



Kompetenzorientierte Gestaltung von Curricula in der Informatikausbildung



25 Jahre Studiengang Informatik
Tag der Hochschuldidaktik Informatik

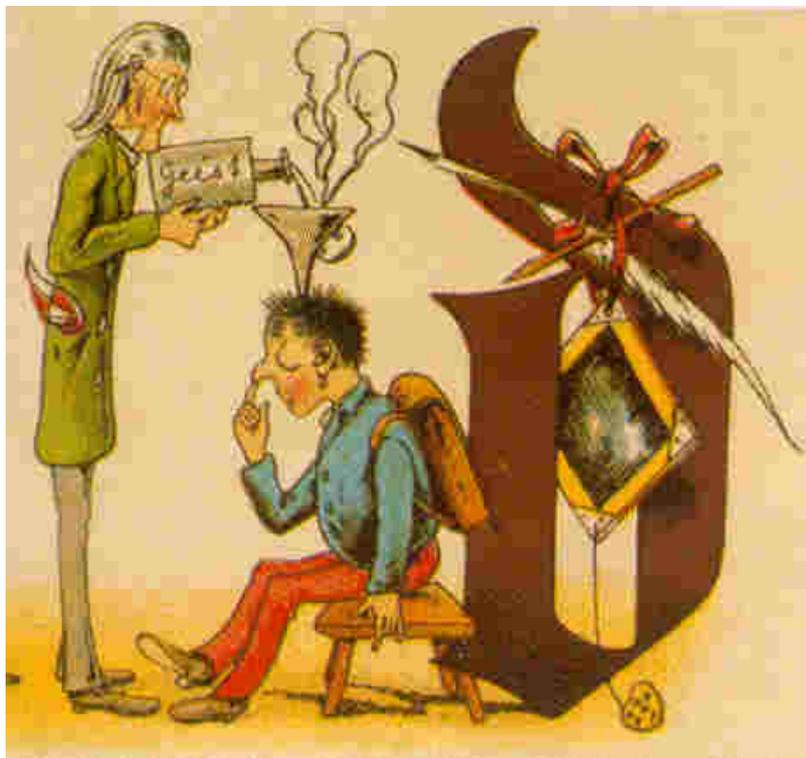


Prof. Dr. Johannes Magenheimer
Institut für Informatik
Fachgruppe Didaktik der Informatik
Universität Paderborn

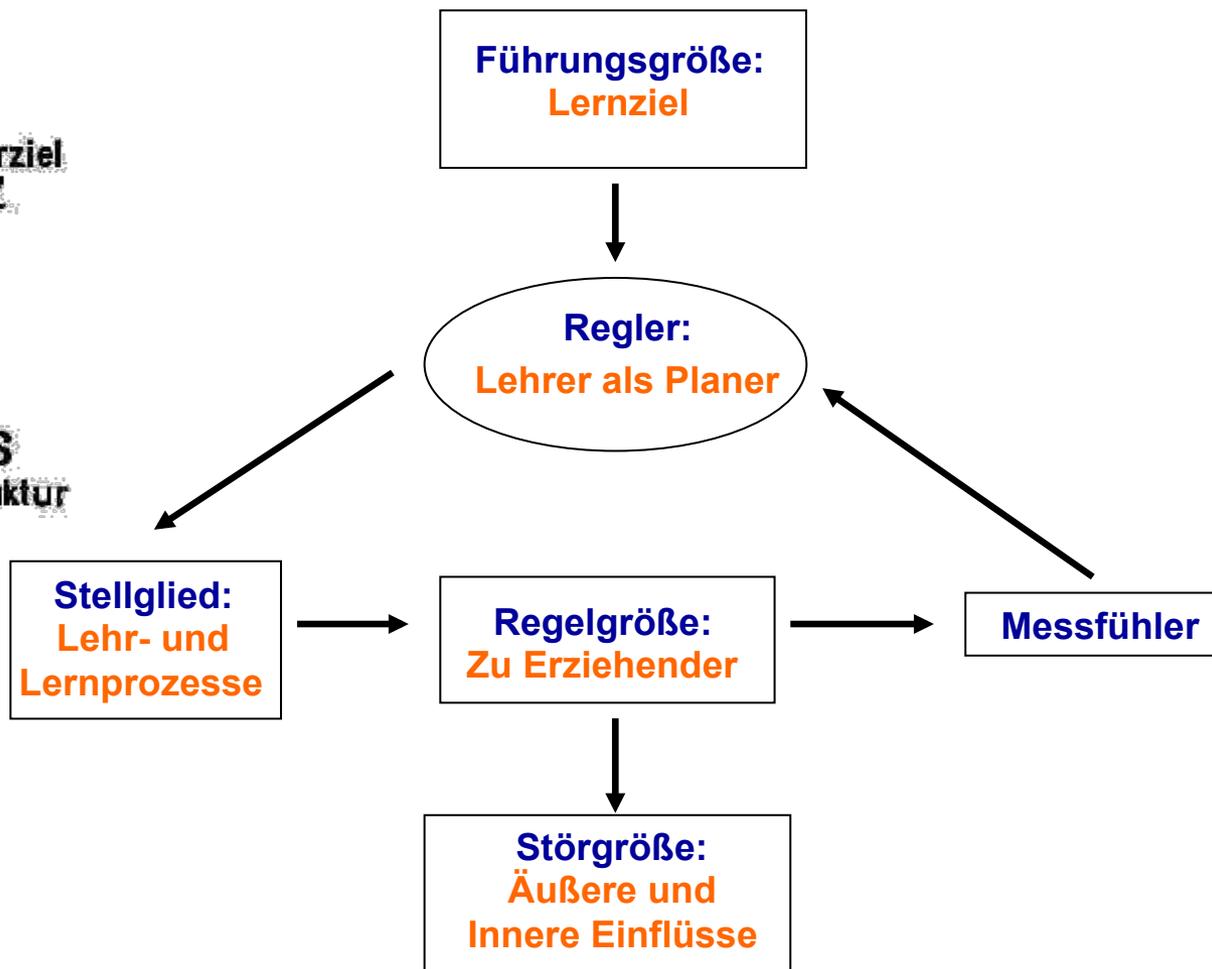
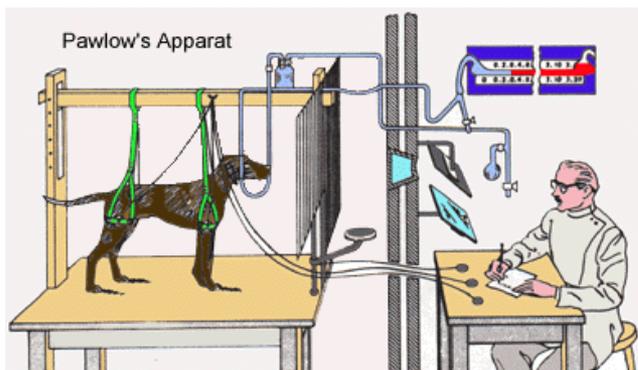
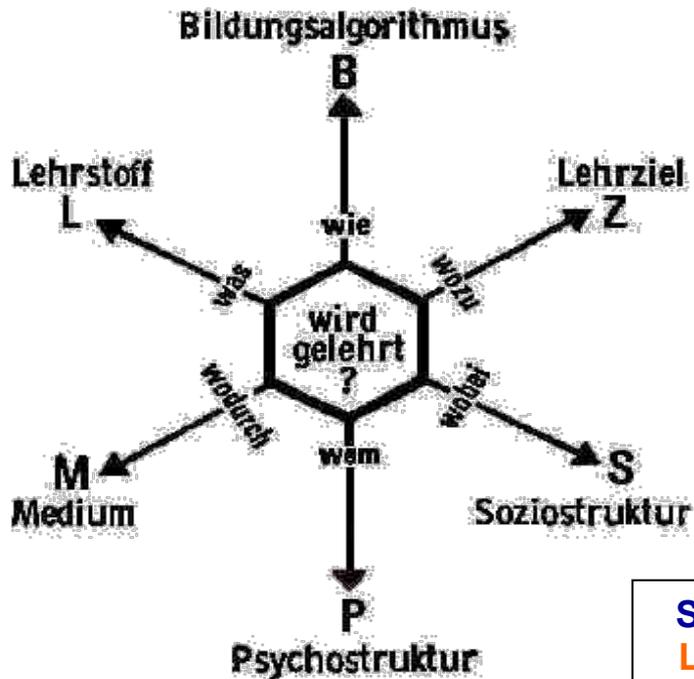




- Lernen - Wissenserwerb - Wissen
- Wissen und Kompetenzen
- Wissen -Taxonomien
- AKT Informatik (GI Modell)
- Kompetenzorientierte Deskriptoren - Kontext
- Constructive Alignment
- Kompetenzorientiertes Lerndesign

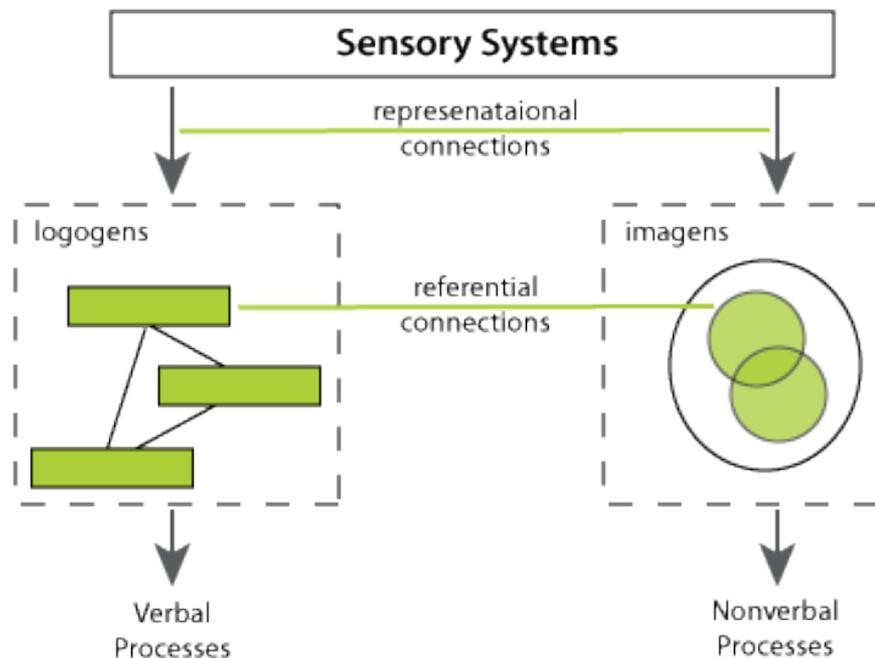


- Lerninhalte grundsätzlich immer vermittelbar?
- Lehrer, weiß was die Lernenden brauchen?
- Lehrer kennt den Lernprozess des Lerners und kann ihn steuern?
- Wissen kann durch Sprache auf den Lerner übertragen werden?
- Lerner nimmt Inhalte („Stoff“) auf und speichert diesen im Gedächtnis?

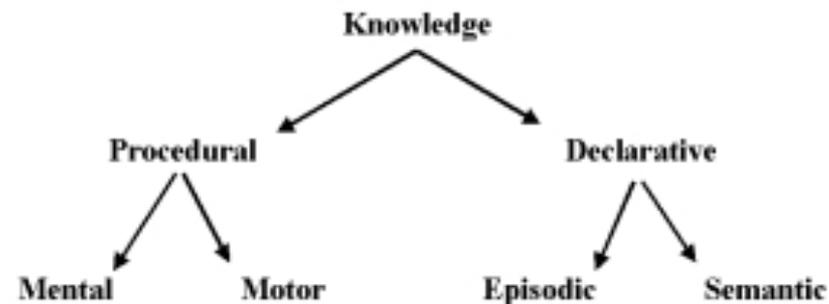


Frank, H.G., Meyer I. (1972)
Rechnerkunde. Elemente der digitalen Nachrichtenverarbeitung und ihrer Fachdidaktik.
Stuttgart: Kohlhammer S.31
Abb. Nach Hubwieser, Didaktik der Informatik

Dual Coding Theory



Taxonomy of Memory



Paivio, A. (1986). *Mental Representations*. New York: Oxford University Press.

John F. Kihlstrom: *Memory, Autobiography, History*; In Special Issue of *Proteus: A Journal of Ideas on the subject of Memory* (Vol. 19, No. 2, Fall 2002).
nach: Anderson, 1976; Tulving, 1983

Lernen bekommt die Bedeutung von kreativem Handeln; es wird zum sozialen und selbstgesteuerten Prozess der Lernenden

Wissen bildet kein geschlossenes System, sondern ist relativ, vorläufig und perspektivisch

Bewertung konzentriert sich nicht mehr auf das Ergebnis; der Prozess steht im Mittelpunkt der Auswertung

Ausprägungen/Sonderformen

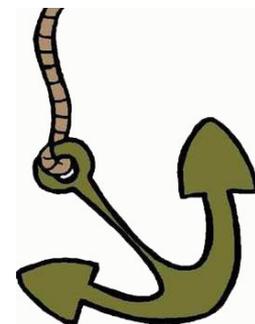
Situiertes Lernen:

„Lernen als aktiver Konstruktionsprozess statt als passive Wissensaufnahme, wobei die Besonderheiten der materiellen und sozialen Situation, in der Lernen stattfindet, wesentlich sind“

Anchored Instruction:

- „**Narrative Anker**“ sollen **situiertes Lernen** ermöglichen und die Lernenden motivieren
- Elemente von fallbasierten, problembasierten und projektbasiertem Lernen
- Empfehlung des **Lernens in Gruppen**
- Material meist angereichert mit multimedialen Anteilen

Beispiel (Mathematik): [The Adventures of Jasper](#) (Quelle: Vanderbilt Group)



Kompetenzen sind...

„die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren **kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten**, um bestimmte **Probleme zu lösen**, sowie die damit verbundenen **motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten**, um die **Problemlösungen in variablen Situationen** erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können.“

Lernen als Kompetenzerwerb

- Auf autonom handelndes Subjekt bezogen
- Kontextbezogen
- Handlungsbezogen
- Ganzheitliche Sichtweise auf Lernen
- Disposition, nicht direkt überprüfbar
- In der Realisierung evaluierbar
- Auf formelles und informelles Lernen bezogen
- Lebenslanger Prozess

Kenntnisse	Fertigkeiten	Kompetenz
<p>Das Ergebnis der Verarbeitung von Informationen durch Lernen. Kenntnisse bezeichnen die Gesamtheit der Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis in einem Arbeits- oder Lernbereich. Im EQF werden Kenntnisse als Theorie- und/oder Faktenwissen beschrieben.</p>	<p>Die Fähigkeit, Kenntnisse anzuwenden und Know-how einzusetzen, um Aufgaben auszuführen und Probleme zu lösen. Im EQF werden Fertigkeiten als kognitive Fertigkeiten (logisches, intuitives und kreatives Denken) und praktische Fertigkeiten (Geschicklichkeit und Verwendung von Methoden, Materialien, Werkzeugen und Instrumenten) beschrieben.</p>	<p>Die nachgewiesene Fähigkeit, Kenntnisse, Fertigkeiten sowie persönliche, soziale und methodische Fähigkeiten in Arbeits- oder Lernsituationen und für die berufliche und/oder persönliche Entwicklung zu nutzen. Im EQF wird Kompetenz im Sinne der Übernahme von Verantwortung und Selbstständigkeit beschrieben.</p>

Fachkompetenz

Fachkompetenz umfasst Wissen und Fertigkeiten. Sie ist die Fähigkeit und Bereitschaft, Aufgaben und Problemstellungen eigenständig, fachlich angemessen, methodengeleitet zu bearbeiten und das Ergebnis zu beurteilen.

Personale Kompetenz

Personale Kompetenz – auch Personale/Humankompetenz – umfasst *Sozialkompetenz* und *Selbständigkeit*. Sie bezeichnet die Fähigkeit und Bereitschaft, sich weiterzuentwickeln und das eigene Leben eigenständig und verantwortlich im jeweiligen sozialen, kulturellen bzw. beruflichen Kontext zu gestalten.

Wissen

Wissen bezeichnet die Gesamtheit der Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis in einem *Lern- oder Arbeitsbereich* als Ergebnis von Lernen und Verstehen. Der Begriff Wissen wird synonym zu „Kenntnisse“ verwendet.

Fertigkeiten

Fertigkeiten bezeichnen die Fähigkeit, *Wissen* anzuwenden und Know-how einzusetzen, um Aufgaben auszuführen und Probleme zu lösen. Wie im Europäischen Qualifikationsrahmen werden Fertigkeiten als kognitive Fertigkeiten (logisches, intuitives und kreatives Denken) und als praktische Fertigkeiten (Geschicklichkeit und Verwendung von Methoden, Materialien, Werkzeugen und Instrumenten) beschrieben.

Sozialkompetenz

Sozialkompetenz bezeichnet die Fähigkeit und Bereitschaft, zielorientiert mit anderen zusammenzuarbeiten, ihre Interessen und sozialen Situationen zu erfassen, sich mit ihnen rational und verantwortungsbewusst auseinanderzusetzen und zu verständigen sowie die Arbeits- und Lebenswelt mitzugestalten.

Selbständigkeit

Selbständigkeit bezeichnet die Fähigkeit und Bereitschaft, eigenständig und verantwortlich zu handeln, eigenes und das Handeln anderer zu reflektieren und die eigene Handlungsfähigkeit weiterzuentwickeln.

Differenziert nach den Subkategorien...

- Tiefe
- Breite

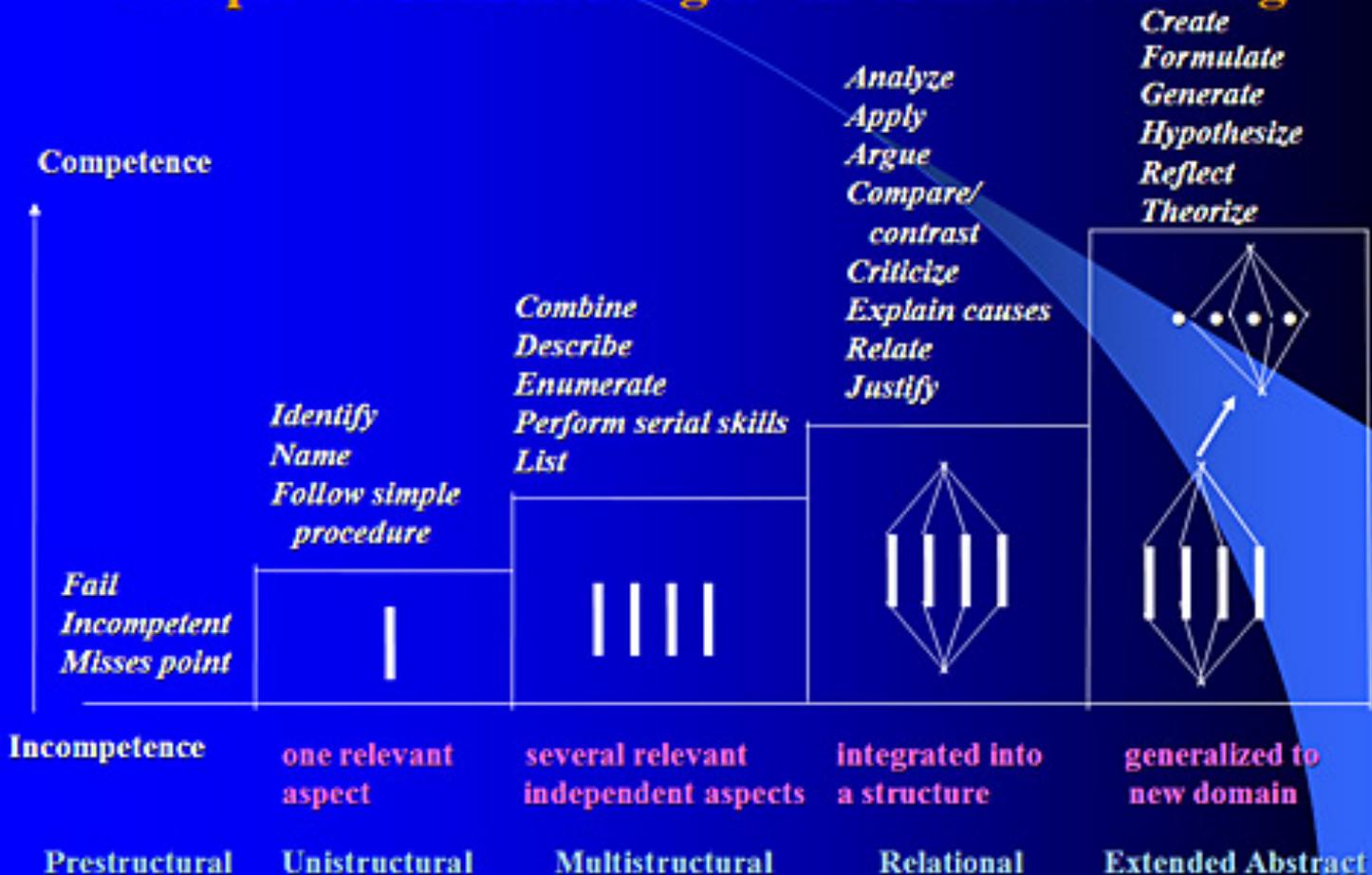
- Instrumentelle Fertigkeiten
- systemische Fertigkeiten
- Beurteilungsfähigkeit

- Team-/ Führungsfähigkeit
- Mitgestaltung
- Kommunikation

- Eigenständigkeit / Verantwortung
- Reflexivität
- Lernkompetenz

Kompetenzbereich	Subkategorien
Wissen	<p>Tiefe: Bezeichnet den Grad der Durchdringung eines Bereichs des allgemeinen, beruflichen oder wissenschaftlichen Wissens.</p> <p>Breite: Bezieht sich auf die Anzahl von Bereichen des allgemeinen beruflichen oder wissenschaftlichen Wissens, die mit einer Qualifikation verbunden sind.</p>
Fertigkeiten	<p>Instrumentale Fertigkeiten: Sind Fertigkeiten der Anwendung, sei es von Ideen, Theorien, Methoden, Hilfsmitteln, Technologien und Geräten.</p> <p>Systemische Fertigkeiten: Sind auf die Generierung von Neuem gerichtet. Sie setzen instrumentale Fertigkeiten voraus und erfordern die Einschätzung von und den adäquaten Umgang mit komplexen Zusammenhängen.</p> <p>Beurteilungsfähigkeit: Ist die Fähigkeit, Lern- oder Arbeitsprozesse und ihre Ergebnisse mit relevanten Maßstäben zu vergleichen und auf dieser Grundlage zu bewerten.</p>
Sozialkompetenz	<p>Teamfähigkeit: Ist die Fähigkeit, innerhalb einer Gruppe zur Erreichung von Zielen zu kooperieren.</p> <p>Führungsfähigkeit: Bezeichnet die Fähigkeit, in einer Gruppe oder einer Organisation auf zielführende und konstruktive Weise steuernd und richtungsweisend auf das Verhalten anderer Menschen einzuwirken.</p> <p>Die Fähigkeit zur Mitgestaltung: Ermöglicht es, sich konstruktiv in die Weiterentwicklung der Umfeldbedingungen in einem Lern- oder Arbeitsbereich einzubringen.</p> <p>Kommunikation: Bezeichnet den verständigungsorientierten Austausch von Informationen zwischen Personen, in Gruppen und Organisationen.</p>
Selbständigkeit	<p>Eigenständigkeit: Bezeichnet die Fähigkeit und das Bestreben, in unterschiedlichen Situationen angemessene Entscheidungen zu treffen und ohne fremde Hilfe zu handeln.</p> <p>Verantwortung: Bezeichnet die Fähigkeit und Bereitschaft, selbstgesteuert zur Gestaltung von Prozessen, unter Einbeziehung der möglichen Folgen, beizutragen.</p> <p>Reflexivität: Beinhaltet die Fähigkeit, mit Veränderungen umzugehen, aus Erfahrungen zu lernen und kritisch zu denken und zu handeln.</p> <p>Lernkompetenz: Ist die Fähigkeit, sich ein realistisches Bild vom Stand der eigenen Kompetenzentwicklung zu machen und diese durch angemessene Schritte weiter voranzutreiben.</p>

The SOLO Taxonomy with sample verbs indicating levels of understanding



Structure of Observed Learning Outcomes



Wissensdimensionen

Knowledge Dimensions	Cognitive Process Dimensions						Non-Cognitive Process Dimensions		
	Remember	Understand	Apply	Analyze	Evaluate	Create	Motivation	Emotion	Ethics
Factual K.									
Conceptual K.									
Procedural K.									
Meta-Cognitive K.									

Anderson, L.W./Krathwohl, D.: A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing. A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. Addison Wesley. 2001.

Weinert 2001

Activity Mapping

This is an activity mapping tool that allows you to plot Lower & Higher Order Thinking Skills against application in a unit of work, a subject or cross curricula across several subjects. Then in predictable & unpredictable real world situations and scenerios which almost universally call on knowledge, processes and skills from many areas.



HOTS
Higher Order
Thinking Skills

Bloom's Digital Taxonomy

Creating					
Evaluating					
Analyzing					
Applying					
Understanding					
Remembering					

LOTS
Lower Order
Thinking Skills

Application in a unit Application in a subject Application across subjects Applied in real world predictable situations Applied in real world unpredictable situations

Adapted Daggett's Application Model

Notes:
This tool is based on a resource published by David Warlick in his 2c worth blog.
[Http://davidwarlick.com/2cents/](http://davidwarlick.com/2cents/) I have modified Daggett's Application Model to suit the activity mapping purpose of this tool in schools.

PRODUCING	Create				
	Apply				
	none				
		Remember	Understand	Analyse	Evaluate
		INTERPRETING			

Figure 2. A graphical presentation of the two dimensional adaptation of Bloom's taxonomy.

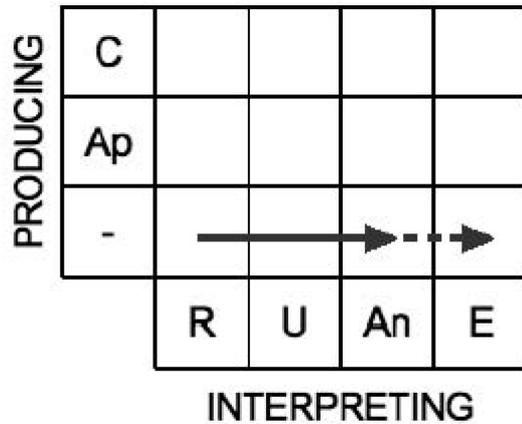


Figure 4. The pathway of the students who attain only theoretical competencies.

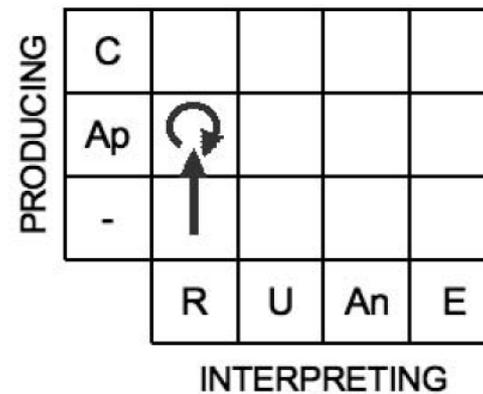


Figure 3. A student trapped in trial and error approach

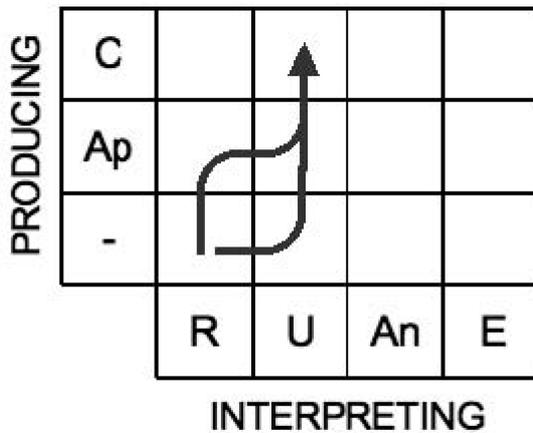


Figure 5. The pathway of the students who attain only practical competencies.

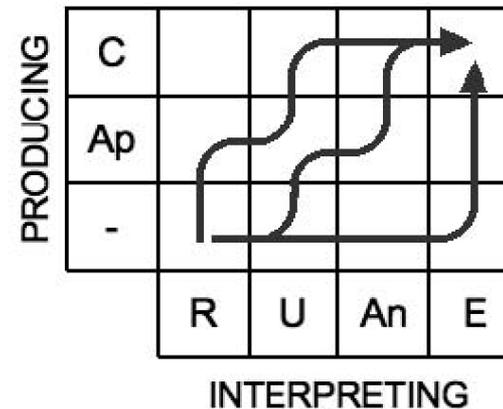
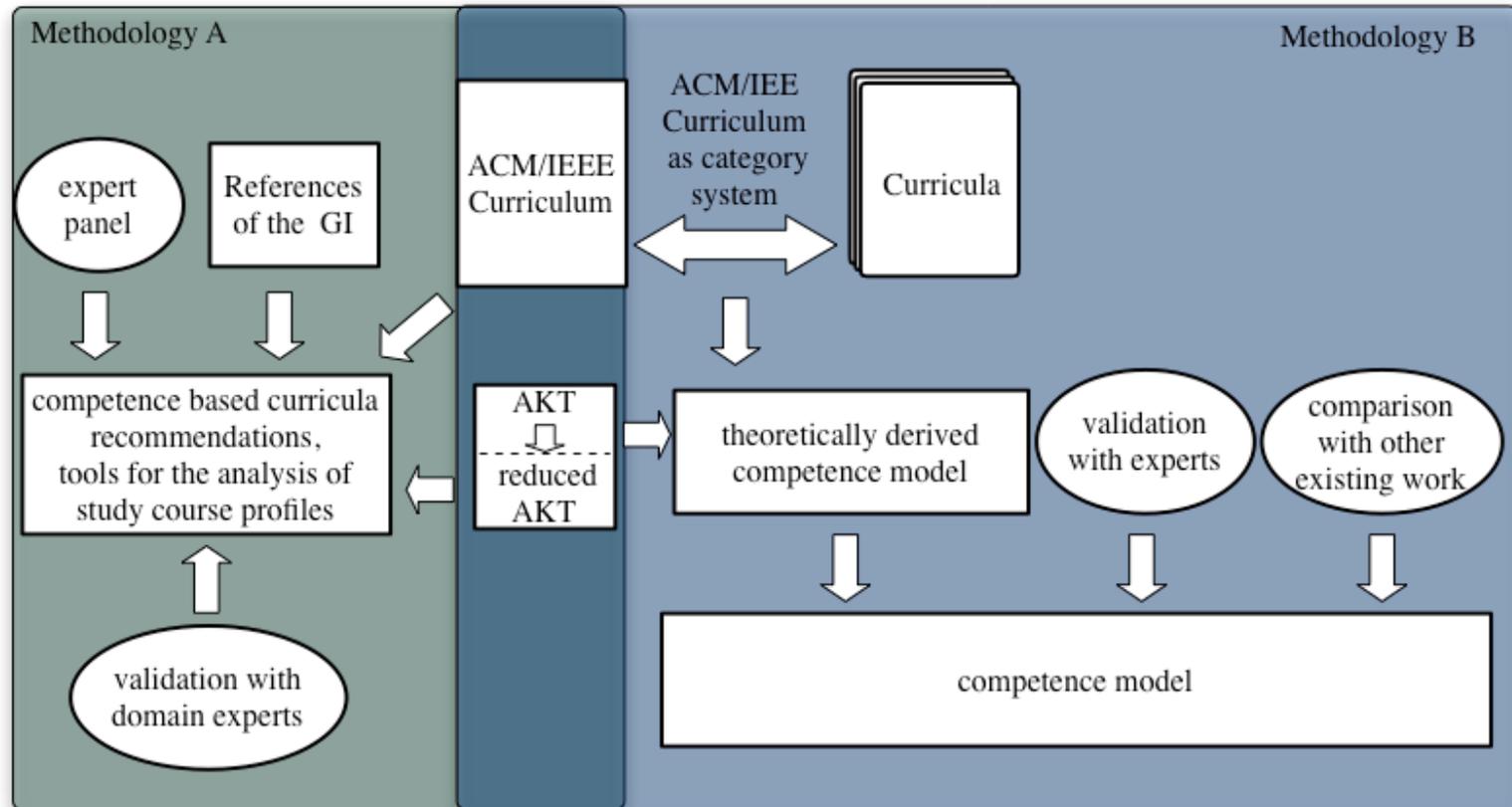
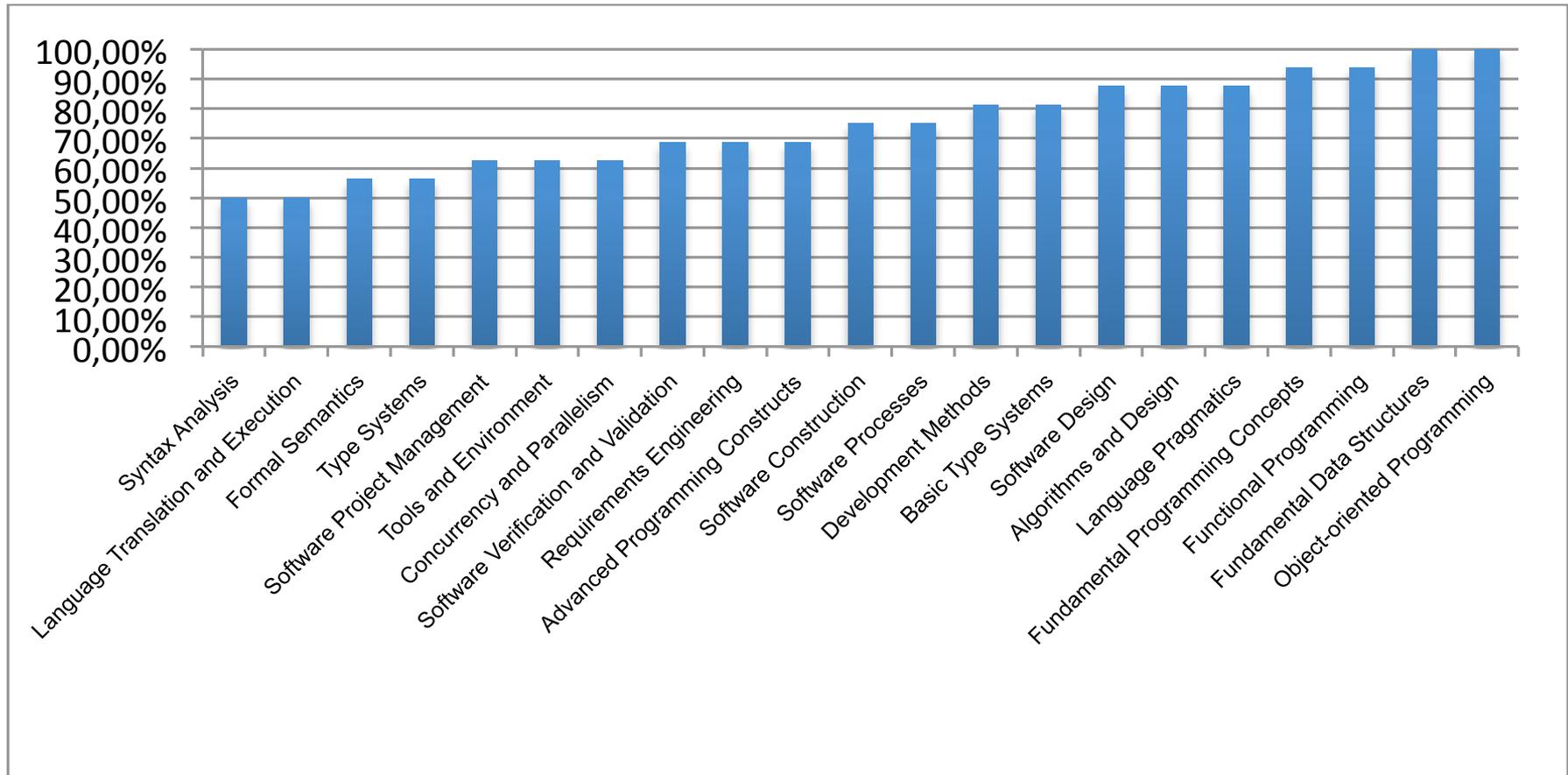


Figure 6. The goal, "Create/Evaluate" or Higher Application, can be reached through different pathways.



Kathrin Bröker, Uwe Kastens, Johannes Magenheimer : Competences of Undergraduate Computer Science Students.
In: KEYCIT 2014 – Key Competencies in Informatics and ICT. Potsdam. 2014



Kathrin Bröker, Uwe Kastens, Johannes Magenheimer : Competences of Undergraduate Computer Science Students.
In: KEYCIT 2014 – Key Competencies in Informatics and ICT. Potsdam. 2014

- *Algorithmen und Datenstrukturen*
- *Analysis und Numerik*
- *Betriebssysteme*
- *Datenbanken und Informationssysteme*
- *Digitaltechnik und Rechnerorganisation*
- *Diskrete Strukturen*
- *Fach Informatik*
- *Formale Sprachen und Automatentheorie*
- *Informatik und Gesellschaft*
- *IT-Sicherheit*
- *Mensch-Maschine-Interaktion*
- *Modellierung*
- *Rechnernetze und verteilte Systeme*
- *Software-Engineering*
- *Programmiersprachen und -methodik*
- *Stochastik und Statistik*
- *Projekt- und Teamkompetenz*

In Anlehnung an:
The Joint Task Force on Computing Curricula Association for
Computing Machinery (ACM) IEEE Computer Society:
Computer Science Curricula 2013.

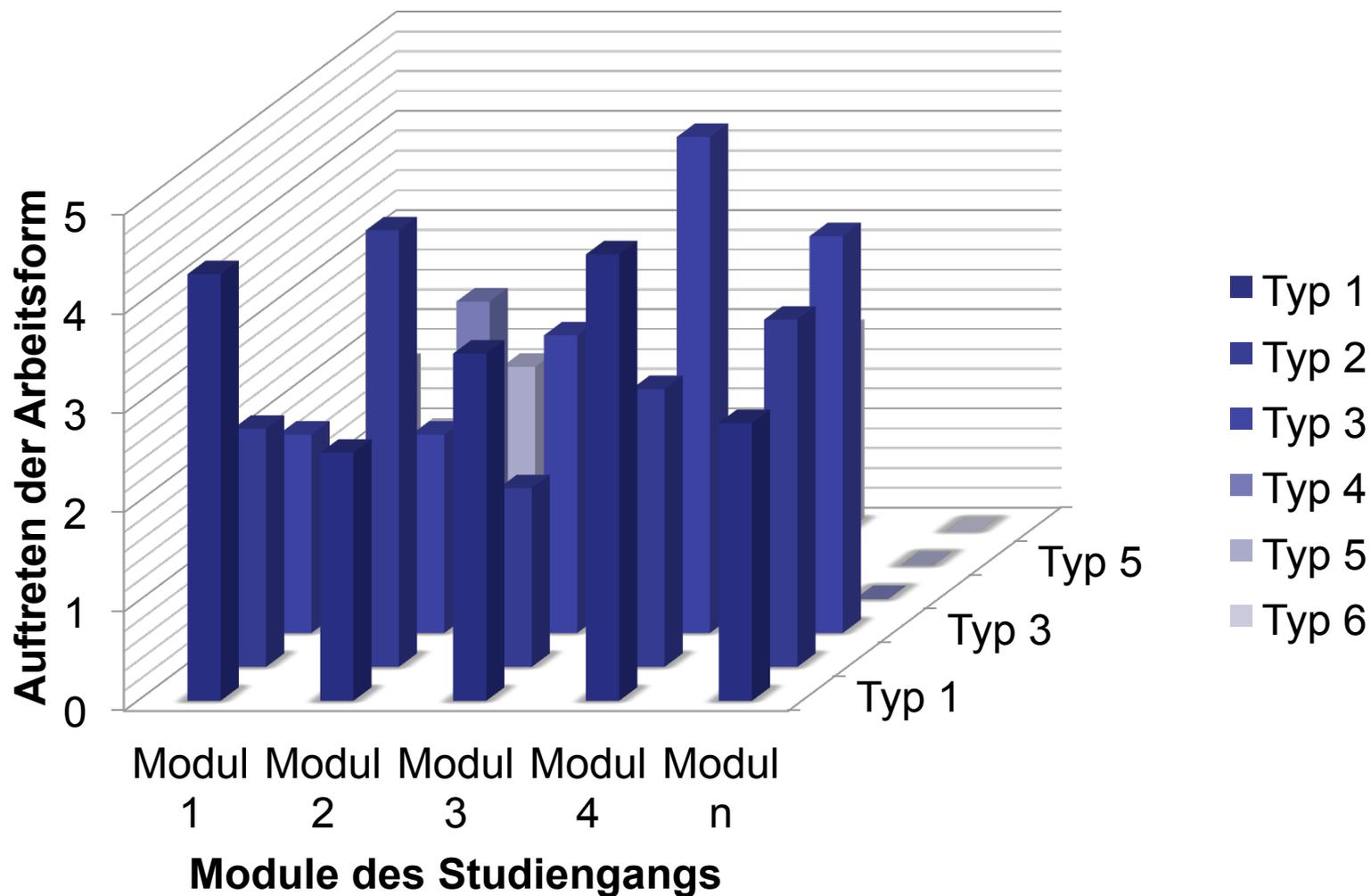
KOMPETENZDIMENSIONEN				
Kognitive Prozessdimension	P1	P2	P3	P4
Wissensdimension: W1: Fakten W2: konzeptuell W3: prozedural W4: Metakognition	Verstehen	Anwenden	Analysieren	Erzeugen
Art und Komplexität des Kontexts: K1: ohne Kontextualisierung K2: kleine Beispiele K3: komplexere Beispiele K4: interne Projekte K5: betriebliche Projekte		P2a Übertragen	P3a Bewerten	

	Stufe 1 (verstehen)	Stufe 2 (anwenden/übertragen)	Stufe 3 (analysieren/bewerten)	Stufe 4 (erzeugen)
Fakten/ Konzept/ Prozedural	<p>Verschiedene Datenbankmodelle verstehen (ER-Modell, relationales M.)</p> <p>Grundkonzepte und theoretische Grundlagen relationaler Datenbanksysteme und relationaler Anfragesprachen verstehen und mit Fachbegriffen beschreiben können</p> <p>Den prinzipiellen Aufbau von Datenbankmanagementsystemen verstehen und mit Fachbegriffen beschreiben können</p> <p>Datenschutzmechanismen und gesellschaftliche Auswirkungen großer Datensammlungen verstehen</p>	<p>Objektorientierte Anwendungssysteme mit Datenbanksystemen verbinden können</p> <p>Konzeptionelle Datenbankentwürfe für kleine Beispiele erstellen und in normalisierte relationale Datenbankschemata überführen können</p> <p>Komplexe SQL-Anfragen und SQL-Änderungsoperationen formulieren können</p>	<p>Qualität und Konsistenz eines Datenbankschemas bewerten können</p> <p>Kompatibilität zwischen Datenbankschema und zugehörigem Anwendungssystem bewerten können</p>	
Kontext/ Komplexität		<p>Kleine Datenbankanwendungen erstellen können</p>	<p>Die Eignung eines relationalen Datenbanksystems für ein gegebenes Problem einschätzen können</p>	

	Stufe 1 (verstehen)	Stufe 2 (anwenden/übertragen)	Stufe 3 (analysieren/bewerten)	Stufe 4 (erzeugen)
Fakten/ Konzept/ Prozedural	<p>Grundlegende Kalküle zur formalen Beschreibung von Aufgabenstellungen und Systemeigenschaften, wie z.B. Strukturen über Mengen, Terme und Algebren, Aussagen- und Prädikatenlogik und Graphen, kennen und verstehen.</p> <p>Von wichtigen spezialisierten Modellierungskalkülen, wie z. B. endliche Automaten, kontextfreie Grammatiken und Petri-Netzen sowie den Sprachen der UML die Beschreibungsformen und die Bedeutung kennen und verstehen.</p>	<p>Aufgaben und Systeme auf ihren konzeptionellen Kern abstrahieren und durch ein Modell in informeller oder formaler Notation präzise und vollständig beschreiben.</p> <p>Verschiedene Sichten eines Systems mit passenden Modellen darstellen.</p>	<p>Formale Beschreibungen mittelgroßer Aufgabenstellungen verstehen und auf ihre Eigenschaften untersuchen.</p> <p>Überprüfen, ob ein Modellkandidat vorgegebene Anforderungen erfüllt.</p>	
Kontext/ Komplexität		<p>Eine vorgegebene Aufgabenstellung größerer Komplexität mit passenden Kalkülen auf angemessenem Abstraktionsgrad formal beschreiben. Dabei professionelle Werkzeuge einsetzen und Ergebnisse bewerten.</p> <p>Allgemeine, abstrakte Fragestellungen und</p>	<p>Praxisrelevante Modellierungskalküle und -werkzeuge sehr gut kennen und bewerten und sie im praktischen Kontext vernünftig auswählen.</p>	

TYPEN WISSENSCHAFTLICHEN ARBEITENS

- T1: Kennen und Verstehen von Konzepten und Methoden der Informatik (KuM) ohne Kontextualisierung (P1;K1; W1)
- T2: Verständnis von KuM in einem einfachen Thema anhand vorgegebener Materialien erweitern und präsentieren (P2; K2; W1, W2)
- T3: Unter Anleitung zu einem überschaubaren Thema durch systematische Recherche KuM zusammenfassen, beurteilen, einordnen, wissenschaftlich korrekt darstellen und präsentieren (Bachelor-Proseminar) (P2; K3; W1 - W3)
- T4: Eigenständig mit Betreuung zu einem anspruchsvollen Thema durch systematische Recherche KuM zusammenfassen, beurteilen, einordnen, wissenschaftlich korrekt darstellen und präsentieren (Master-Seminar) (P2/P2a; K3 bzw. K4; W1-W3)
- T5: Eigenständig mit Betreuung eine anspruchsvolle Aufgabe aus einem aktuellen Forschungsgebiet auf der Grundlage der KuM des einschlägigen Standes der Technik erledigen und dafür neue Ideen entwickeln, die Ergebnisse wissenschaftlich korrekt darstellen und präsentieren (Master-Arbeit) (P2a/P3/P3a; K3 bzw. K4, K5, W1-W3)
- T6: Eigenständig die KuM eines aktuellen Forschungsgebietes um anspruchsvolle Beiträge erweitern und in der Fachöffentlichkeit in Wort und Schrift verteidigen (Promotion) (P4; K3 bzw. K4, K5; W4)



Selbststeuerungskompetenz

Verbindlichkeit, Disziplin, Termintreue,
Kompromissbereitschaft, Übernahme von Verantwortung,
Geduld, Selbstkontrolle, Gewissenhaftigkeit,
Zielorientierung,
Motivation, Aufmerksamkeit, Durchhaltewillen

Kooperationskompetenz

Hilfs- und Kooperationsbereitschaft,
Sprachkompetenz,
Kommunikative Fähigkeiten
Diskussionsbereitschaft gegenüber informatischen
Themen
Informatischer Themen präsentieren können
Fähigkeit & Bereitschaft informatisches Wissen
weiterzugeben
Fähigkeit & Bereitschaft zu konstruktiver Kritik
Absprachen treffen und einhalten
Bereitschaft entlang der Absprachen zu arbeiten
Bereitschaft fremde Ideen anzunehmen

Medienkompetenz

Nutzung problemorientierter Lern- und Entwicklungsumgebungen
Nutzung von Werkzeugen zum wissenschaftlichen Schreiben
Nutzung von Werkzeugen zum Präsentieren wissenschaftlicher
Resultate

Schreib- und Lesekompetenz (wissenschaftliches Schreiben)

Fähigkeit Quellen zu recherchieren und reflektiert zu beurteilen
Fähigkeit informatische Sachverhalte sinnvoll zu strukturieren
Fähigkeit eigene Ideen von anderen korrekt abzugrenzen
(Vermeidung von Plagiaten)

Haltung und Einstellungen

Lösbarkeit informatischer Probleme erkennen und beurteilen
Affinität gegenüber informatischen Problemen
Bereitschaft sich informatischen Herausforderungen zu stellen
Sozial-Kommunikative Fähigkeiten als bedeutsam beurteilen

Empathie

Fähigkeit zum Perspektiv- und Rollenwechsel
Fähigkeit sich in informatikfremde Personen hineinzuversetzen
Erkennen der Anliegen von informatikfremden Personen

Motivationale & volitionale Fähigkeiten

Offenheit neuen Ideen Anforderungen gegenüber
Bereitschaft neue & unvertraute Lösungswege anzuwenden
- unreflektierter Umgang mit rezeptartigen Lösungswegen

Lernmotivation

Bereitschaft informatische Fähigkeiten & Wissen zu erweitern
Bereitschaft informatische Aufträge zu erfüllen

Einsatz und Engagement

Gefühl der Verpflichtung informatische Aufträge zu erfüllen
Durchhaltevermögen bei der Bearbeitung informatischer Aufträge

Qualifikations-
ziele /
Kompetenzen

1.) Fachkompetenzen:

Die Studierenden

- können den Gegenstand der Wissenschaft Informatik skizzieren und Teilgebiete der Informatik beschreiben
- können den Begriff des Algorithmus definieren, Merkmale von Algorithmen nennen, wozu die Schritte der Algorithmenentwicklung beschreiben, den sprachlichen Aufbau von Algorithmen beschreiben und einfache Algorithmen in einer halbformalen Notation angeben

wissen

die Grenzen der Algorithmisierung, können den Begriff Berechenbarkeit erläutern, nicht-berechenbare Funktionen angeben, einfache Funktionen mithilfe von Diagonalisierung auf Berechenbarkeit zurückführen und die Aussagen der Churchschen These erläutern.

- können Algorithmen und Programme in imperativer Notation in Programme funktionaler Notation umsetzen und dabei die Präzisierungsansätze erläutern.

erläutern

den Stellenwert der Modellbildung im informatischen Entwicklungsprozess erläutern, ferner unterschiedliche Modelltypen angeben.

- können den Zweck einer Spezifikation erläutern und funktionale Spezifikationen zu einfachen Problemen angeben.

den Zweck von Datentypen im informatischen Modellbildungsprozess erläutern, elementare Datentypen mit zugrunde liegenden Mengen

und Operatoren definieren, Datentypkonstruktoren mit ihren mathematischen Konzepten beschreiben, Datentypstrukturen in Programmiersprachen (z.B. Sequenz, Baum, File) definieren

kennen

die Prinzipien funktionaler Programmierung, darunter die Begriffe Rechenvorschrift, Funktional, Currying, Rekursion, Polymorphie und funktionale Programme schreiben..

- können den Zusammenhang von Syntax und Semantik bei Programmiersprachen mithilfe von Syntaxdiagrammen oder Grammatiken in Backus-Naur-Form definieren und das Prinzip von denotationalen Semantikdefinitionen erläutern.

erklären

2.) Methodenkompetenzen

Die Studierenden

- können zu vorgegebenen Problemstellungen alle Phasen der Programmentwicklung durchzuführen, d.h. Spezifikation, Algorithmenentwicklung, Präzisierung von Daten und Abläufen, Programmierung in imperativer und funktionaler Darstellung.

durchführen

- können einfache funktionale Programme hinsichtlich ihrer Korrektheit mit formalen oder halbformalen Methoden beurteilen.

Niveaustufe		Definition	Zugeordnete Tätigkeiten	Beispiel
1	Erinnern	Aussagen über Inhalte wortwörtlich wiedergeben können	abstimmen, anführen, angeben, auflisten, aufzählen, benennen, berichten, beschreiben, betonen, bezeichnen, darstellen, definieren, entnehmen, sich erinnern, erkennen, erzählen, feststellen, finden, gliedern, identifizieren, Kenntnis haben von, kennzeichnen, messen, präsentieren, reproduzieren, schildern, schreiben, skizzieren, umreißen, wiedergeben, wiederholen, zeichnen, zitieren, zuordnen	Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, Grundlagen von zu benennen.
2	Verstehen	Aussagen über Inhalte mit eigenen Worten wiedergeben	abgrenzen, ableiten, anordnen, ausdrücken, auswählen, begründen, berichten, beschreiben, bestimmen, charakterisieren, darstellen, demonstrieren, diskutieren, durch ein Beispiel erläutern, einordnen erkennen, erklären, extrapolieren, finden, folgern, formulieren, generalisieren, gegenüberstellen, hinweisen, identifizieren, illustrieren, interpretieren, klären, klassifizieren, lokalisieren, neu schreiben, präsentieren, repräsentieren, schätzen, übersetzen, übertragen, umformen, umschreiben, unterscheiden, verallgemeinern, veranschaulichen, vergleichen, voraussagen, vorführen, wiederholen, zuordnen, zusammenfassen	Die Studierenden können die Eigenschaften von an einem Beispiel beschreiben und erörtern.
3	Anwenden	Allgemeine Aussagen auf Sonderfälle übertragen	ändern, anwenden, anfertigen, ausfüllen, auswählen, bearbeiten, bedienen, beeinflussen, Beispiele geben, benutzen, berechnen beurteilen, bewerten, sich beziehen auf, darstellen, demonstrieren, durchführen, eintragen, entdecken, entwerfen, entwickeln, erklären, errechnen, erstellen, fertigen, finden, formatieren, herausfinden, illustrieren, löschen, lösen, machen, modifizieren, nutzen, organisieren, planen, praktizieren, rechnen, transferieren, umsetzen, veranschaulichen, verifizieren, verwenden, voraussagen, vorbereiten, wählen, zeichnen, zeigen, zergliedern	Die Studierenden sind in der Lage, Berechnungen durchzuführen und die nötigen Hilfsmittel hierfür methodisch angemessen zu gebrauchen

4	Analysieren	Aussagen über Sachverhalte in ihre Struktur zerlegen können	ableiten, analysieren, aufschlüsseln, aufteilen, aufzeigen, auswerten, bestimmen, sich beziehen auf, darstellen, debattieren, diagnostizieren, einteilen, erhellen, erkennen, ermitteln, experimentieren, folgern, gegenüberstellen, gliedern, hinterfragen, identifizieren, isolieren, kategorisieren, kontrastieren, kritisieren, lösen, prüfen, rechtfertigen, schließen, schlussfolgern, sortieren, teilen, testen, trennen, umreißen, umwandeln, unterscheiden zwischen, untersuchen, unterteilen, urteilen, vergleichen, verwenden	Die Studierenden analysieren die Untersuchungsergebnisse von ... , vergleichen sie und decken ggf. Unregelmäßigkeiten auf.
5	Beurteilen	Aussagen über Sachverhalte nach Kriterien beurteilen können	ableiten, argumentieren, arrangieren, aufbauen, begründen, beurteilen, bewerten, bilden, darstellen, entscheiden, entwickeln, erklären, erweitern, einschätzen, erzählen, erzeugen, evaluieren, formulieren, generieren, gestalten, gegenüberstellen, hinterfragen, hervorbringen, integrieren, klassifizieren, kombinieren, kritisieren, managen, modifizieren, neu erstellen, organisieren, planen, prüfen, rechtfertigen, relativieren, unterscheiden, vergleichen, strukturieren, synthetisieren, überprüfen, verändern, verbinden, wählen, werten, zusammenfassen, zusammensetzen.	Die Studierenden sind fähig, die unterschiedlichen Verfahren zu ... kritisch zu beurteilen.

Constructive Alignment

von

Prüfung



Nach Johannes Wildt; Beatrix Wildt:

Lernprozessorientiertes Prüfen im „Constructive Alignment“: ein Beitrag zur Förderung der Qualität von Hochschulbildung durch eine Weiterentwicklung des Prüfungssystems, in: Brigitte Behrend, Johannes Wildt, Birgit Szczyrba (Hg.): Neues Handbuch Hochschullehre: Lehren und Lernen effizient gestalten, H 6.1., Berlin 2011, S. 9.

- Beschreiben der fachlichen und überfachlichen **Kompetenzen der Studierenden** am Ende ihres Studiums
 - Anforderungen gegenwärtiger und zukünftiger **Tätigkeitsfelder** berücksichtigen
 - Studiengang mit **modularisiertes Curriculum** entwickeln
 - Module im Hinblick auf Möglichkeiten zur **Kompetenzentwicklung** für Studierende konzipieren (Lernprozesse, Lernergebnisse)
-
- Bildungsziele und erwartete **Kompetenzprofile** auf den Ebenen: Studiengang, Modul, Lehrveranstaltungen.
 - **Kooperative Entwicklung** unter Beteiligung von Lehrenden und Studierenden

Lerner:

aktive, handelnde, problemorientierte Auseinandersetzung mit den Lerngegenständen

→ aktivierende Formen der Lehr- / Lerngestaltung:

- Authentische Aufgabenstellung und Anforderungskontexte
- Anwendungs- und Praxisbezug von Lerninhalten
- Forschendes, problem- und projektbasiertes Lernen (z.B. MediaThing,)
- Projektarbeiten und Planspiele (u.a. Gamification...)
- Fallstudien
- Lernportfolios
- Studierende aktivierende Lernformen (Inverted Classroom, Peer Instruction..)
- Bezug zu Kompetenzen im Curriculum und den Modulen

Rolle der Lehrenden:

Begleitung, Beratung individueller Lernprozesse

Methodische Beispiele:

- Inverted Classroom
- Peer Instruction

Lehrveranstaltung Theoretische Informatik I

Universität Potsdam, WS 2011/12

150 – 300 TN

Lerndesign:

- Vorlesung
- Zusätzlich zweistündiges Tutorium (flipped classroom)

- Übungen
 - Quiz (Multiple Choice)
 - Präsenzaufgaben (Musterlösung auf Server)
 - Hausaufgaben (max 4er Gruppe, schriftl. Abgabe – Korrektur)
- Zulassung zur Klausur
erfolgreiche schriftliche Bearbeitung des wöchentlichen Übungszettels
- Probeklausur
- Klausur (orientiert sich an Aufgaben der Übungen)

6% Durchfallquote

CRS:

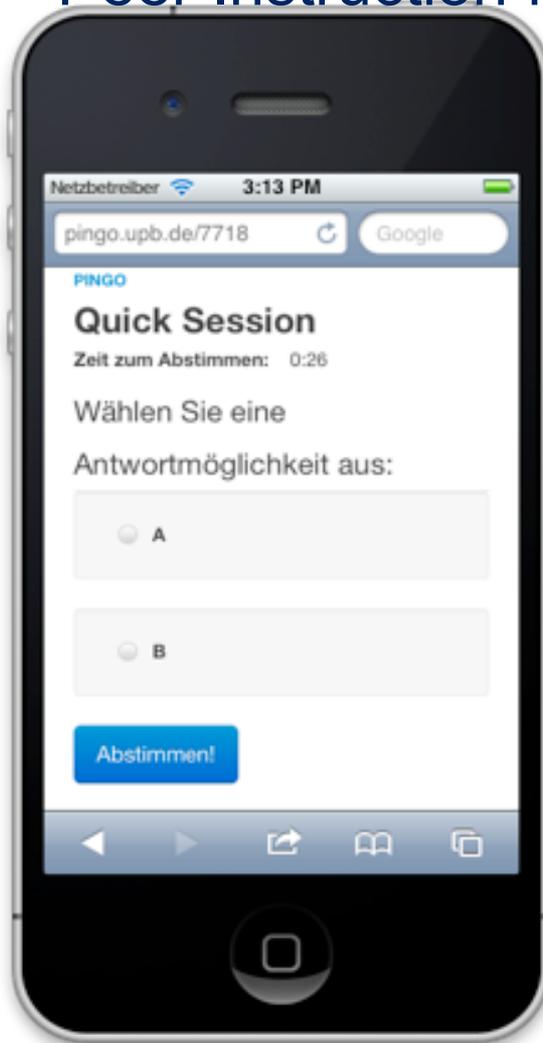


INGO

Peer Instruction for very large groups

Projektseite

www.uni-paderborn.de/pingo

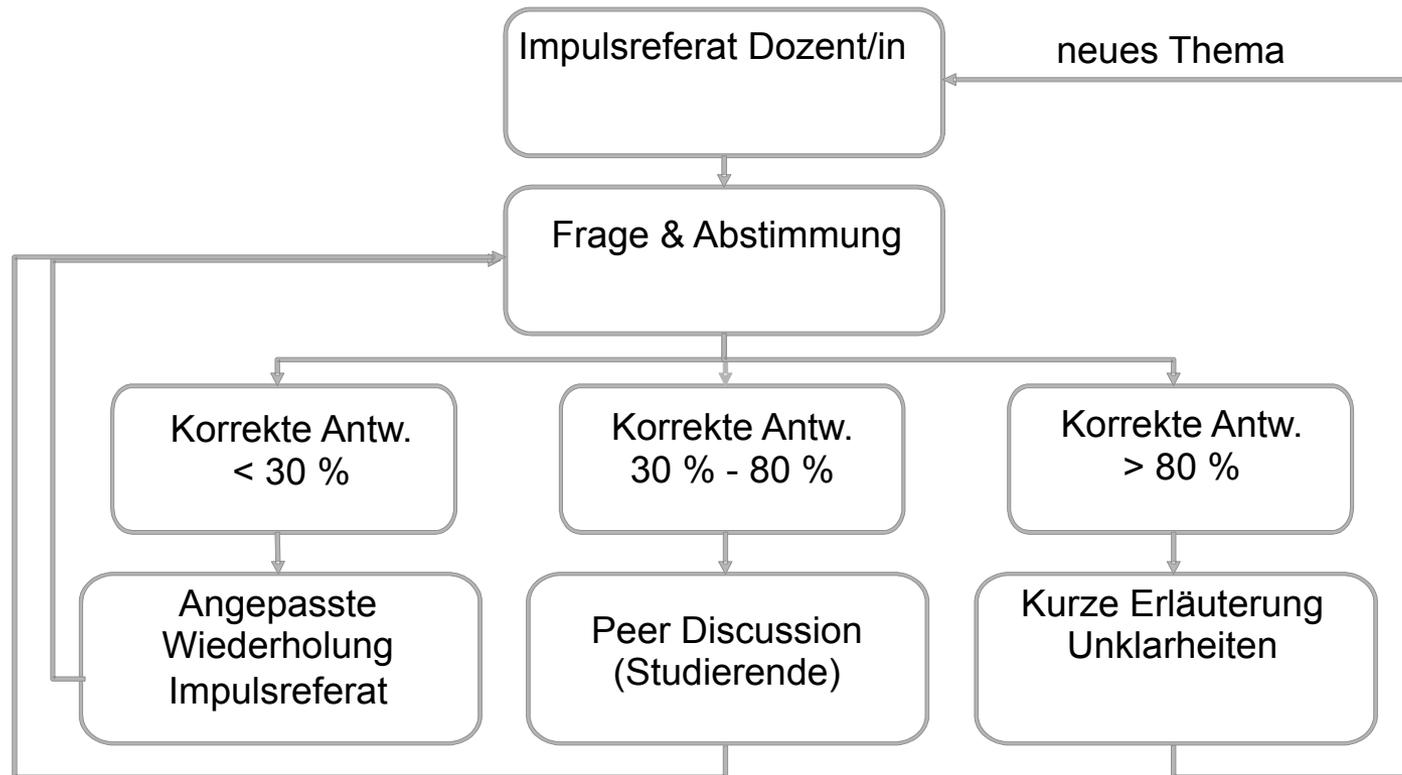


Zugangseite

pingo.upb.de



Peer Instruction (Mazur 1997)



- Prüfungsformat wählen, das dem jeweiligen Lerndesign entspricht
- Orientierung an den jeweiligen in der Lehrveranstaltung formulierten Kompetenzerwartungen
- Orientierung an den kompetenzorientierten Lernprozessen in der Veranstaltung
- Vorbedingungen berücksichtigen
- Transparente Prüfungsanforderungen / Bewertungskriterien

Kompetenzniveau*	Lehrveranstaltung	Prüfungsform
Beurteilen	Abschlussarbeit	Abschlussarbeit
Analysieren	Praktikum	Projektdokumentation Fallbearbeitung
Anwenden	Tutorium Projektseminar	Arbeitsprobe/Reflexion Prüfungsgespräch/ Kolloquium
Verstehen	Übung Literaturseminar	Ausarbeitung/Präsentation Formatives Feedback
Erinnern	Vorlesung	Abfrageklausur

- Mentoring-Programme,
- Self-Assessment
- Portfolios
- Coaching, Angebote von Lernzentren
- Training zu Schlüsselkompetenzen (z.B. Schreibwerkstatt)

Angebote des Lernzentrums Informatik (LZI Paderborn)

- **Platz zum Lernen**, Arbeiten und Diskutieren mit guter **techn. Ausstattung**
- Einbeziehung der **Fachschaff**: (z.B. alte Klausuren und Prüfungsprotokolle)
- **Individuelle Beratung** bei Problemen im eurem Informatikstudium
- Unterstützung z.B. bei der **Bearbeitung von Übungszetteln** (Vermittlung von **Lösungsstrategien**)
- **Vorbereitende Übungsgruppen** zu Vorlesungen
- **Seminare und Workshops** zu studienrelevanten Inhalten
- koalA-Gruppe mit **Diskussionsforum, Mailverteiler und Materialien** rund um das Informatik Studium

Fragestellungen

- Ergebnisorientiert (Learning outcomes)
- Bedeutung der Lernprozesse

Evaluationskriterien

- Bezug zu Kompetenzprofilen (-zielen) des Studiengangs, des Moduls der Lehreinheit,
- Bezug zu allgemeinen Kompetenzmodellen und Prozessen des Kompetenzerwerbs

Kompetenzorientiertes Lehren erfordert
Weiterbildung der Mitarbeiter/innen.....

- Weiterbildungsangebote zentraler Einrichtungen der Hochschule (hochschuldidaktischen Zentren)
- formelle und informelle dezentrale Angebote
- Tutorenschulung



Cockpit der Concorde

Es gibt viele Schalter zur Steuerung des Systems

Wohin wird die Reise gehen?



Danke für Ihre Aufmerksamkeit



Weitere Fragen? Kontaktieren Sie mich via E-Mail



Prof. Dr. J. Magenheimer

Universität Paderborn

Fachgruppe Didaktik der Informatik

<http://ddi.uni-paderborn.de/forschung.html>

jsm@uni-paderborn.de