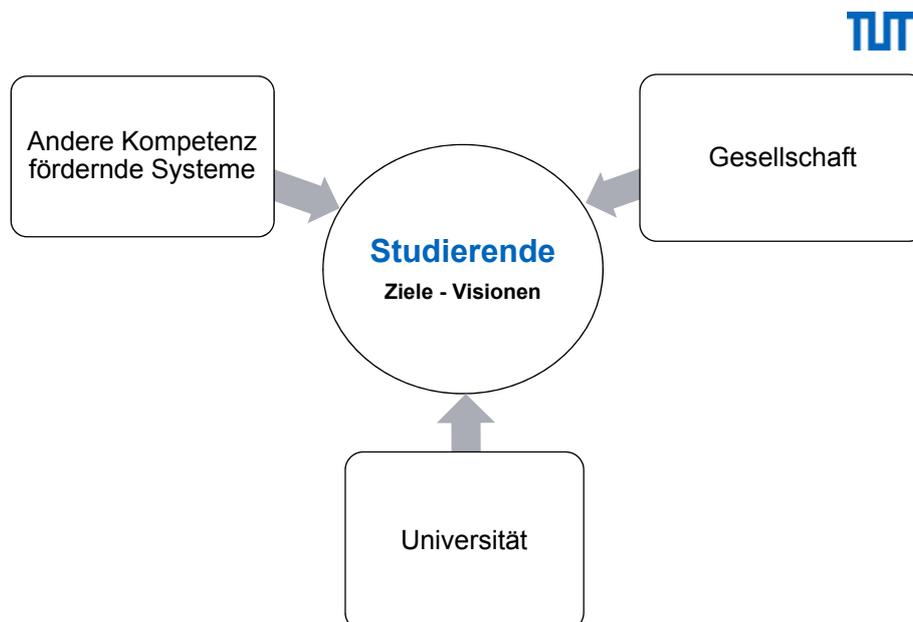


Kompetenzorientierte Lehre

Lernergebnisse formulieren und prüfen

Gerhard Müller, Technische Universität München



Übersicht

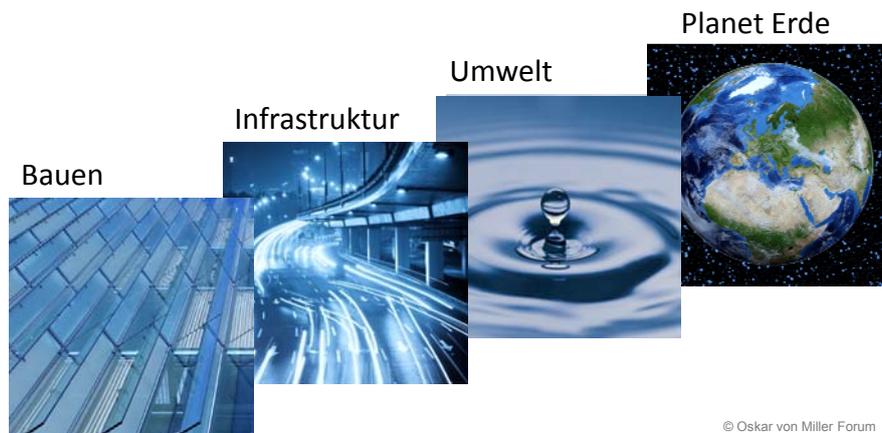
- Studiengangsentwicklung
- Anmerkungen zu Stakeholderprozessen
- Qualitätsmanagement und kompetenzorientierte Lehre
- Weitere Ergebnisse aus dem Bolognaprozess
- Thesen zur Diskussion



© TUM

Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016

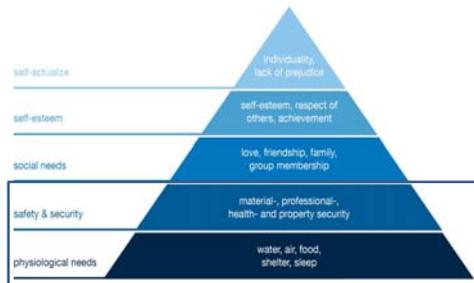
Leitbild – Beispiel Fakultät Bau Geo Umwelt



© Oskar von Miller Forum
 © kalafoto – Fotolia.com
 © Amir Kaljikovic – Fotolia.com
 © 1xpert – Fotolia.com
 © BGU@TUM

Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016

Leitbild – Mission, große gesellschaftliche Herausforderungen

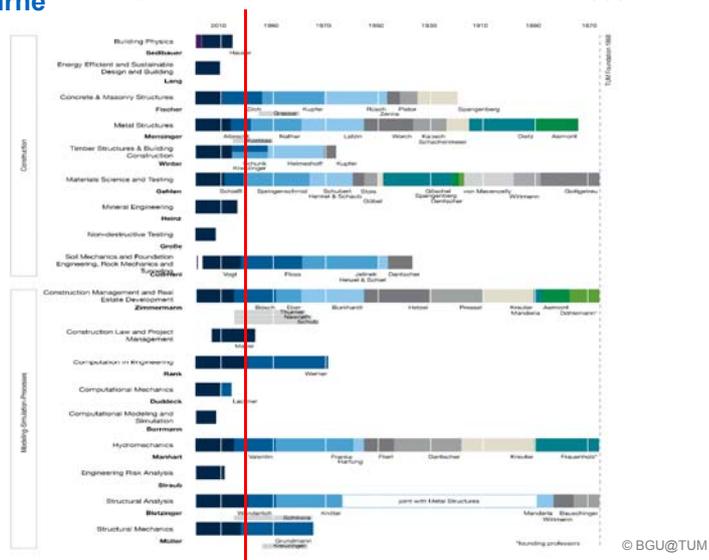


(Abraham Maslow 1908-70) © BGU@TUM

Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016

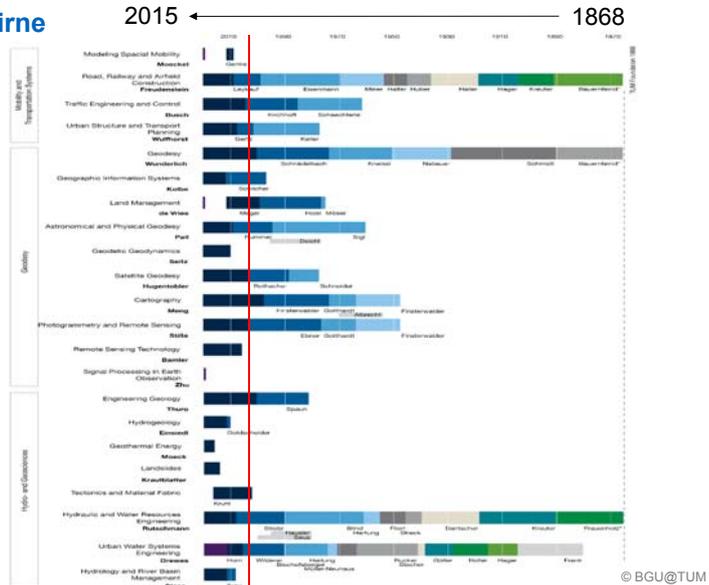
Themen vs. Gehirne

2015 ← 1868



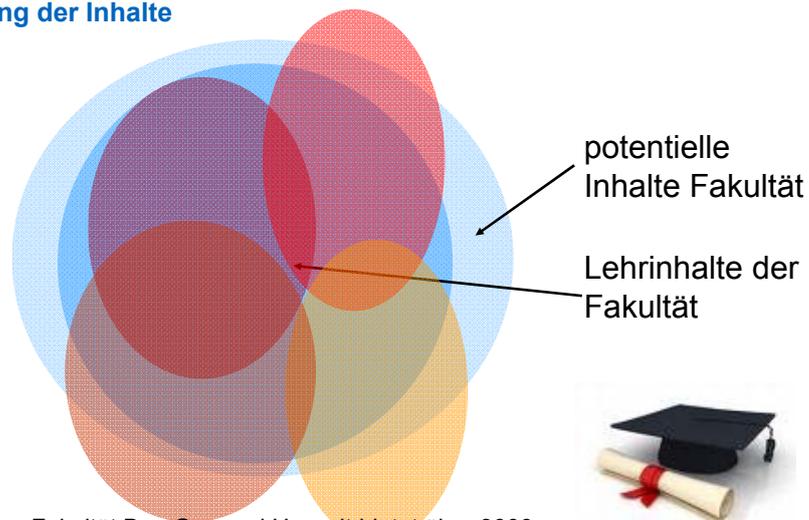
Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016

Themen vs. Gehirne



Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016

Sortierung der Inhalte

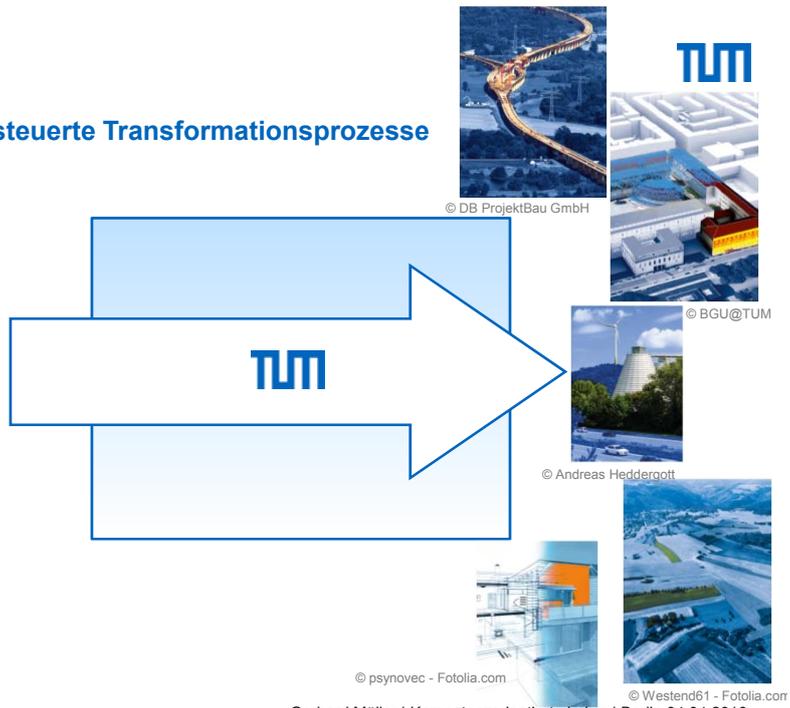


Eine moderne Fakultät Bau Geo und Umwelt bietet über 3000 Credits = 90.000 h Arbeitsbelastung, 50 Jahre Studium

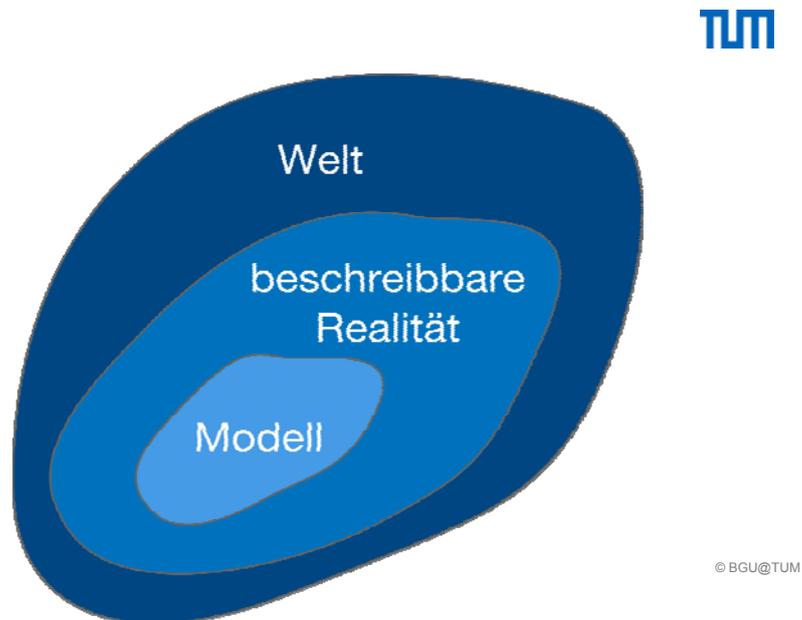
© BGU@TUM

Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016

Lehre...gesteuerte Transformationsprozesse



Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016



Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016

BauGeoUmwelt Ingenieure...

- Ingenieure beschreiben die für ihre **Handlungsgegenstände** und deren Wechselwirkungen relevanten Elemente der Realität über **Modelle**.
- Die Ingenieurwissenschaften erforschen die für die Modelle relevanten Zusammenhänge aus **Beobachtungen, Erkenntnissen der Natur-, Wirtschafts-, Geistes- und Sozialwissenschaften** und weiterer Wissenschaftszweige und bereiten diese in geeigneter Form auf.
- Sie verwenden dazu **unterschiedlichste Beschreibungen** wie mathematische Formulierungen, numerische oder physikalische Experimente, systematisch dokumentierten Beobachtungen auf unterschiedlicher Skala etc.

Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016

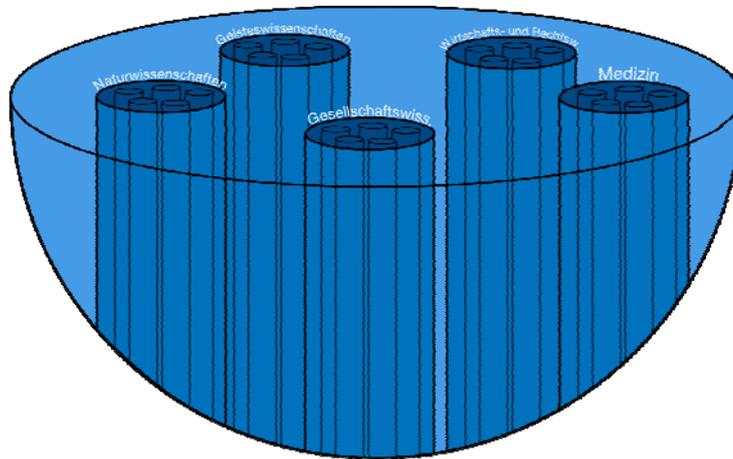
BauGeoUmwelt Ingenieure...

Bereitstellen und Gestalten bebauter Welt

- Entwicklung **angepasster Methoden, Modelle und Systeme** für hochkomplexe Aufgabenstellungen
- **Planen, Erstellen und Fortschreiben** von Unikaten, von der Einzelkomponente bis zum komplexen Gesamtsystem
- **Planen, Beobachten und Steuern** der Wechselwirkung von Gebäuden und Infrastruktursystemen mit der Umwelt

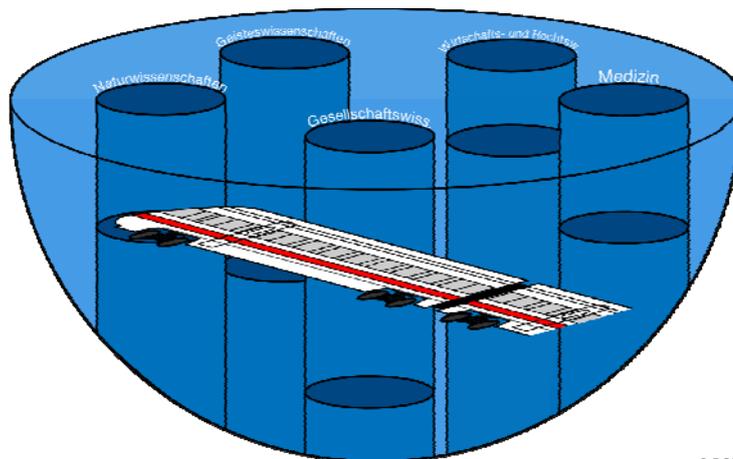
Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016

Wissen



© BGU@TUM

Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016



© BGU@TUM

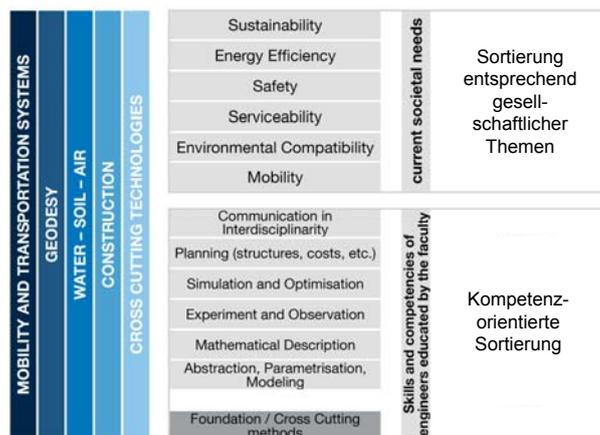
Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016

BauGeoUmwelt Ingenieure...

- Die Modelle sind so **einfach wie möglich, so kompliziert wie nötig gehalten**.
- Ingenieure sind sich über die **Grenzen der angewandten Modelle** bewusst.
- Ingenieure betrachten die für ihre Handlungsgegenstände relevanten Elemente **ganzheitlich**.
- Ingenieure sind sich als Experten ihrer **eigenen Grenzen bewusst** und **suchen fallweise die Zusammenarbeit mit Ingenieuren und Fachleuten mit komplementären Kompetenzen**.

Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016

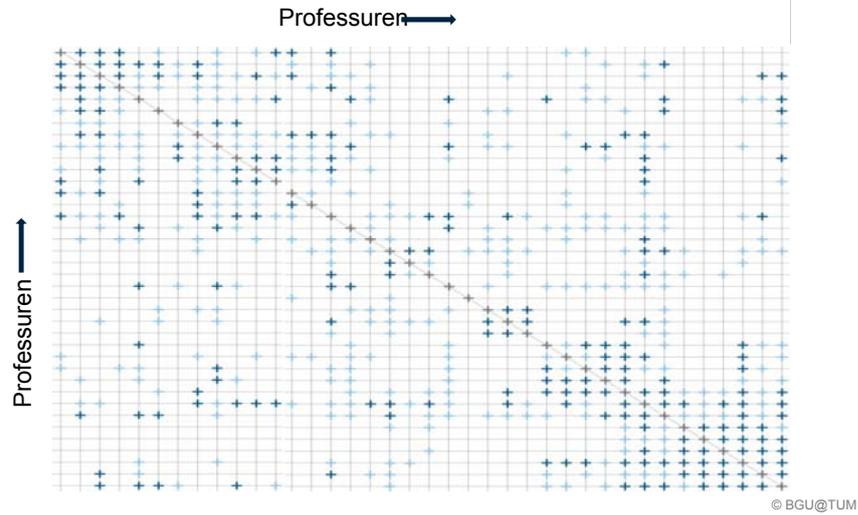
Zielgruppen – Neue Berufsbilder aus den Universitäten



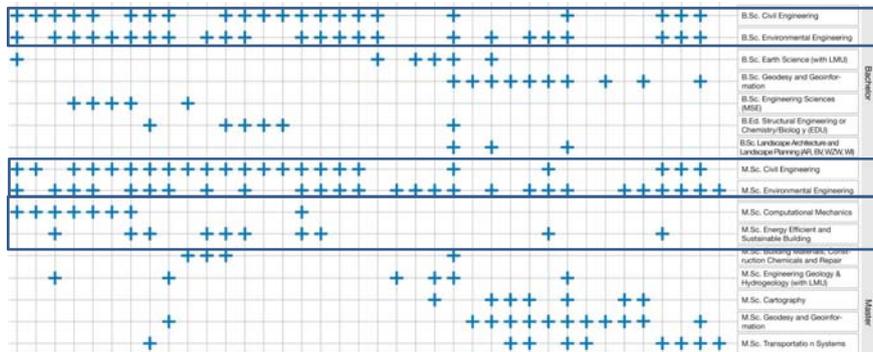
© BGU@TUM

Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016

Besondere Stärken...innerfakultäre Kooperationen



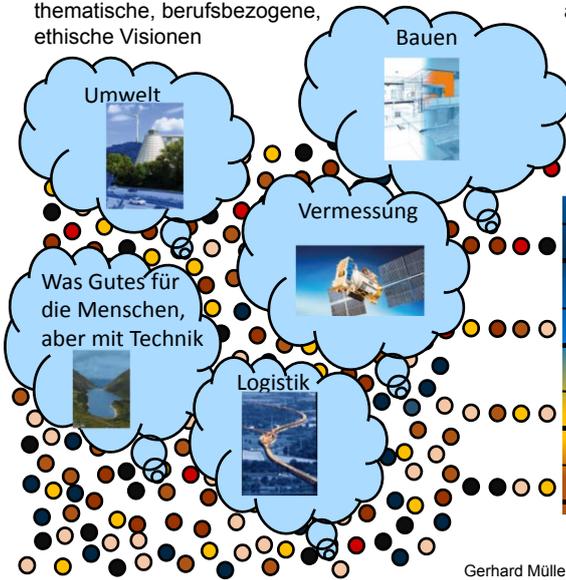
Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016



Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016

Abiturienten

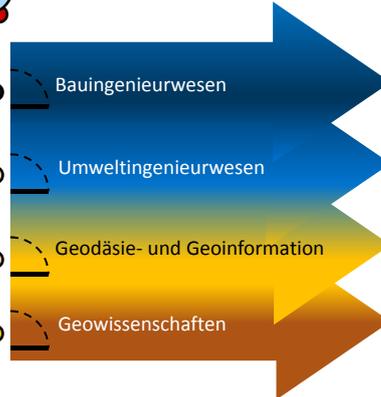
thematische, berufsbezogene, ethische Visionen



Einstieg in das Studium

an der Fakultät BauGeoUmwelt

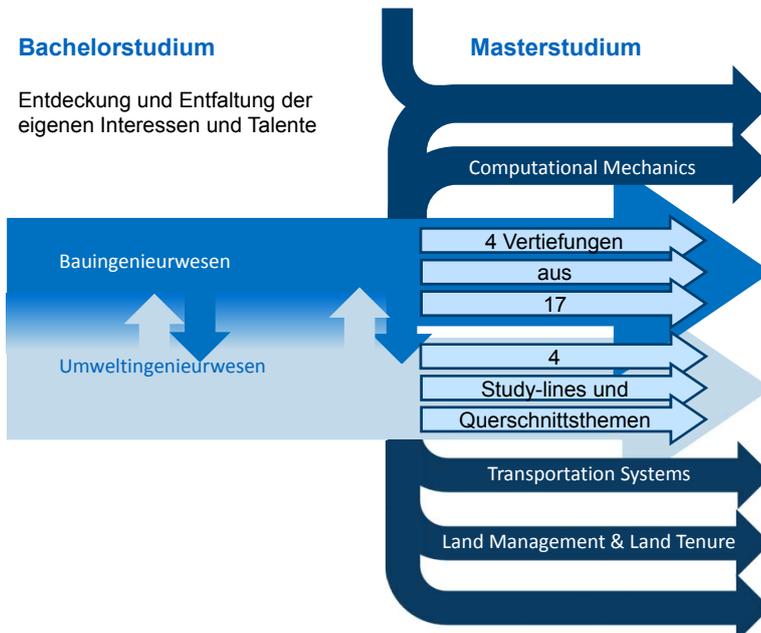
© DB ProjektBau GmbH © Andreas Heddergott
 © Westend61 - Fotolia.com © psynovec - Fotolia.com
 © Kurosch Thuro © BGU@TUM



Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016

Bachelorstudium

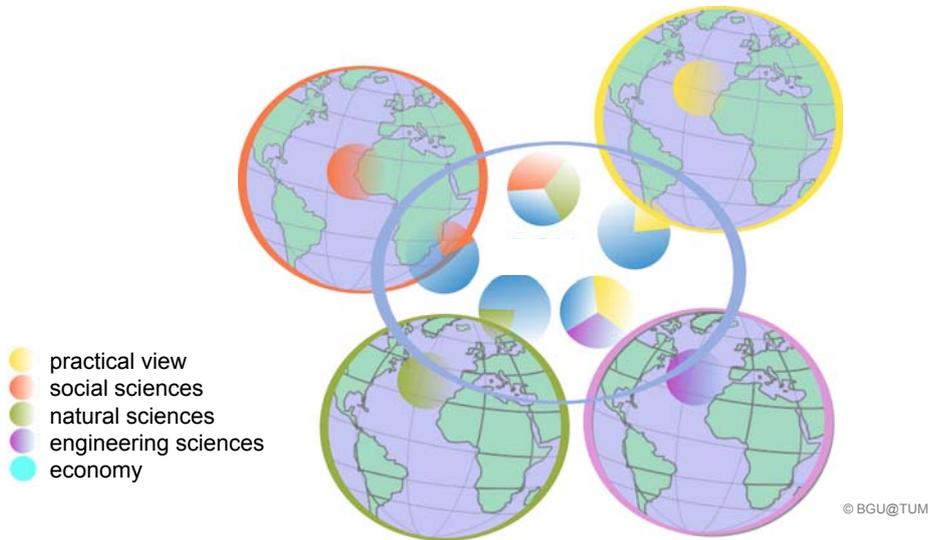
Entdeckung und Entfaltung der eigenen Interessen und Talente



© BGU@TUM

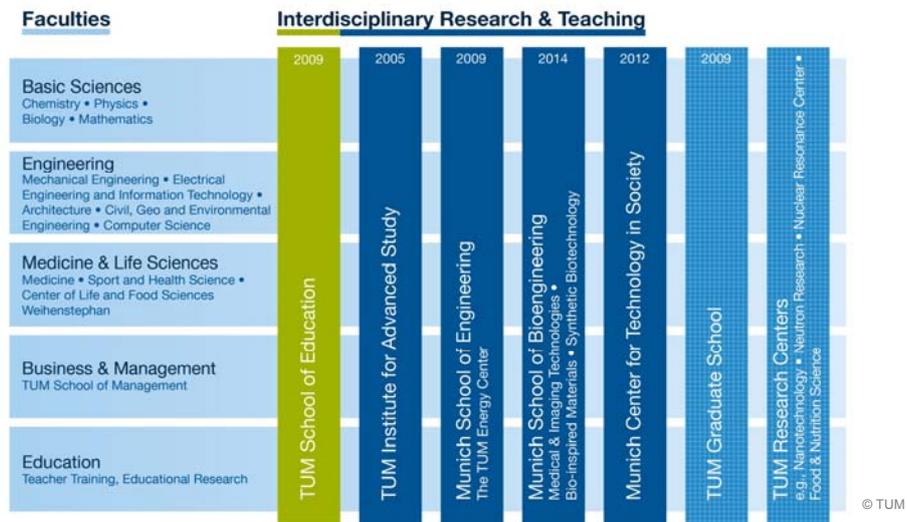
Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016

Engineering society – Verschmelzung von Disziplinen

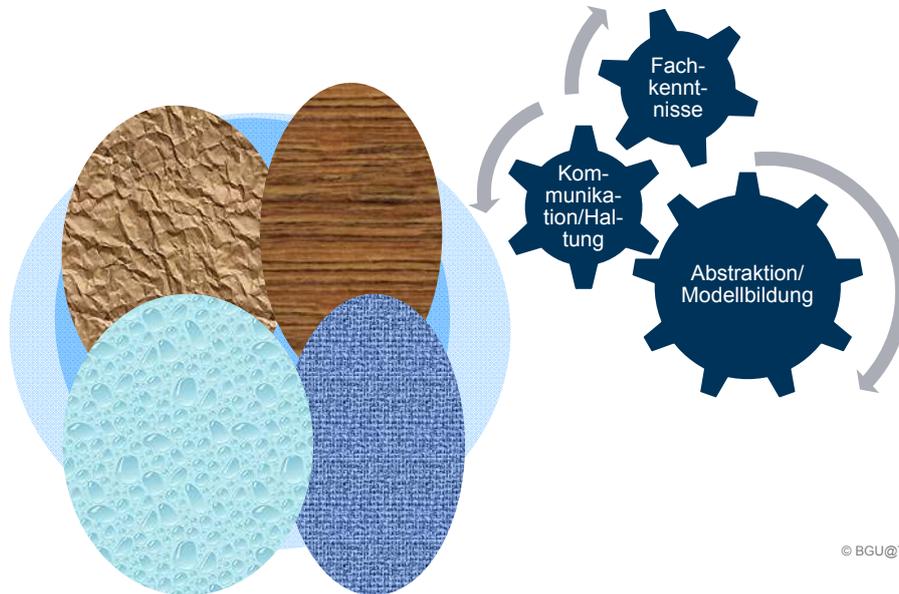


Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016

Kernkompetenzen und Interdisziplinarität



Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016



© BGU@TUM

Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016

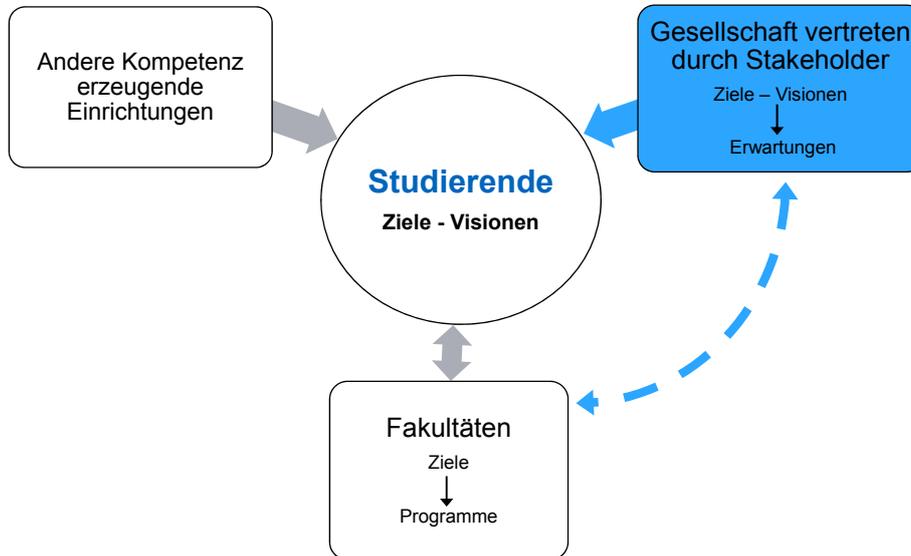
Übersicht

- Studiengangsentwicklung
- **Anmerkungen zu Stakeholderprozessen**
- Qualitätsmanagement und kompetenzorientierte Lehre
- Weitere Ergebnisse aus dem Bolognaprozess
- Thesen zur Diskussion



© TUM

Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016



Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016

Ingenieur...

Die Berufsbezeichnung „Ingenieur“ und „Ingenieurin“ allein oder in einer Wortverbindung darf führen, wer ein **mindestens dreijähriges Studium** einer technischen oder naturwissenschaftlichen Fachrichtung an einer deutschen wissenschaftlichen Hochschule oder ... mit Erfolg abgeschlossen hat.

Art 1. Gesetz zum Schutze der Berufsbezeichnung „Ingenieur“ und „Ingenieurin“ (Ingenieurgesetz - IngG)

Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016



Ingenieur...

Im **Feld ihrer Handlungsgegenstände** (d.h. Produkte und Systeme in ihren gesamten Lebenszyklen, mit ihren vielfältigen Wechselwirkungen und den damit verbundenen Wertschöpfungsprozessen) **formulieren Ingenieure komplexe Fragen und beantworten diese in einer effizienten und innovativen Weise.**
(Frei nach *Commission de Titres d'Ingénieur*)



Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016



Ingenieur...

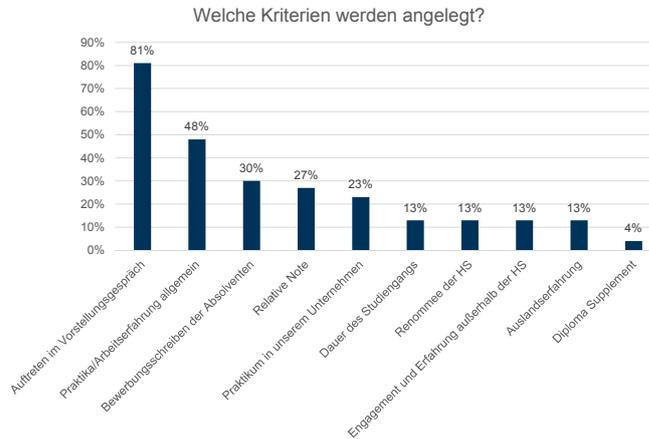
- **Treuhänder** der Gesellschaft für die bebaute Welt, für **Umwelt und Ressourcen, für Risiko und den Umgang mit Naturgefahren**
- **Vordenker und Kommunikatoren** in gesellschaftlichen Entscheidungsprozessen
- **Kommunikator mit anderen Fachdisziplinen** (Ingenieurdisziplinen, Natur-, Wirtschafts-, Sozialwissenschaften, Architektur, ...)
- **Umsetzer** wissenschaftlicher und technischer Errungenschaften für die Ziele der Menschen

(Frei nach *ASCE Civil Engineer. Body of Knowledge for the 21st century*)



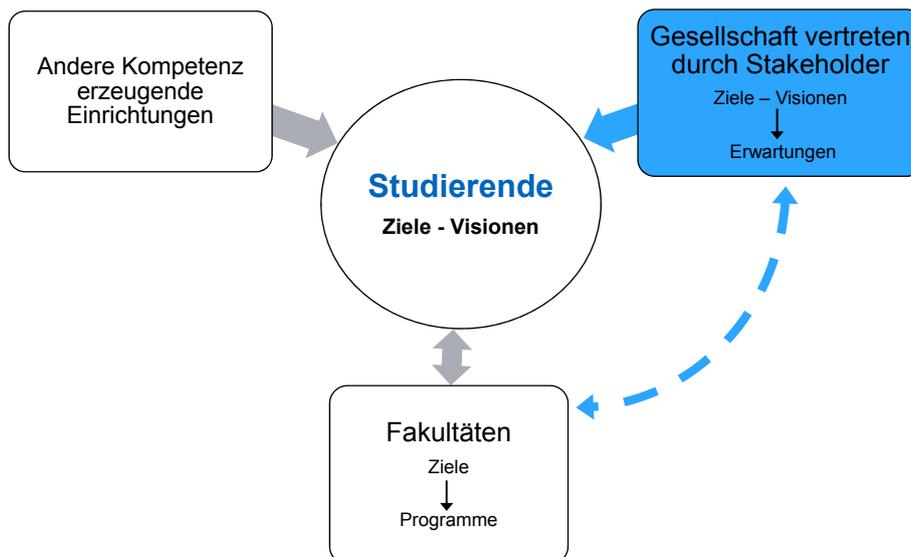
Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016

Kriterien der Unternehmen bei der Einstellung von Absolventen der Ingenieurwissenschaften



Quelle: 15 Jahre Bologna reform, Quo vadis Ingenieurausbildung, VDI, Stiftung Mercator, VDMA

Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016



Kommunikation an den Schnittstellen zur Praxis

Bayerische Ingenieurekammer-Bau
Körperschaft des öffentlichen Rechts

Schleißschmidstraße 3
80339 München
Telefon 089 419434-0
info@bika.de

Home | **Startpage Ingenieure** | Newsletter | Presse | Kontakt | English

Kooperatives TRAINEEPROGRAMM für Ingenieure
Berufseinstieg: **Qualifiziert - Effizient - Erfolgreich**

Das Traineeprogramm
Das Ziel des berufsbegleitenden Traineeprogramms ist der optimale Einstieg von jungen Ingenieuren und Nachwuchskräften in das Berufsleben – qualifiziert, effizient und erfolgreich. Das Programm bietet den Teilnehmern ein an den praktischen Berufsanforderungen orientiertes Training und optimale Entwicklungsmöglichkeiten. Durch den Fokus auf den Praxisbezug und die Projektarbeiten werden sie schnell und intensiv eingearbeitet und für die Übernahme künftiger Fach- und Führungsaufgaben qualifiziert.
Für die Ingenieurbüros und Unternehmen ist das Programm eine gewinnbringende Investition in ihre Nachwuchskräfte, um diesen einen erfolgreichen Berufseinstieg zu bieten, den intimen Einarbeitungsaufwand deutlich zu verringern und die erwartete Wertschöpfung schneller zu erreichen.
Starke Partner: Aus der Praxis für die Praxis
Das Programm wurde durch erfahrene Experten der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau in Kooperation mit der Obersten Baubehörde und dem Bayerischen Bauindustrieverband entwickelt. Dadurch ist ein hoher Praxisbezug sichergestellt.

Zielgruppe

- Jungingenieure in der ersten Berufsphase, die frühzeitig verantwortungsvolle Aufgaben übernehmen und sich weiter entwickeln wollen.
- Ingenieurbüros, Bauunternehmen und Verwaltungen, die ihre neuen Mitarbeiter gezielt fördern und schnell, ressourcenstark und praxisgerecht einarbeiten möchten.

Die Vorteile auf einen Blick
Effektiv Berufsbeginnt
 Einsteigt von Praktikern und erfahrenen Experten
 Komplette Programmdauer: 10 Monate
 4 Praxismodule mit 30 Präsenztagen
 Praktische auf ausgewählten Baustellen
 Konsequenz: praxisorientiert
 Aktives Lernen mit Projektarbeiten in Workshops, Gruppen- und Projektarbeit
 Ertüchtigung und Umsetzung in die Praxis durch Lernkontrollen, Workshops und durch ein Zertifikat nachgelesen
Beste Lernbedingungen
 Ausführliche Unternehmensmaterialien mit Online-Material und Webinare
 Flexible Lernatmosphäre in Klängen
 Bearbeitung individueller Fragestellungen
 Persönliche Betreuung und fachliche Unterstützung mit neuen Ansprechpartnern
 Flyer (PDF)
 Broschüre (PDF)
 Online-Anmeldung

<http://www.bayika.de/de/trainee/>

Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016

Kommunikation an den Schnittstellen zur Praxis

Quiz: Gibt es in Ihren Bereich derartige Formate?

Teilnehmer	Ja	Nein
34	38%	62%

Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016

Übersicht

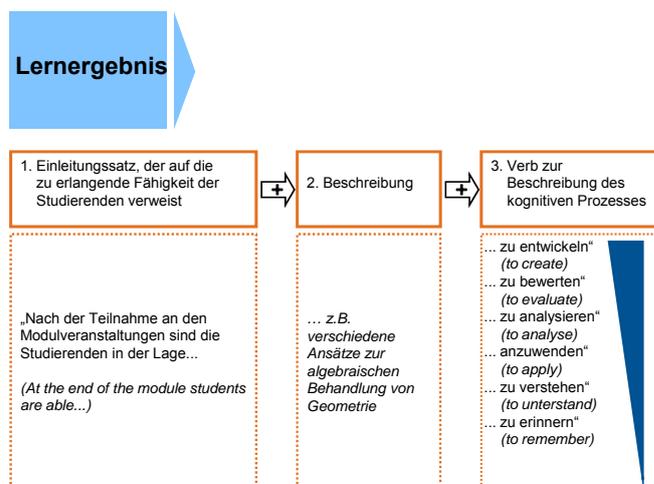
- Studiengangsenwicklung
- Anmerkungen zu Stakeholderprozessen
- **Qualitätsmanagement und kompetenzorientierte Lehre**
- Weitere Ergebnisse aus dem Bolognaprozess
- Thesen zur Diskussion



© TUM

Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016

Constructive Alignment



© TUM

Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016

Schlüsselwörter mit Synonymen

erinnern	erkennen, identifizieren, abrufen, definieren, sagen, nennen, reproduzieren, auflisten, wiederholen, darlegen, markieren, zuordnen, zeigen, bezeichnen, (nach-)erzählen, präsentieren, zitieren ...
verstehen	vergleichen, klären, darstellen, übersetzen, illustrieren, klassifizieren, argumentieren, anpassen, erklaren, beschreiben, generalisieren, veranschaulichen, diskutieren, gebrauchen, assoziieren, gegenüberstellen, überdenken, umschreiben, skizzieren ...
anwenden	ausführen, demonstrieren, umsetzen, erfassen, lösen, durchführen, voraussagen, modifizieren, handhaben, benutzen, implementieren, erfassen, auswählen, entdecken, identifizieren, bedienen, vorbereiten, veranschlagen, experimentieren, transferieren, interviewen ...
analysieren	differenzieren, unterscheiden, kennzeichnen, charakterisieren, organisieren, strukturieren, illustrieren, herausstellen, klassifizieren, kategorisieren, bestimmen, auseinanderhalten, trennen, untersuchen, folgen, vereinfachen ...
bewerten	überprüfen, abstimmen, ermitteln, feststellen, überwachen, beurteilen, evaluieren, auswerten, kritisieren, einschätzen, kombinieren, generieren, managen, arrangieren, adaptieren ...
entwickeln	planen, kreieren, entwerfen, erfinden, produzieren, konstruieren, schaffen, verteidigen, rechtfertigen, voraussagen, beweisen, widerlegen, ableiten ...



© TUM

Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016

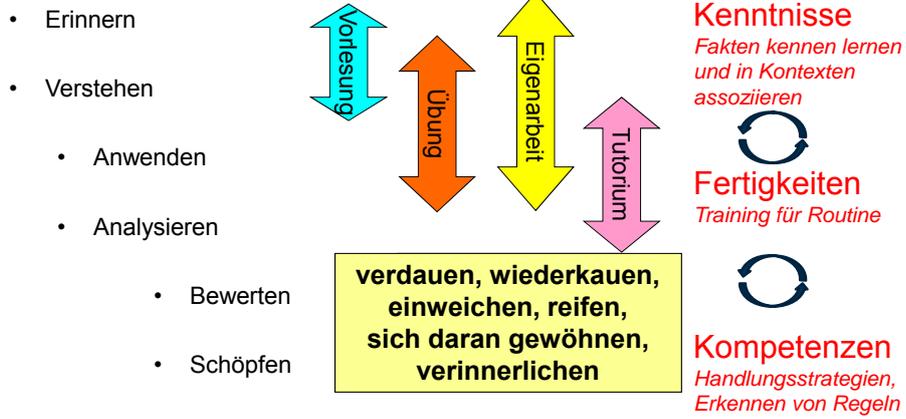
Constructive Alignment



© TUM

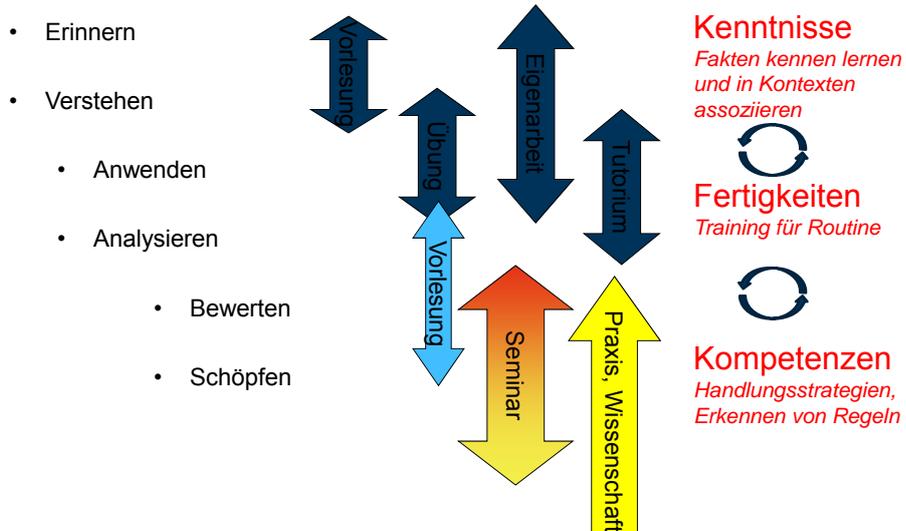
Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016

Kompetenzorientiertes Lernen, Lernstufen



Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016

Formate - z.B. Grundlagen



Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016

Beispiel 1: Evaluation durch Studierende

- Selbsteinschätzung der Studierenden
- Kleine Schwierigkeit: Übersetzung der Taxonomie
- Zeitpunkt: einige Wochen nach der Prüfungsleistung

Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016

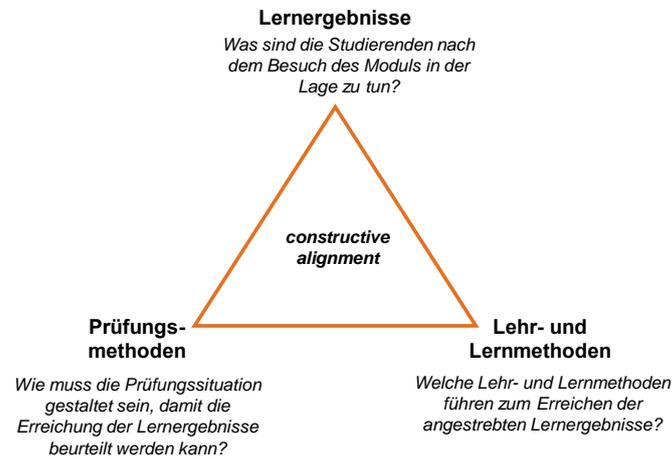
Abgleich Einschätzung durch Studierende – durch Lehrende

Wissen	-gehört aber wieder vergessen*	-gehört aber nicht gelernt*	-(auswendig) gelernt*	„gelernt und verstanden“	„vollkommen verstanden“
Kinematik von starren Körpern (Freiheitsgrade und Auflager)	0	1	4	30	44
Linearisierung kinematischer Zusammenhänge (u.a. Kleinwinkelnäherung)	1	5	2	40	31
Statische Bestimmtheit von Systemen	1	2	13	25	38
Die Einzelkraft	0	0	3	20	56
Moment	0	0	5	26	40
Strecken-, Flächen- und Volumenlasten	1	3	6	30	39
Der Schwerpunkt	0	4	21	22	22
Das Schnittprinzip	2	3	6	38	30
Prinzip der virtuellen Verschiebungen	0	5	25	54	15
Auflager und Gelenke (u.a. Auflager-/Gelenksymbole, übertragene Kräfte)	1	3	9	28	38
Berechnung von Kräften mit Hilfe des Gleichgewichts (am Auflager oder Gelenk)	0	0	7	14	56
Berechnungen von Schnittgrößen mit Hilfe des Gleichgewichts	1	2	7	28	41
Berechnung von Schnittgrößen mit Hilfe der Differentialbeziehung am Biegebalken	2	6	24	35	11
Gleichgewichtsbetrachtungen und Schnittgrößen in Bogentragwerken	4	8	24	32	11
Superpositionsprinzip	20	17	15	16	11
Nullstäbe in Fachwerken	0	1	5	21	52
Knotenpunktverfahren in Fachwerken	1	1	1	20	55
Das Rittersche Schnittprinzip	1	1	5	31	41
Seil- und Stützlinie	31	23	16	9	0
Dreh- und Senkfedern (Federn die Verschiebungen bzw. Verdrehungen entgegenwirken)	6	4	25	37	7
Stabilitätsprobleme an federnd gelagerten starren Strukturen	8	8	32	26	3
Verschiebung nach Theorie II. Ordnung an federnd gelagerten starren Strukturen	7	14	25	38	3
Schub- und Normalspannungen	12	15	34	16	1
Ebener Spannungszustand; Mohr'scher Spannungskreis	17	11	28	21	2
Das Elastizitätsgesetz ($E \cdot \epsilon = \sigma$)	8	12	25	19	15

© BGU@TUM

Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016

Constructive Alignment



Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016

Beispiel 2: Kompetenzorientiertes Prüfen

Herausforderung Prüfen

Entwicklung und Evaluation eines Trainingskonzepts für Lehrende an Hochschulen

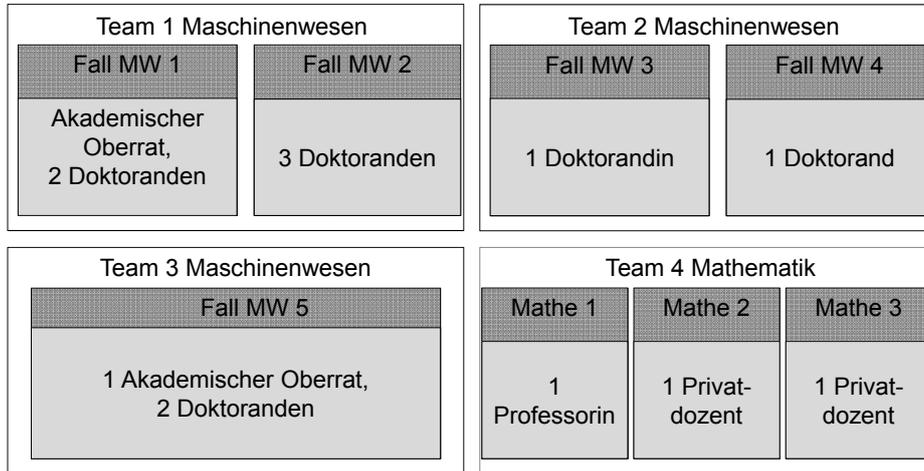
TUM School of Education und ProLehre
Ch. Schindler, A. Strasser, N. Schlomske-Bodenstein, J. Bauer, M. Prenzel

- Diskrepanz zwischen den Anforderungen in Lehrzielen und Prüfungsaufgaben
- Bottom-up oder Top-Down...wie erfolgt die Durchdringung der Universität?

Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016

Teilnehmende der ersten Kohorte

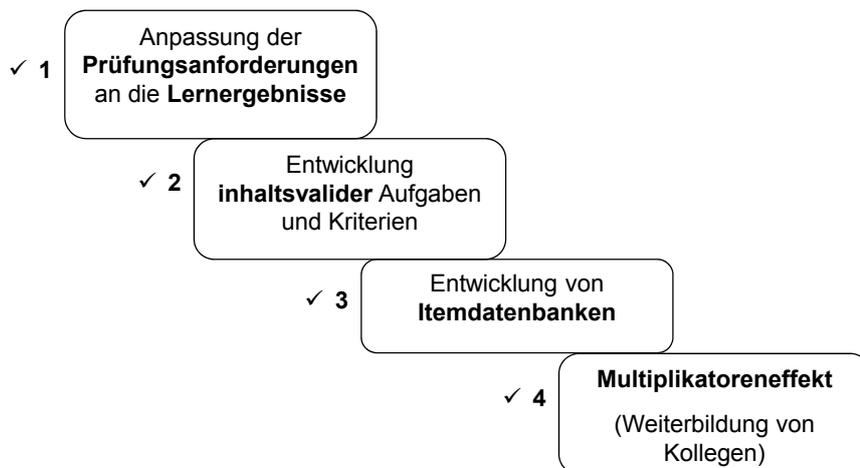
15 Lehrende von sieben Lehrstühlen aus dem Maschinenwesen und der Mathematik



© EDU@TUM

Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016

Erste Ergebnisse



© EDU@TUM

Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016

Beispiel aus dem Maschinenwesen

Passung der Prüfungsanforderungen an die Lernergebnisse (vorher)

Inhaltskomponente der Lernergebnisse	Taxonomie-Stufe der Lernergebnisse					
	Stufe 1 Erinnern	Stufe 2 Verstehen	Stufe 3 Anwenden	Stufe 4 Analysieren	Stufe 5 Bewerten	Stufe 6 Entwickeln
Bestandteile des PEP	A1					
PEP Prozesse sowie Methoden	A2a	A2b, A17				
Ziele samt Ergebnissen der Prozessphasen						
Entscheidungen zur Terminierung der Meilensteine treffen und begründen						
Fahrzeugkonzepte an Hand der Anforderungen bewerten	A3	A5, A11, A19, A20, B2.1	A10, A23, B2.3	A6	A4, A7, B1.1, B1.2	
Verbesserungspotentiale erkennen und Handlungsempfehlungen ableiten		A12		B2.2, B2.4	A9, B1.3, B1.4	
Simulationsmethoden erläutern und deren Einsatzbereiche beschreiben	A13, A14, A25	A15, A16, A22, A24	A18			
geeignete Simulationsmethoden in Abhängigkeit der Problemstellung wählen				A21		
Fahrzeugkomponenten und –systeme beschreiben		A8, A14				

© EDU@TUM

Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016

Beispiel aus dem Maschinenwesen

Passung der Prüfungsanforderungen an die Lernergebnisse (nachher)

Inhaltskomponente der Lernergebnisse	Taxonomie-Stufe der Lernergebnisse					
	Stufe 1 Erinnern	Stufe 2 Verstehen	Stufe 3 Anwenden	Stufe 4 Analysieren	Stufe 5 Bewerten	Stufe 6 Entwickeln
Bestandteile des PEP		A3				
PEP Prozesse sowie Methoden	A8a, A15	A8b, A13, A16				
Ziele samt Ergebnissen der Prozessphasen		A1				
Entscheidungen zur Terminierung der Meilensteine treffen und begründen			A4			
Fahrzeugkonzepte an Hand der Anforderungen bewerten	A10a, A10b, A14	A7, A8c, A10c			B1.1, B1.2,	
Verbesserungspotentiale erkennen und Handlungsempfehlungen ableiten					B1.3, B1.4	B2a, B2b, B2c
Simulationsmethoden erläutern und deren Einsatzbereiche beschreiben	A2a	A2b, A5, A6, A9				
geeignete Simulationsmethoden in Abhängigkeit der Problemstellung wählen				A12		
Fahrzeugkomponenten und –systeme beschreiben		A11				

© EDU@TUM

Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016

Übersicht

- Studiengangsentwicklung
- Anmerkungen zu Stakeholderprozessen
- Qualitätsmanagement und kompetenzorientierte Lehre
- **Weitere Ergebnisse aus dem Bolognaprozess**
- Thesen zur Diskussion



© TUM

Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016

Anreize setzen - Bottom-up oder Top-Down



© TUM

Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016

Beispiel 3: Schnittstellenanalyse

Lehrstuhl für Baumechanik und Fakultät BauGeoUmwelt TUM

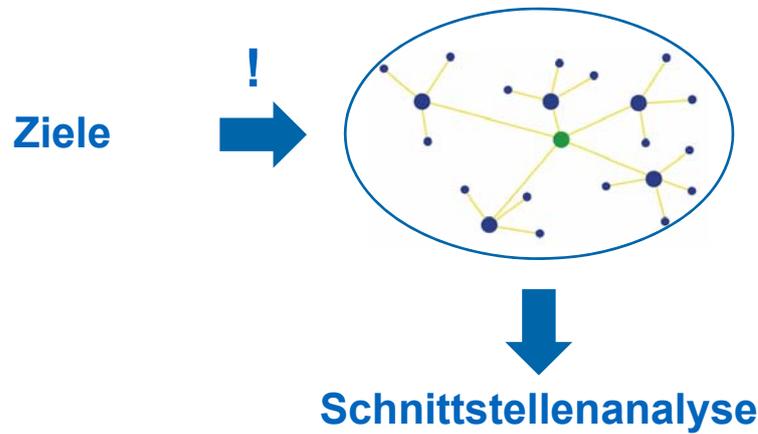
Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016

Potenzial – Schnittstellenanalyse und -optimierung

- Klarheit in den Kompetenzzielen – was?
- Klarheit in den Schnittstellen – wann und wie?
- Verbesserung der Transparenz für die Studierenden – warum?

Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016

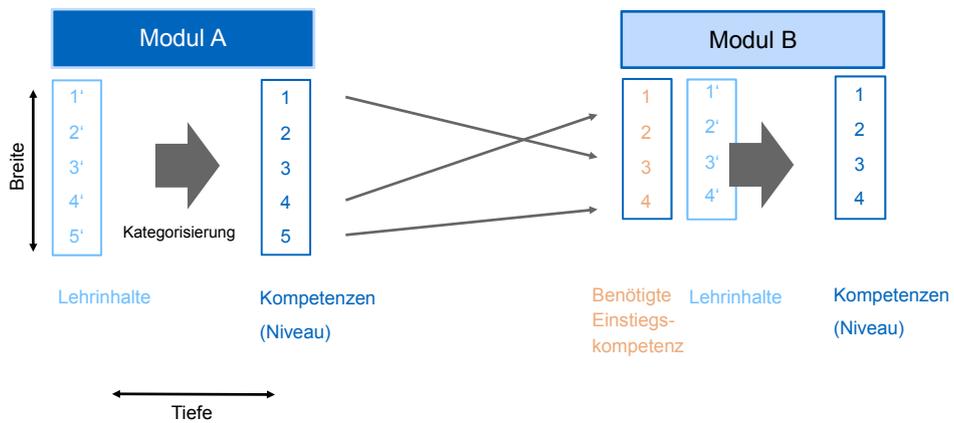
Potenzial – Schnittstellenanalyse und -optimierung



© BGU@TUM

Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016

Schnittstellendefinition



© BGU@TUM

Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016

Kategorisierung der Inhalte hinsichtlich des Lernergebnisses

Grundlage: Bloom'sche Taxonomie

		cognitive process dimension					
knowledge dimension		remember	understand	apply	analyse	evaluate	create
	factual knowledge						
	conceptual knowledge						
	procedural knowledge						
	meta-cognitive knowledge						

© BGU@TUM

Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016

Kategorisierung der Inhalte hinsichtlich des Lernergebnisses

Im Rahmen des Projekts entwickelte Taxonomie

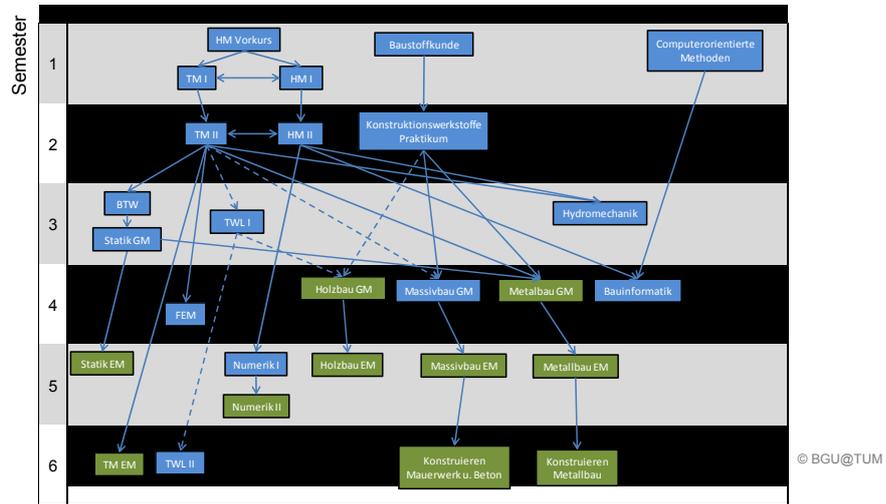
Level	0	1	2	3	4
Kategorie					
Wissen	Kein Wissen	Google	Auswendig gelernt	Gelernt und Verstanden	Analysieren und Bewerten
Fertigkeit	Keine Fertigkeit	Schema passiv	Schema aktiv	Routinierte Anwendung	
Fachkompetenz	Keine Übereinstimmung	Geringe Übereinstimmung	Moderate Übereinstimmung	Hohe Übereinstimmung	Höchste Übereinstimmung

© BGU@TUM

Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016

Integrative Planung

Bachelor Bauingenieurwesen



Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016

Technische Umsetzung

Darstellung der Schnittstellen

The screenshot shows a web-based interface for selecting courses. At the top, there is a search bar and a dropdown menu for selecting a semester (1 to 6). The main content area is titled "Technische Mechanik II" and is divided into three columns: "Grundlagen", "Themen der Vorlesung", and "Darauf aufbauend".

- Grundlagen:**
 - Höhere Mathematik 1 für BGU
 - Differentialrechnung für Funktionen einer reellen Variablen
 - Integralrechnung für Funktionen einer reellen Variablen
 - Technische Mechanik I
- Themen der Vorlesung:**
 - Näherungslösung zur Bestimmung von Beanspruchungen und Verformungen
 - Biegelehre: Normalkraftstab
 - Arbeitsbetrachtungen am Normalkraftstab
 - Balkenbiegung
 - Plastizität
 - Differenzialbeziehung bei elastischem Material
 - Stabilität am biegeweichen System
 - Arbeitsbetrachtungen am Biegebalken
 - Schub infolge Biegung** (highlighted with a red circle)
 - Schub infolge Torsion; de St. Venant'sche Torsion
 - Dynamik
- Darauf aufbauend:**
 - Holzbau Grundmodul / Konstruktiver Ingenieurbau II
 - Metallbau Grundkurs
 - Technische Mechanik II

© BGU@TUM

Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016

Technische Umsetzung

Analyse der Schnittstellen → Konflikte-Tool

Konflikte: Lehrstuhl für Baumechanik										
Vorlesung	Grundlagen					Aufbauende Themen				
	Level		Zeitpunkt im Semester		Zeitpunkt unterschiedl. Semester	Level		Zeitpunkt im Semester		Auf Themen-einheit wird nicht aufgebaut
	zu niedrig	höher	zu spät	gleich-zeitig	zu spät	zu niedrig	höher	zu spät	gleich-zeitig	
Ergänzungskurs Technische Mechanik		46					16			7
Technische Mechanik I	34	7	3			7	152			
Technische Mechanik II	48	8	1			1	43			1

© BGU@TUM

Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016

Thesen

1. Der Bolognaprozess und die Einführung der Qualitätsmanagementsysteme haben den strukturierten Diskussionsprozess innerhalb der Fakultäten erheblich befördert
2. Die Codierung des Kompetenzbegriffs und die Eingrenzung von Workloads führten zu einem Paradigmenwechsel
3. Die Kommunikation zwischen den Fakultäten und der Studentenschaft in Studienkommissionen ist durch diesen Prozess befördert
4. Die im Zuge der Systemakkreditierung entstandenen Prozesse sind

Voraussetzung für neue zugeschnittene Produkte

These	Anzahl der Teilnehmer im Quiz	A (höchste Zustimmung)					E (Ablehnung)
		A	B	C	D		
1	23	26	29	39	3	3	
2	31	22	30	27	14	8	
3	37	8	23	28	23	18	
4	39	65	24	8	3	0	

Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016

Thesen

5. Best practices und gute Ideen müssen die Universitäten weiter „durchdringen“
6. Der Bolognaprozess und die Einführung der Qualitätsmanagementsysteme muss von den Stakeholdern noch besser verstanden werden, bevor Elemente wieder abgeschafft werden
7. Ein Body of Knowledge für Ingenieure würde uns im Selbstverständnis helfen
8. Eine klare Kommunikation der Kompetenzen ist geboten, dazu brauchen wir auch eine Bekenntnis zum differenzierten Hochschulsystem
9. Die Rolle der beruflichen Ein-
arbeitung muss noch klarer
diskutiert werden, keine Sorge
bei Trainee-Programmen
10. Der fakultätsübergreifende
Prozess muss stärker befördert werden

These	Anzahl der Teilnehmer im Quiz	A (höchste Zustimmung)	B	C	D	E (Ablehnung)
		In %				
5	37	41	51	8	0	0
6	33	52	24	21	3	0
7	38	55	24	11	8	3
8	38	55	37	8	0	0
9	41	73	22	5	0	0
10	41	73	22	5	0	0

Gerhard Müller | Kompetenzorientierte Lehre | Berlin 04.04.2016