	discussion	grade_report	recent_activity	role	user	user_enrolment	user_list	user_profile	Gesamtergebnis
0059610459fad54a131269d06dff4363										1			1		2
0070bf0859256d6a75da0158b5efec26				9	73		64			1	1		1		149
013e1f9791b290cd13978eb67621d3b4				3	127		112	1							243
028b307702e6477994a7ef8	2				49		43	1		1			1		97
038bb260e3517a7e63e87e1	2			4	124		119	1							250
03c499fb00ad55861eeb6251c6f5ee0f										1			1		2
03c6ce30337e0fdfa9242da:	10		3	3	109		97			1	2		1	2	228
04a3d3ead90f8867db41914bbc95b522				8	100		106			1			1		216
06f0ff03ca1584da8e2e079f2fccfed2										1			1		2
0727173df51e248ca9bfd44i	2		1		36		46			1			1		87
07564f1a92e6a13d50d0c97918b5e988				3	37		35			1			1		77
078789f7acb80ea8bc8999a7c0742a84					30		24	1		1			1		57
083f13168db96b215109b4c	2			9	17		20			1			1		50
08e46d0adf45e6b7c68b003518fb5979					3		2			1			1		7
09af8e14c79eda7412e0a3e	19		1	79	71		75			1	2		1	1	250
0a20cd945e838c72999b8a7	2				12		9								23
0a42eb7ffe033adf58cece5ad6081b4					1										1

Beispiel nach der Datenaufbereitung

Username (MD5 hashed)	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.
354fef4daa4dfa4	102	20	115	190

Popp, Heribert; Rick Beer (2014): Evaluation virtueller Mathematik-Kurse – Lernszenarienvergleich und Learning Analytics. In Jutta Pauschenwein (Hrsg.): Evaluierung offener Lernszenarien, Tagungsband zum 13. E-learning Tag 2014, Graz; S.98-108

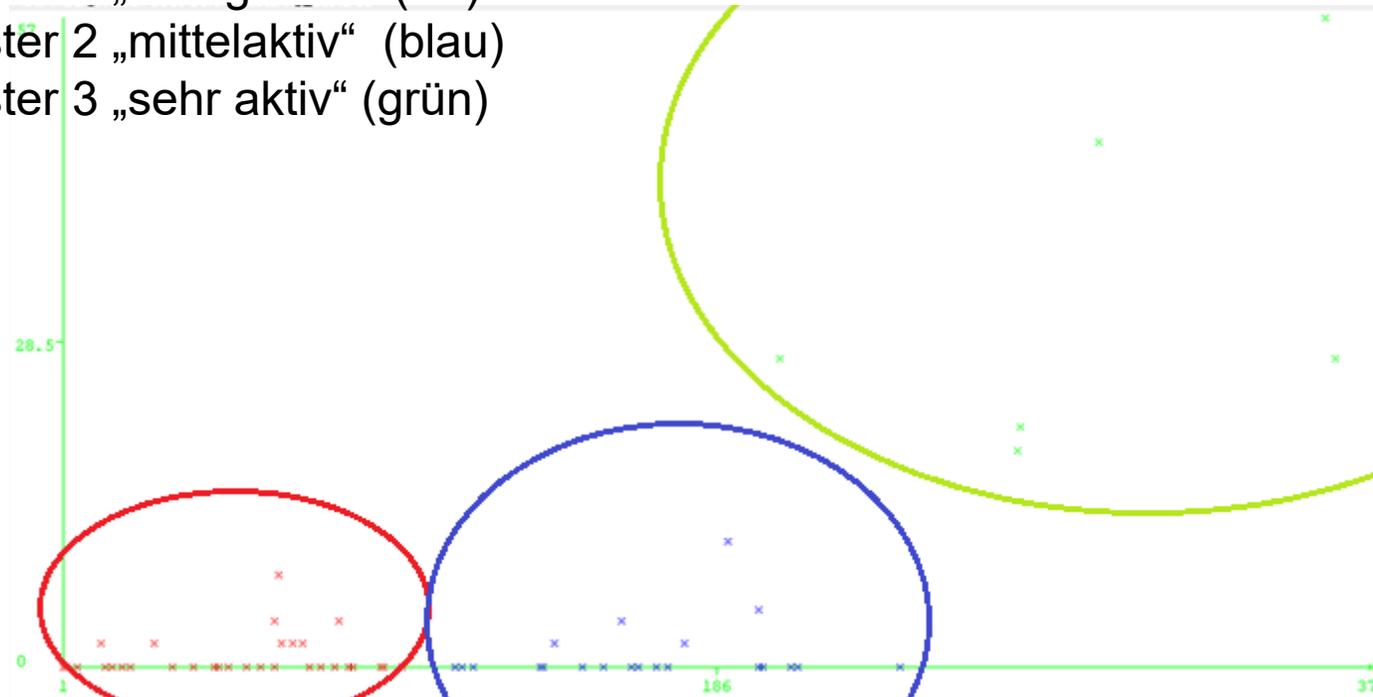
8. Reflektionsphase: Clusterverfahren in BWL Mathematik: Lerner mit Problemen finden

Korrelation zwischen Klicks und Note

Cluster 1 „wenig aktiv“ (rot)

Cluster 2 „mittelaktiv“ (blau)

Cluster 3 „sehr aktiv“ (grün)



	Ø Kontroll- fragenklicks	Ø Gesamt- klicks	Ø Note	Lernkurstyp	Prognosegenauig- keit für SS17
Cluster 1	0,7	46,6	4,08	Blended Learning	66,5%
Cluster 2	1,14	166,6	3,53		
Cluster 3	28,1	304,4	3,04		

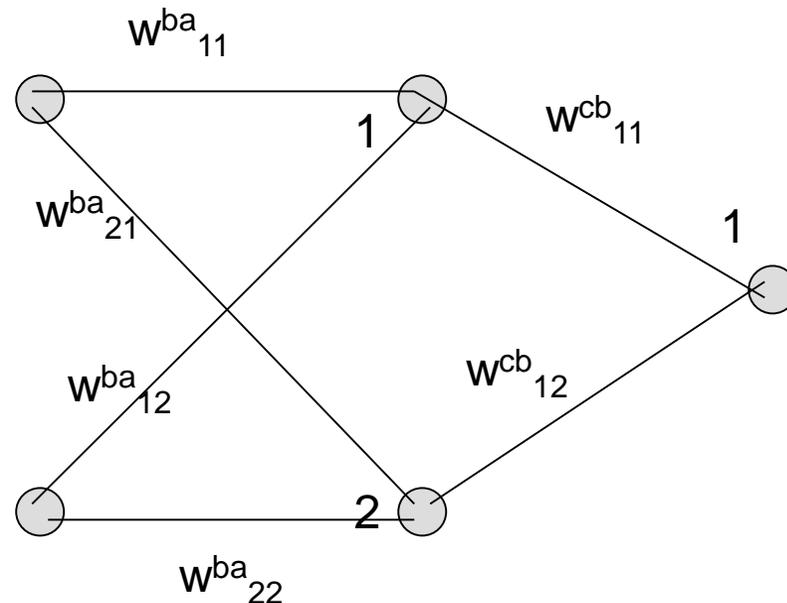
8. Reflektionsphase: Clusterverfahren in BWL Mathematik: Lerner mit Problemen finden

Höhere Signifikanz der Prognosegenauigkeit für Gefährdung mit Daten der ersten 2-3 Monaten

Blended Learning – Prognosegenauigkeit		
4 Monate	4 Inputs	70,1%
2 Monate	2 Inputs	76%
4 Monate	8 Inputs	61,3%

8. Reflektionsphase: Lerner mit Problemen finden: Neuronale Netze zur Klassifikation

- ✓ **"Neuronales Netz"** (NN) ist ein Lernalgorithmus, der sich an der Struktur und den funktionellen Aspekten biologischer neuronaler Netze orientiert. Beim Überwachten Lernen erfolgt die Anpassung der Parameter (Gewichte) eines Netzes bezüglich eines Beurteilungskriteriums, meist in Form einer sogenannten Zielfunktion (Fehlerfunktion), die die Ausgaben eines Netzes bewertet.

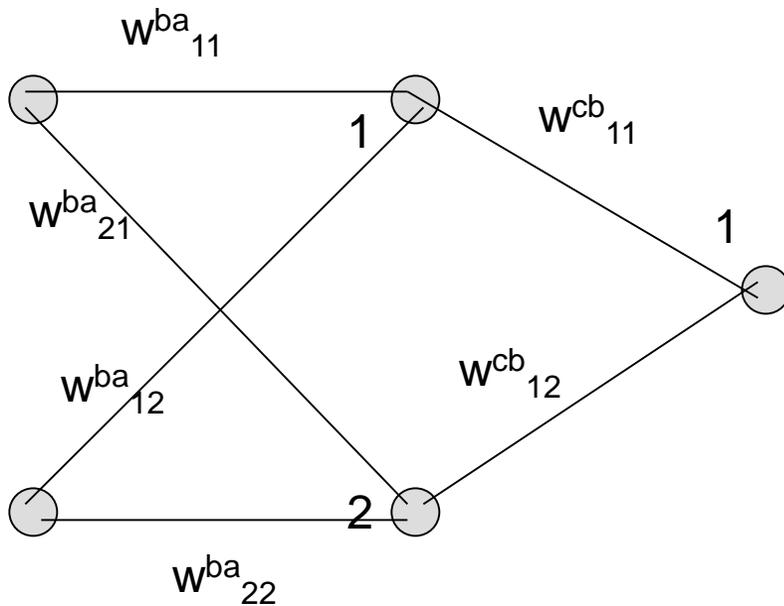


Netztopologie im Bild: 2-2-1
Input Layer –Hidden Layer-Output

Jedes Neuron in Input-Layer erhielt Integerzahl, die die Summe der Klicks der Monate enthielt, z.B. Okt. (102) und Nov. (20)
Outputneuron Bestanden (+1) und Nichtbestanden (-1)

Gewichte w speichern das Wissen

8. Reflektionsphase: Lerner mit Problemen finden: Neuronale Netze in Mathematik



Überwachtes Lernen

Niedrigere Werte der Fehlerfunktion stehen für bessere Qualität, so dass die Aufgabe darin besteht, einen Satz von Parametern (Verbindungs-gewichten) zu finden, für den die Fehlerfunktion minimal wird.

Lernverfahren war Backpropagation mit adaptiver Lernrate, die mit 0,1 startete

Aktivierungsfunktion der Neuronen:
Sigmoid

8. Reflektionsphase: Lerner mit Problemen finden: Anwendung NN

Phasen	BWL Mathe	BWL IWM	WI IM
Lernphase	115	110	60
Testphase	111	97	53
Anwendungsphase	91	82	35
Gefundene Gefährdete	20	38	20

BWL Mathe: WS 2015/16 Lernphase, WS 2016/17 Testphase, WS 2017/18 Anwendung

BWL IWM: SS 2016 Lernphase, SS 2017 Testphase, SS 2018 Anwendung

WI IM: SS 2016 Lernphase, SS 2017 Testphase, SS 2018 Anwendung

Den Gefährdeten schickte das System im Dezember (Mathe) eine Warn-E-Mail.

8. Reflektionsphase: Lerner mit Problemen finden: Beispiel einer Warn-Email

Priorität: Normal

Optionen: [Alle Kopfzeilen anzeigen](#) | [Druckversion zeigen](#) | [Dies als Datei herunterladen](#) | [View](#)

Liebe BWL Studierende

Ich versuche mit Neuronalen Netzen, das ist eine Technik der Künstlichen Intelligenz, zu ergründen, welche Studierenden intensiver lernen sollen um erfolgreich in der Klausur zu sein.

Dazu habe ich aus BWL 1. Semester im WS 15/16 einem Neuronalen Netz das Verhalten im ilearn-Kurs und ob sie damit bestanden haben oder nicht lernen lassen.

Dieses trainierte Neuronale Netz haben wir bei den BWL 1. Sem. in Mathematik im WS 16/17 getestet und aus dem Verhalten im ilearn-Kurs im Oktober und November die Gefährdeten und Ungefährdeten mit einer Genauigkeit von 76 % vorhersehen können.

Dieses im WS 15/16 trainierte Netz lokalisierte Sie aus ihren ilearn-Kursaktivitäten mit einem Fehler von 24% zu Gefährdeten in der Mathematik Klausur.

Ich bitte sie ihre Anstrengungen in Mathematik zu steigern, damit wir uns über eine erfolgreiche Mathematik Klausur freuen können.

Prof. Popp

Ergebnis: Durchfallquote in Klausur **sank auf 11%**, was gegenüber den Vorjahren nahezu **ein Halbierung** bedeutet, bei sonst gleich schwieriger Klausur, wie Vergleichsprüfungen zur selben Zeit in anderen Studiengänge zeigten (37 % Durchfallquote).

8. Reflektionsphase: Lerner mit Problemen finden: Anwendung NN auf Wissensmanagement in BWL u. WI

Phasen	BWL Mathe	BWL IWM	WI IM
Lernphase	115	110	60
Testphase	111	97	53
Anwendungsphase	91	82	35
Gefundene Gefährdete	20	38	20

Für die Klassifikation in Wissensmanagement BWL wurden folgende 3 Szenarien gebildet: Anzahl der Klicks in den ersten drei Monaten des SS (KL-3-4-5), bzw. mit den angesehenen Quizzes (QU-ANZ bzw. mit der erreichten Punktesumme in den Quizzes (QU-PUN))

Prädiktoren	Verst. Neur.	Genauigkeit		TPR	TNR
		<i>max</i>	σ		
KL-3-4-5	6	0,6577	0,07	0,66	0,65
KL-3-4-5 QU-ANZ-3-4-5	6	0,8829	0,12	0,81	0,92
KL-3-4-5 QU-PUN-3-4-5	8	0,9550	0,14	0,94	0,97

Bestes Modell erreichte eine Prognosegenauigkeit von 95% bei einer Streuung von 0,14 und fand 94% der Bestehender und 97% der Durchgefallenen.

Im SS 18 eingesetzt mit Warn-E-mails an die 38 Gefährdeten mit dem Ergebnis:
Zahl der Studierenden, die nicht zur Prüfung angetreten sind, im Vergleich zu den Vorjahren halbiert.

Durchfallquote betrug 4 % während sie in der Testgruppe bei 24% lag.

8. Reflektionsphase: Lerner mit Problemen finden: Ergebniss der empririschen Untersuchung bei Klassifikation durch NN (Wissensmanagement für WI)

Prädiktoren	Verst. N.	Genauigkeit			TPR	TNR
		<i>max</i>	σ	μ		
KL-3-4 QU-ANZ-3-4	8	1,000	0,24	0,7189	1,00	1,00
KL-3-4-5 QU-ANZ-3-4-5	4	0,981	0,30	0,6528	0,93	1,00
KL-3-4-5	5	0,943	0,14	0,6887	0,93	0,94

- Es liegen hierzu noch keine Anwendungsergebnisse vor.

8. Anwendung Regression: Punkteprognose bei Wissensmanagement

Topologie des NN war 9-4-1.
Die 9 Inputs waren für die ersten drei Monate die Klicks, die Klicks in die Quizzes und die erreichten Punkte in den Quizzes

WI: mit den Daten aus dem SS 17 getestet (39 zur Prüfung angetretene Studierende).
Streuung WI: 14

BWL: mit den Daten aus SS 17 (82 zur Prüfung angetretene Studierende) getestet.
Streuung BWL: 17,5

WI richtig	WI geschätzt	BWL richtig	BWL geschätzt
59	53,6	90	56,1
56,5	51,1	89	84,9
56	59,7	86	84,4
56	46,2	82	83,4
53,5	53,7	81,5	67,8
53	42,9	81,5	86,2
53	51,4	81,5	62,7
50,5	52,6	81	83,0
50,5	59,7	79	67,7
50,5	48,9	78,5	66,4
49,5	45,6	78,5	76,0
49	46,1	78,5	54,4
49	18,0	77	54,8
46,5	13,4	77	59,1
45	13,4	76,5	77,8
45	45,3	76,5	63,4
43	47,0	76,5	83,9
42,5	55,5	75,5	86,3
41,5	58,5	74,5	56,7
41,5	52,7	74,5	76,9
41	13,4	73,5	60,2
41	28,7	73	87,5
38,5	13,4	72,5	60,9
38,5	26,5	71,5	73,2
38	30,5	69,5	61,0
37,5	25,5	69	73,0
36,5	29,0	68,5	70,6

9. Evaluationsphase: Effizienzmessung mit automatisiert ausgewerteten Kompetenztest: Einstiegskurs Mathematik

iLearn Kursbereiche ▾ THD Services ▾ Hilfe/FAQ ▾ iLearn Support & Kontakt ▾ Impressum Deutsch (de) ▾ Heribert Popp 

TEST-NAVIGATION

1 2 3 4 5 6 7
8 9 10 11 12 13 14
15

Versuch beenden...

Neue Vorschau beginnen

SUCHE / SEARCH COURSES: ☰

Search:

NAVIGATION ☰

Dashboard

- Website-Start
- ▾ Dieser Kurs
 - ▾ vhb: Einstiegskurs Mathematik - META

Frage 1
Unvollständig
Erreichbare Punkte: 6,00
Frage markieren
Frage bearbeiten

Sie können diesen Test in der Vorschau ansehen. Wäre dies ein realer Versuch, würde dies abgeblockt, weil:
Dieser Test steht zur Zeit nicht zur Verfügung.

Ordnen Sie den folgenden Funktionstermen die jeweils passende Aussage zu:

$f(x) = \frac{1}{4}x^3$

$f(x) = \frac{250}{x}$

$f(x) = (x-1)(x-3)$

$f(x) = (x-2)^2 - 3$

$f(x) = \frac{1}{2}x^2$

9. Evaluationsphase: Effizienzmessung mit automatisiert ausgewerteten Kompetenztest: Einstiegskurs Mathematik

	Vorname	E-Mail-Adresse	Status	am	Beendet	Zeit	Bewertung/90,00	/6,00	/6,00	/6,00	/6,00	/6,00	/6,00
<input type="checkbox"/>	Möckel Michaela Versuch erneut ansehen	michaa.moeckel@gmail.com	Beendet	8. Dezember 2016 17:30	8. Dezember 2016 18:20	50 Minuten 5 Sekunden	71,80	✓ 6,00	✓ 6,00	✓ 3,00	✗ 0,00	✓ 6,00	✓ 6,00
<input type="checkbox"/>	Tibebe Tigist Versuch erneut ansehen	tigist.tibebe@stud.th-deg.de	Beendet	8. Dezember 2016 17:30	8. Dezember 2016 19:00	1 Stunde 29 Minuten	50,10	✓ 6,00	✓ 6,00	✓ 6,00	✓ 6,00	✓ 6,00	✓ 3,00
<input type="checkbox"/>	Göbel Simone Versuch erneut ansehen	simone.irlau@online.de	Beendet	8. Dezember 2016 17:30	8. Dezember 2016 18:41	1 Stunde 11 Minuten	50,50	✗ 0,00	✓ 6,00	✓ 3,00	✓ 2,00	✓ 5,00	✓ 3,00
<input type="checkbox"/>	Singer Ann-Kathrin Versuch erneut ansehen	ann.kathrin.singer@googlemail.com	Beendet	8. Dezember 2016 17:30	8. Dezember 2016 18:42	1 Stunde 11 Minuten	50,10	✓ 3,00	✓ 6,00	✓ 4,50	✓ 4,00	✓ 6,00	✓ 4,00
<input type="checkbox"/>	Endres Manfred Versuch erneut ansehen	endres-manfred@t-online.de	Beendet	8. Dezember 2016 17:30	8. Dezember 2016 18:48	1 Stunde 17 Minuten	77,50	✓ 6,00	✓ 6,00	✓ 4,50	✓ 6,00	✓ 6,00	✓ 4,00
<input type="checkbox"/>	Wörner Christian Versuch erneut ansehen	s-cwoern@fh-landshut.de	Beendet	8. Dezember 2016 17:30	8. Dezember 2016 19:00	1 Stunde 29 Minuten	44,00	✓ 6,00	✓ 6,00	✓ 4,50	✓ 6,00	✓ 5,00	✓ 3,00

9. Evaluationsphase: E-Assessment

Klausurfrage zu „Informationsmanagement“: „*Was wären die strategischen Aufgaben des Informationsmanagements [...] und warum sind hier strategische, längerfristige Überlegungen notwendig?*“

Das LSA-Modell verwendete zum Lernen drei Skripte (hier war auch die Textstelle zur Beantwortung der Frage enthalten).

Die Ergebnisse waren **noch nicht beeindruckend**, vor allem schwache Lösungen, wie 28% richtig in Nr. 1 und 5, wurden als solche zu wenig erkannt, während gute Lösungen, wie 71% in 2,3,4 oder 100% in 6, wurden als gut positiv erkannt.

Beschreibung der Antwort	Richtigkeit	erkannte Ähnlichkeit
1 Beschreibung: 1 richtige Aufgabe	28 %	0,9252
2 Stichwort: 5 richtige Aufgaben	71 %	0,8784
3 Satz: 5 richtige Aufgaben	71 %	0,9521
4 Beschreibung: 5 richtige Aufgaben	71 %	0,9784
5 mit Rechtschreibfehlern	28 %	0,8986
6 Relevante Textstelle	100 %	1,0000

11. Zusammenfassung Blended Learning 4.0

- *Blended Learning 4.0 erfordert neben interaktivem Präsenzunterricht individualisierte, zielorientierte digitale Lernprozesse*
- *BL 4.0 liefert Entlastung für die Wissensvermittler und höhere Lerneffizienz*



Literatur

- Ciolacu M., Beer R.: Adaptive user interface for higher education based on web technology, IEEE- 22nd International Symposium SIITME Oradea Romania, DOI: 10.1109/SIITME.2016.7777299 , 2016.
- Ciolacu M., Tehrani A. F., Beer R. and Popp H.: Education 4.0 – Fostering Student Performance with Machine Learning Methods, IEEE- 23rd International Symposium SIITME, 2017, Constanta Romania, DOI: 10.1109/SIITME.2017.8259941, p. 225-226.
- Kagermann, Henning, Wahlster Wolfgang, Helbig Johannes (Hrsg): Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0 (Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0). acatech, 2013. https://www.bmbf.de/files/Umsetzungsempfehlungen_Industrie4_0.pdf.
- Popp, H., Semke E., Ciolacu M.: Virtueller, wissensbasierter und analytischer MINT-Coach (VWA-MINT). In Bayerisches Staatsministerium für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst: Erfolgreicher MINT-Abschluss an bayerischen Hochschulen, 2015. S. 72-81.
- Popp, Heribert: Blended-Learning-Interaktiv in Mathematik. In Waldherr, Franz; Walter, Claudia (Hg.): Forum der Lehre: Wissen- Kompetenz-Persönlichkeit. Tagungsband Hochschule Coburg 2016, S.103-107.
- Popp H., Ciolacu M.: Lehre 4.0 revolutioniert E-Learning in Hochschule und Weiterbildung, DNH 4 2017, S. 12-15.
- *Popp, Heribert; Beer, Rick*: Evaluation virtueller Mathematik-Kurse – Lernszenarienvergleich und Learning Analytics. In Pauschenwein, Jutta (Hrsg.): Evaluierung offener Lernszenarien, Tagungsband zum 13. E-learning Tag 2014, Graz; S.98-108
- *Silke Kreupl, Heribert Popp*: Wissensmanagement an der Hochschule Deggendorf. Wissensmanagement, Heft 6/2010, 2010, S.18-21

Vielen Dank !

