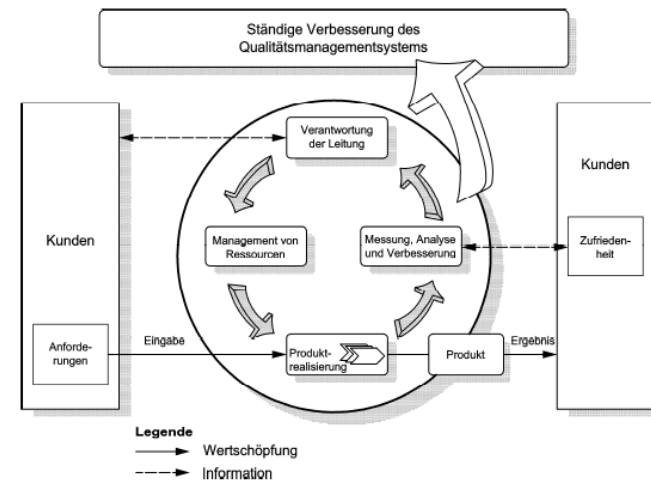


Qualitätssicherung und -entwicklung in Fachdisziplinen

Ingenieurwissenschaften

Gerhard Müller



Aus Qualitätsmanagementsysteme –Anforderungen EN ISO 9001:2008

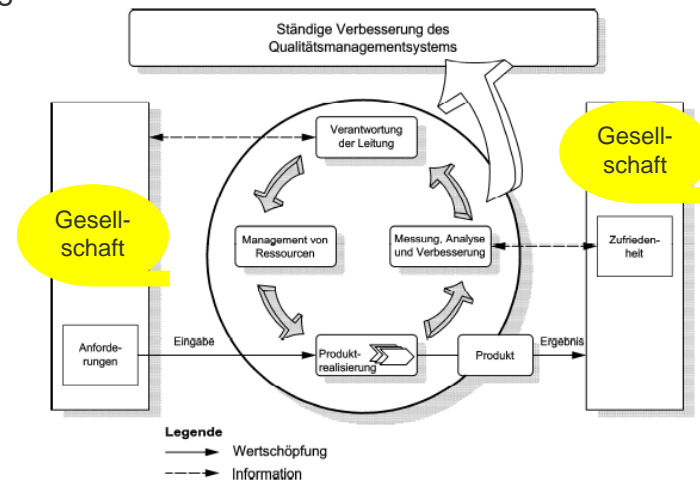


Übersicht

- Aufgabe
- Prozesse
- Regelkreise



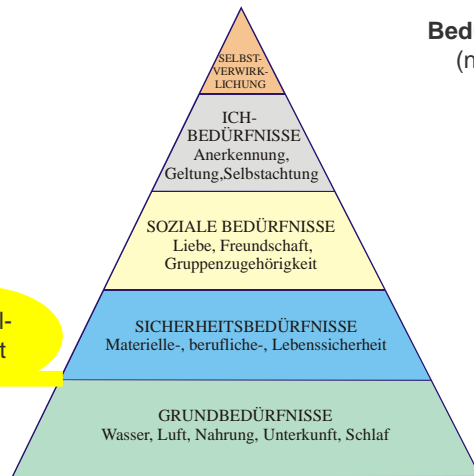
Aufgabe



Aus Qualitätsmanagementsysteme –Anforderungen EN ISO 9001:2008



Aufgabe



Bedürfnispyramide
(nach Abraham
Maslow
1908-70)

Gesellschaft

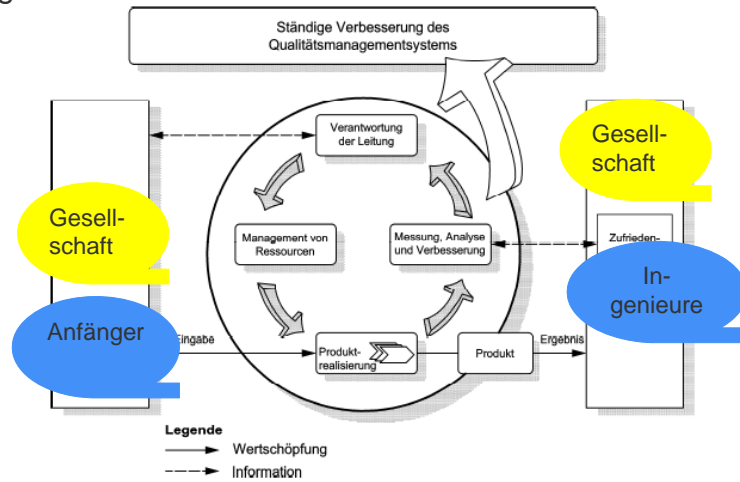


Gesellschaft

- Nachhaltigkeit
- Wohlstand
- Gesundheit
- Sicherung des Standortes
- Vorteil aus Weiterentwicklung und guten kreativen Lösungen



Aufgabe



Aus Qualitätsmanagementsysteme –Anforderungen EN ISO 9001:2008

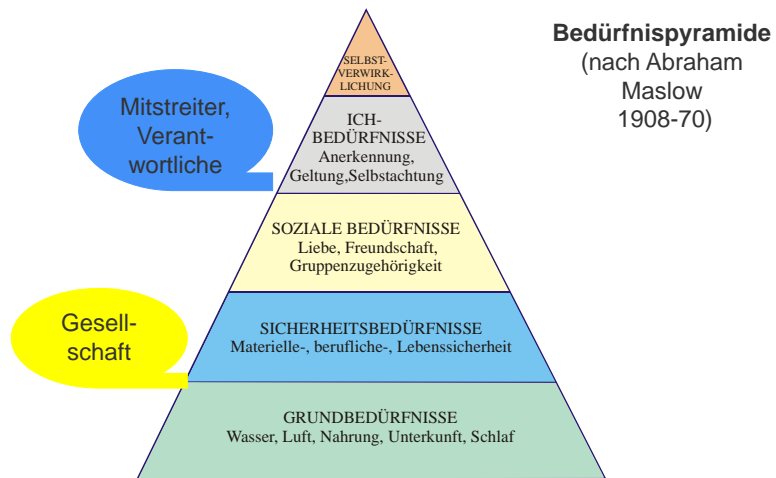


Ingenieure

- **Ingénieur**
 = Modellbildner
 = Weiterentwickler
 = Problemlöser



Aufgabe



...Berufsregeln (z.B. Verband Beratender Ingenieure)
Die Mitglieder übernehmen nur Aufträge, für deren Bearbeitung sie die **notwendigen Erfahrungen, technischen Ausrüstungen und qualifizierten Mitarbeiter** bereitstellen können. Sie suchen Lösungen, die dem **gesicherten Stand wissenschaftlicher Erkenntnis** und den Anforderungen zu einer wirtschaftlichen Ausführung und Nutzung gerecht werden.

Ingenieure

- **Ingénieur**
 - = Modellbildner
 - = Weiterentwickler
 - = Problemlöser
 - = Folgenabschätzer
 - = häufig letzte Instanz vor weitreichenden Entscheidungen
 - = Kommunikator und Schnittstellenbeherrscher
 - = europa- und weltweit mobil
- mit für den europäischen Arbeitsmarkt transparenter Qualifikation.

Bildungsauftrag und nicht Ausbildungsauftrag!

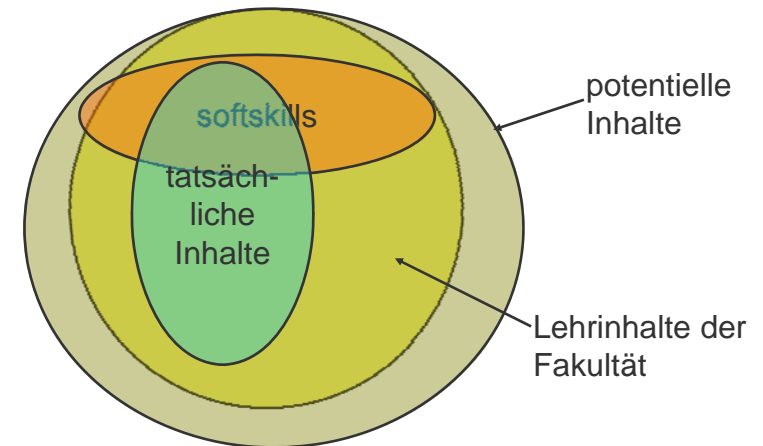
Übersicht

- Aufgabe
- **Prozesse**
- Regelkreise

1. Berufungsverfahren

Aspekte zu Berufungsverfahren

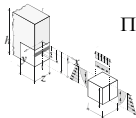
- Ausgewogenheit der Berufungskommission
- Ausgewogenheit der Gutachter
- **Lehrportfolio in Berufungsverfahren**
- **Studierende gestalten mit und werden in der Meinungsbildung unterstützt**
- Bedeutung der Praxis für Professoren der Ingenieurwissenschaften und Informatik
 - „**Hidden curricula**“ und Vorbildfunktion
 - Fähigkeit zur **Verknüpfung der Vermittlung von Fachwissen mit dem Training von Schlüsselqualifikationen**
 - **Keine Lehrprofessuren!**



2. Curricula



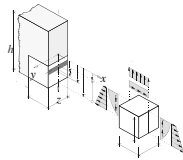
Bloomsche Taxonomie – kognitiver Bereich

- | | |
|---------------|---|
| • Erinnern | • Erinnern |
| • Verstehen |  |
| • Anwenden | • Verstehen |
| • Analysieren | • Anwenden |
| • Bewerten |  |
| • Schöpfen | • Analysieren |

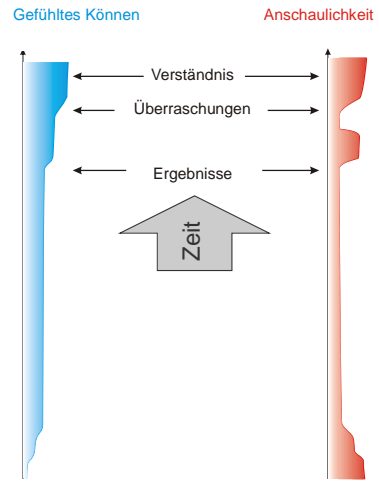
$$\Pi_3 = \pi \cdot L \cdot \sqrt{\frac{m}{EI}}$$

- Analysieren
- Bewerten
- Schöpfen





Abstraktion
ProblemLösungsfähigkeit



Level	Mathematik	Werkstoffe	Baumechanik	Baukonstruktion, Holzbau	Geodäsie	Bauprozessmanagement	Bauphysik	Statik	Comp. in Engineering	Hydromechanik	Recht	BWL	Massivbau	Stahlbau	Grundbau	Bau von Landverkehrs.	Verkehrstechnik	Wasserbau und Wasserwirtschaft	Siedlungswasserwirtschaft	Geologie	Überfachliches
6	Hydrog. 1, 2, 3	2, 3, 4	Bauk. 1, 2, 3	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	Hydrog. 1, 2, 3	Recht 1, 2	BWL 1, 2	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4
5	Nachh. M. 1, 2	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4
4																					
3																					
2	6 SW5 HM 1	6 SW5 TM 1	6 SW5 TM 1	6 SW5 TM 1	6 SW5 TM 1	6 SW5 TM 1	6 SW5 TM 1	6 SW5 TM 1	6 SW5 TM 1	6 SW5 TM 1	6 SW5 TM 1	6 SW5 TM 1	6 SW5 TM 1	6 SW5 TM 1	6 SW5 TM 1	6 SW5 TM 1	6 SW5 TM 1	6 SW5 TM 1	6 SW5 TM 1	6 SW5 TM 1	6 SW5 TM 1
1	6 SW5 HM 1	7 SW5 Werkstoffe 1	6 SW5 TM 1						Comp. in Engineering 1, 2, 3, 4, 5												

Vorgehen

- Qualifikationsziele definieren
- Strukturierung (Hampe: "Backward Design")
- Learning Outcomes der Module



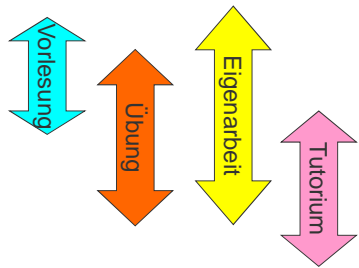
Erinnern	Verstehen	Anwenden	Analysieren	Bewerten	Schöpfen
auflisten	assoziiieren	berechnen	ableiten	argumen- tieren	arrangieren
benennen	auswählen	beurteilen	analysieren	beurteilen	aufbauen
beschreiben	beschreiben	demonstrie- ren	bestimmen	bewerten	beziehen
definieren	differenzieren	entwickeln	beurteilen	empfehlen	generalis- sieren
erinnern	diskutieren	interpretieren	ermitteln	entscheiden	generieren
ordnen	erkennen	modifizieren	experimen- tieren	validieren	kombinieren
sammeln	erklären	organisieren	folgern	vergleichen	synthetisieren
skizzieren	generalisie- ren	transferieren	illustrieren	vorhersagen	zusammen- fügen

nach Hampe



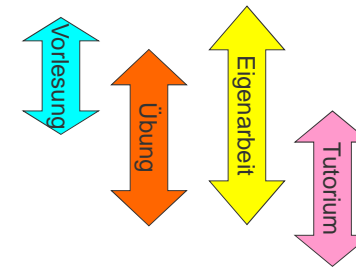
Formate – Grundlagen

- Erinnern
- Verstehen
- Anwenden
- Analysieren
- Bewerten
- Schöpfen



Formate – Grundlagen

- Erinnern
- Verstehen
- Anwenden
- Analysieren
- Bewerten
- Schöpfen

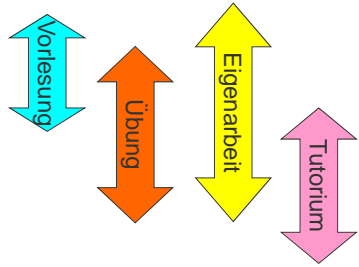


**Synthese
Prüfungsmodul**



Formate – Grundlagen

- Erinnern
- Verstehen
- Anwenden
- Analysieren
- Bewerten
- Schöpfen

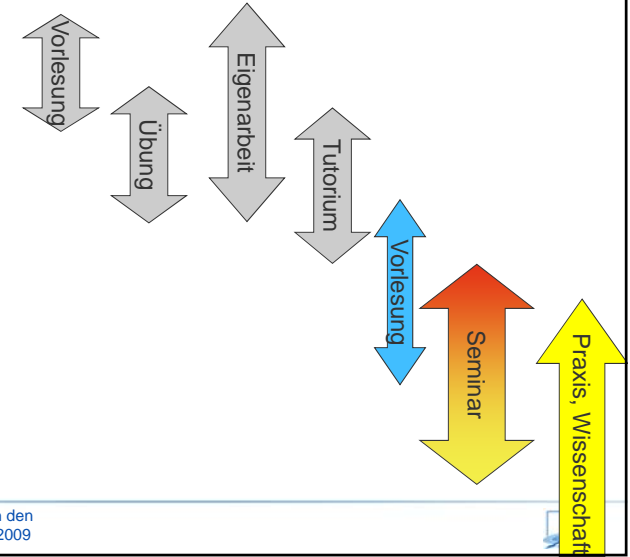


verdauen, wiederkauen, einweichen, reifen, sich daran gewöhnen, verinnerlichen



Formate – Grundlagen

- Erinnern
- Verstehen
- Anwenden
- Analysieren
- Bewerten
- Schöpfen

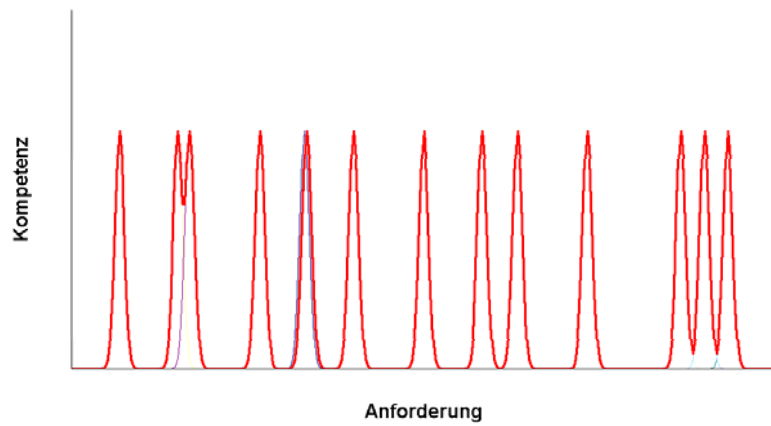


Aspekte zu Curricula

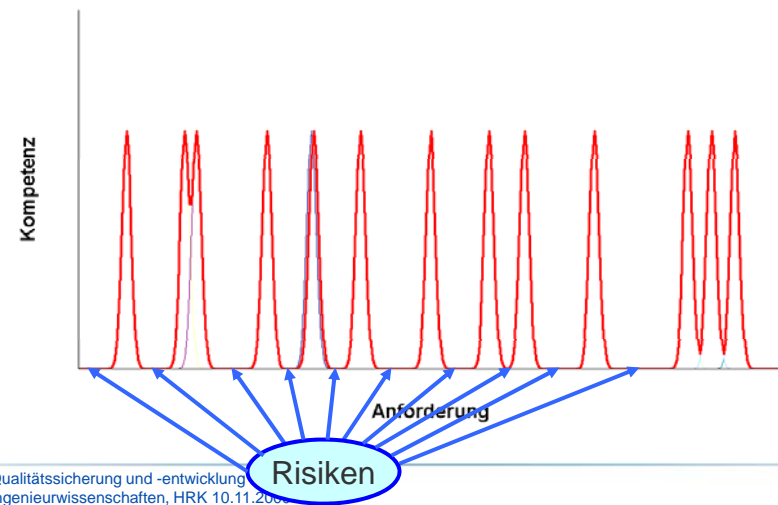
- Definition von Zielen unter Einbeziehung aller Akteure
 - **Identifikation unabdingbares Grundlagenwissen oder Spezial- und Vertiefungswissen**
 - Identifikation der geeigneten Inhalte für Weiterbildung (lebenslanges Lernen) und Inhalten die für Autodidakten oder in engen beruflichen Zeitfenstern **„für immer verschlossen bleiben“**
 - Modularisierung, zusammenfassende Prüfungen, vernetzte Aufgaben
 - Beschreibung der Learning outcomes
 - operational einfache Anerkennung von Leistungen zwischen den nationalen und internationalen Universitäten
- ☞ **sektoraler Qualifikationsrahmen** von 4ING, Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen
- ☞ Akkreditierungsstandards
- ☞ Rahmenordnungen

3. „Übergabe, Einarbeitung“

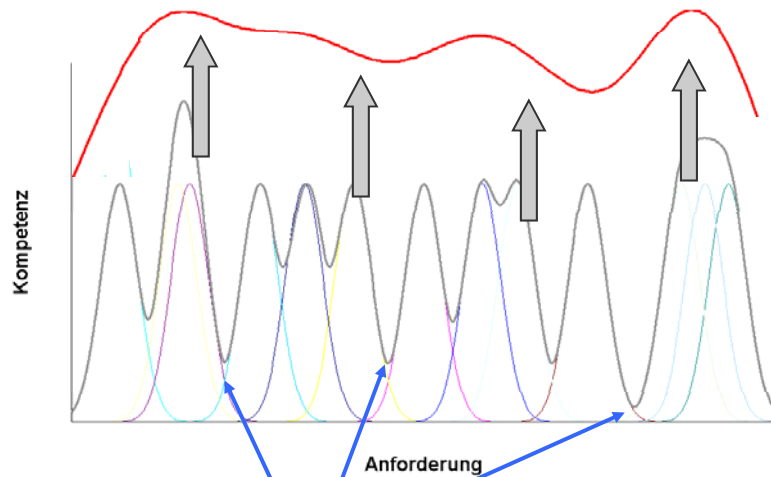
„Übergabe“



Einarbeitung



Projektarbeit zur optimierten Kompetenz



Formate: Team Projekte

[in the framework of the BGCE elite programme]

H.-J. Bungartz: Traffic – Perfect Play Ground for Modelling and Simulation CDSB Program, Operations and Information Systems Seminar, Mannheim, 11.11.2009

Idea: address the SW issue in HPC/CSE

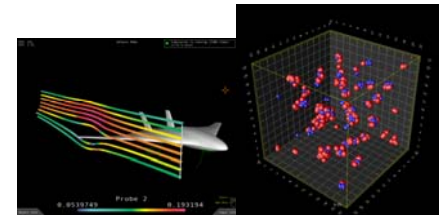
Main features:

- Team of 5–8 students
- 6–9 months, 10 ECTS credits
- Write a complete SW system – from the idea to the product
- Realistic setting: customer, roles (project manager, experts), specification, architectural design, implementation, documentation, presentation, fines for breach of contract, ...

Topics so far:

- Computational Steering (2004)
- Molecular Dynamics (2005)
- Fluid-Structure Interaction (2006)
- Visualisation, Finance (2007)
- Pendulum, Grid Computing (2008)
- Free surface flow with LBM (2009)

International Feedback: CiSE, 2006

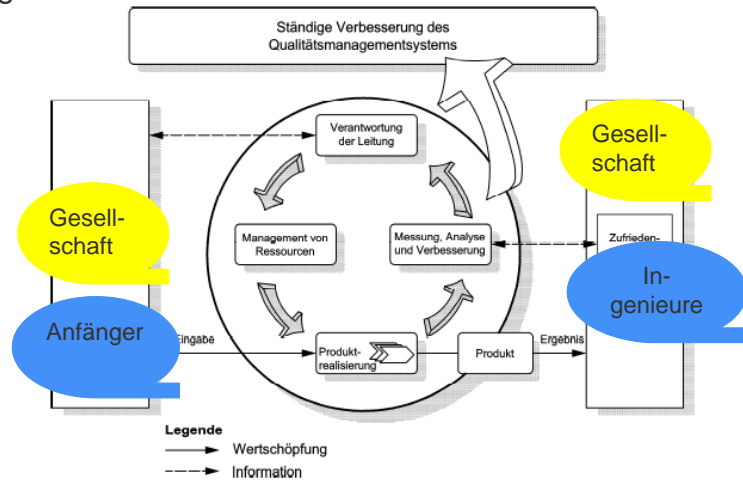


Aspekte zur Einarbeitung, Weiterbildung

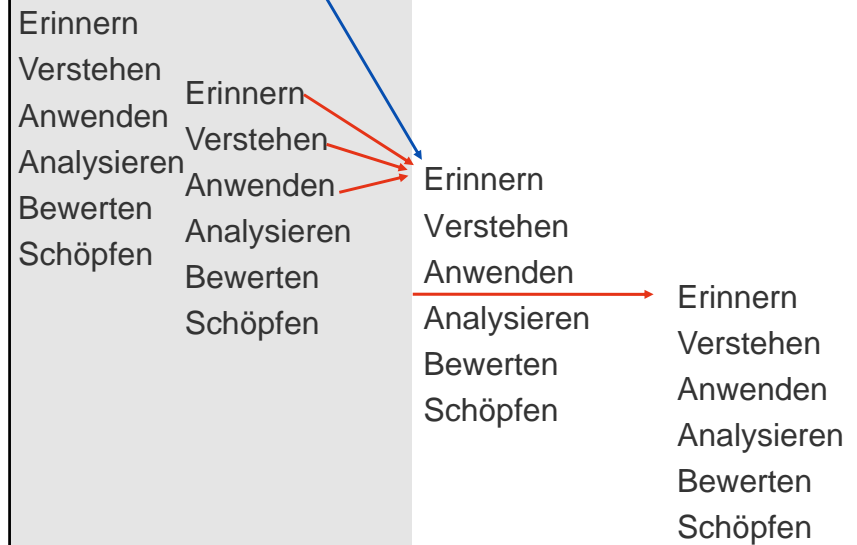
- Weiterbildungsordnungen
- Formate zur Vereinbarung von Beruf und Familie
- Formate zur Unterbrechung bei berufsbegleitenden Studiengängen

4. Aufnahme von Studierenden

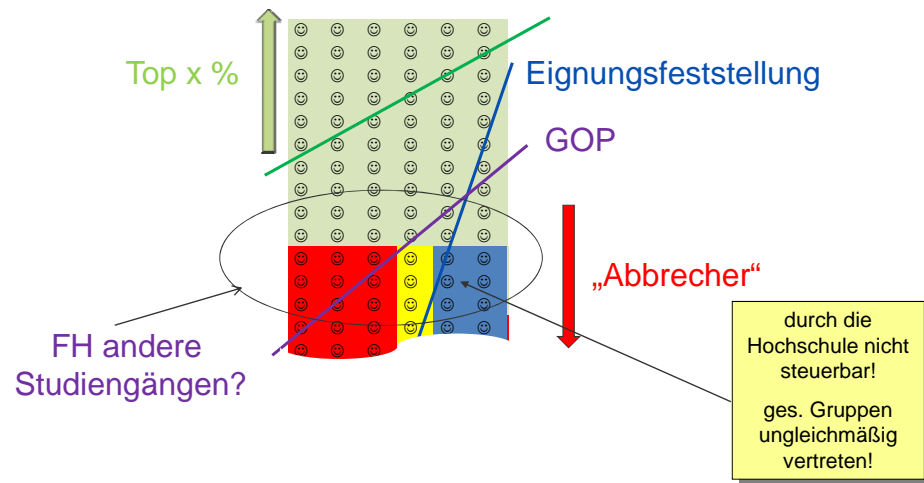
Aufgabe



Aus Qualitätsmanagementsysteme –Anforderungen EN ISO 9001:2008



Eignungsfeststellung, Grundlagenorientierungsprüfung



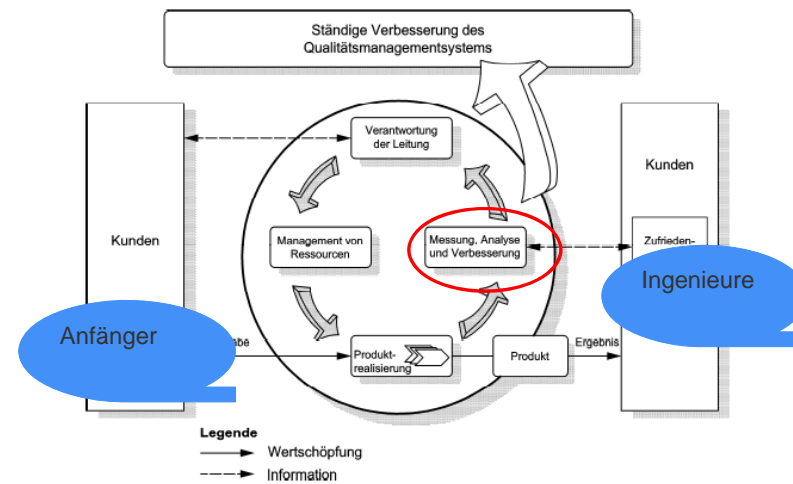
Aspekte zur Aufnahme von Studierenden

- Unschärfe und „Abbrecherquote“ muss akzeptiert bleiben
- Entscheidung sollte im 1. Jahr erfolgen und Abbruch im 1. Jahr darf nicht stigmatisiert werden
- Durchlässigkeit zu anderen Formaten für talentangepasstes Studieren muss erhalten bleiben
- Unterstützung
 - **Self-Assessments** – Transparenz der Wege
 - Vorkurse
 - Verbesserung der Betreuungsrelation
 - **Mentoring**
 - Teilzeitstudiengänge
 - Umsattlerprogramme
 - usf.



Übersicht

- Begründung und Aufgabe
- Prozesse
- **Regelkreise**



Aus Qualitätsmanagementsysteme –Anforderungen EN ISO 9001:2008



Feedback

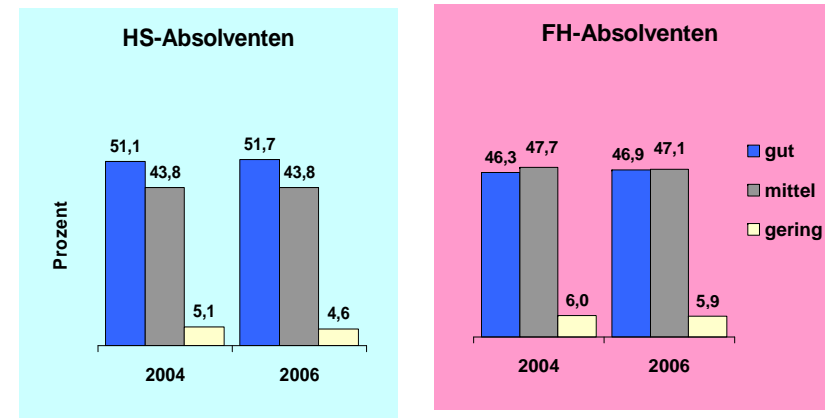
- **Studiengangsbezogene Gruppenworkshops**
- **Studienkommission**
- Evaluation
- Coaching
- Absolventenpanel – Alumni
- **Studierbarkeit laufend erfassen**
Evaluierung über Stundenzettel

- ☞ Bündelung des Wissens der Professoren
- ☞ Motivationssysteme
- ☞ **Identifikation der richtigen Fragen**
- ☞ **auch die Erfolgreichen fragen**

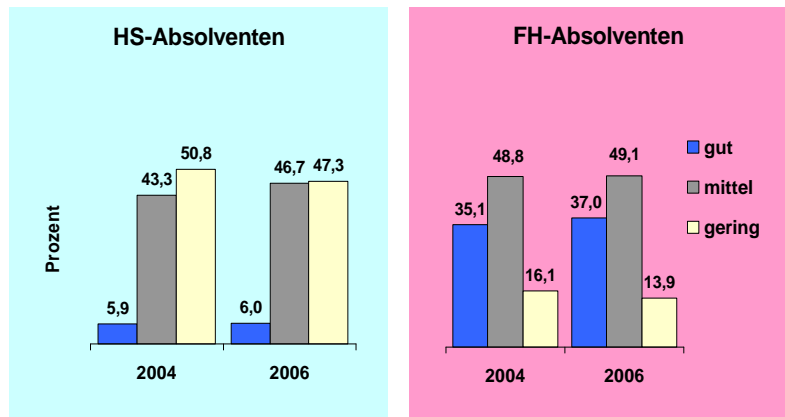


Ingenieurspezifische Kenntnisse

Quelle: Bundesingenieurekammer, Mai 2007



Praktische Fähigkeiten



Quelle: Bundesingenieurekammer



Aspekte zu Regelkreisen

- Hohe Transparenz
- Subsidiarität, bottom-up
- design to purpose
 - Diskretion wo erforderlich
 - anderweitige Benutzung zerstört Instrumente

Quelle: Quino: „bien gracias y usted“



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

