

# Review-Prozess zur nachhaltigen Kompetenzentwicklung und Optimierung von Modul-Schnittstellen

Martin Buchschmid, Gerhard Müller  
Lehrstuhl für Baumechanik

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt, TU München

## Projektbeteiligte

Andreas Strasser  
Rupert Ullmann  
Simon Vilgertshofer



# Modulstruktur (Bachelor Bauwesen)

## Anforderungen an Module (Auswahl)

- Aufnahme und Verarbeitung von Vorwissen (vorangegangener Module / HZB)
- Bereitstellung von Wissen für nachfolgende Module und Studienabschluss
- „Wählbarkeit“ durch die Studierenden im Vorfeld (Planung des Studiums)



## Notwendigkeit

- Erfassung des tatsächlichen Kompetenzerwerbs
- Kommunikation an den Schnittstellen (Inhalt und Kompetenzniveau)
  - zwischen Dozierenden
  - an die Studierenden

# Inhalt

## Erfassung des tatsächlichen Kompetenzerwerbs

Geeignete Kategorisierung von Lernergebnissen

Selbsteinschätzung durch die Studierenden

Auswertung und Abgleich mit Prognose der Dozierenden

## Kommunikation an den Schnittstellen

Konzept einer Datenbank für Modulschnittstellen

Anwendung: Optimierung der Schnittstellen

Anwendung: Hilfsmittel bei Zusammenstellung des Curriculums

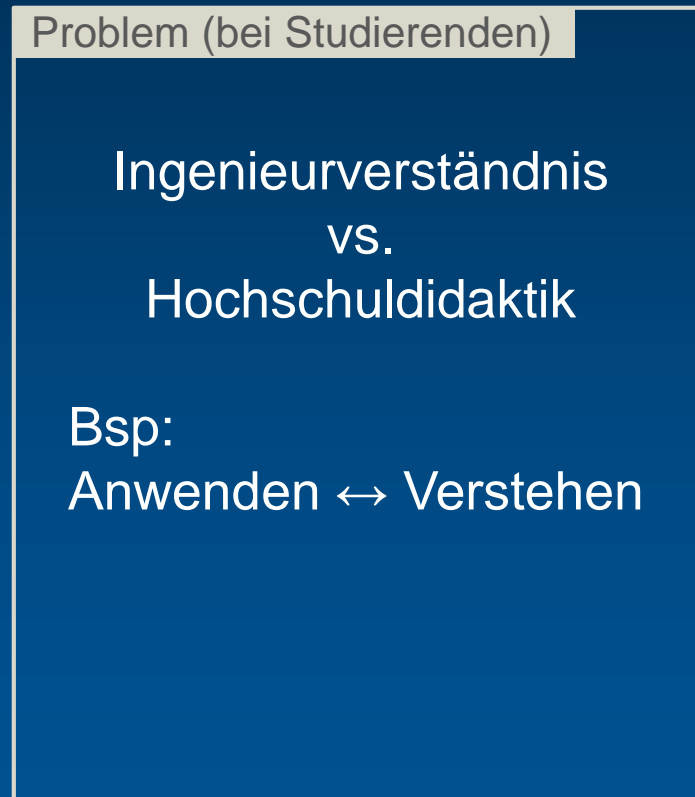
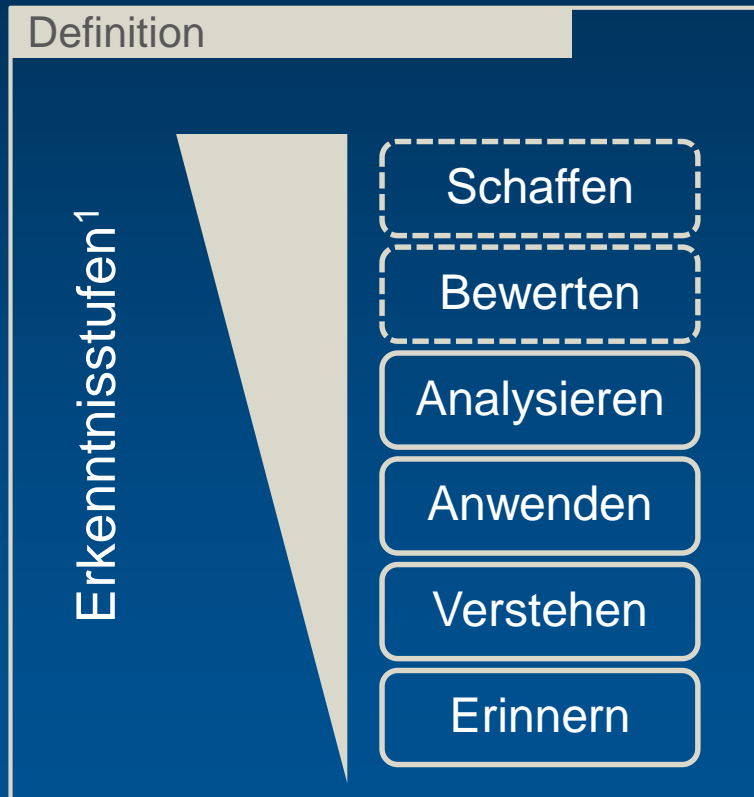
## Zusammenfassung

# Kategorisierung von Lernergebnissen

Wissenskategorien	Kompetenzniveau							
	Erinnern	Verstehen	Anwenden	Analysieren	Bewerten	Schaffen		
	Faktenwissen	●	●	●				
	Konzeptionelles Wissen	●	●	●	●	●		
	Prozedurales Wissen		●	●	●	●	●	
	Metakognitives Wissen	✦	✦	✦	✦	✦	✦	

# Kategorisierung von Lernergebnissen

## Kompetenzniveau

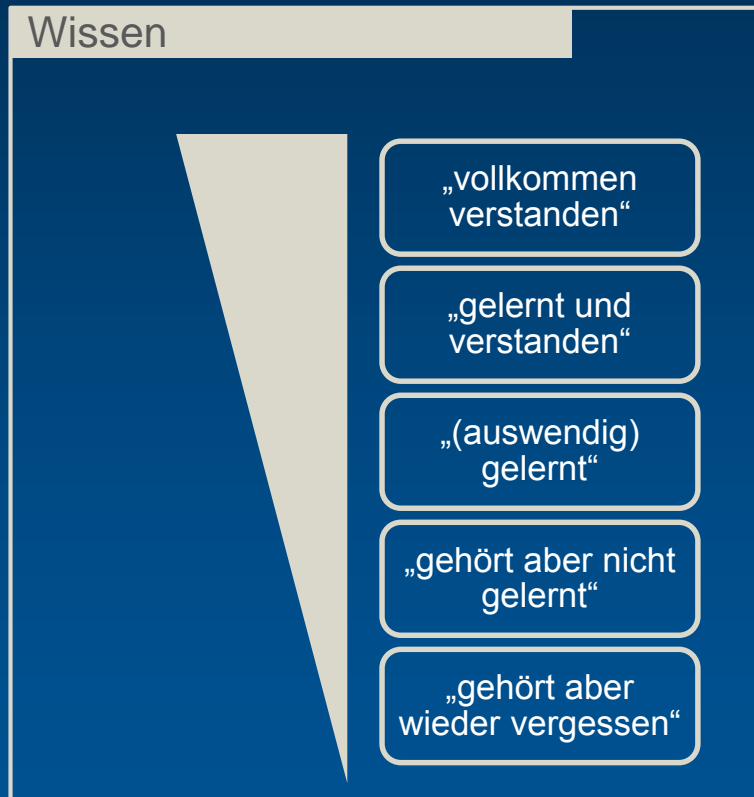


<sup>1</sup> L.W. Anderson u. D.R. Krathwohl, 2001



# Kategorisierung von Lernergebnissen

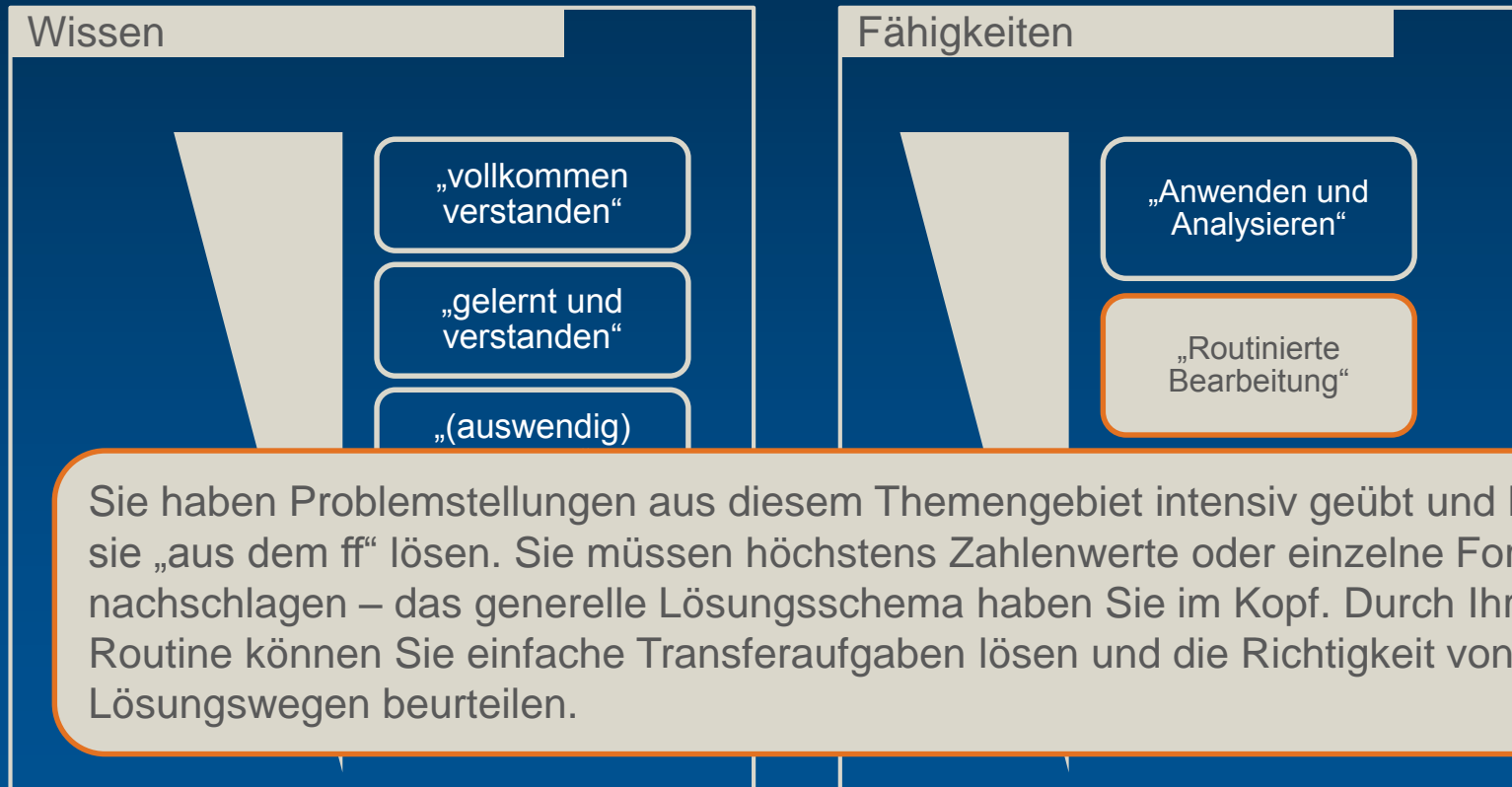
## Kompetenzniveau – „Übersetzung“ für Studierende





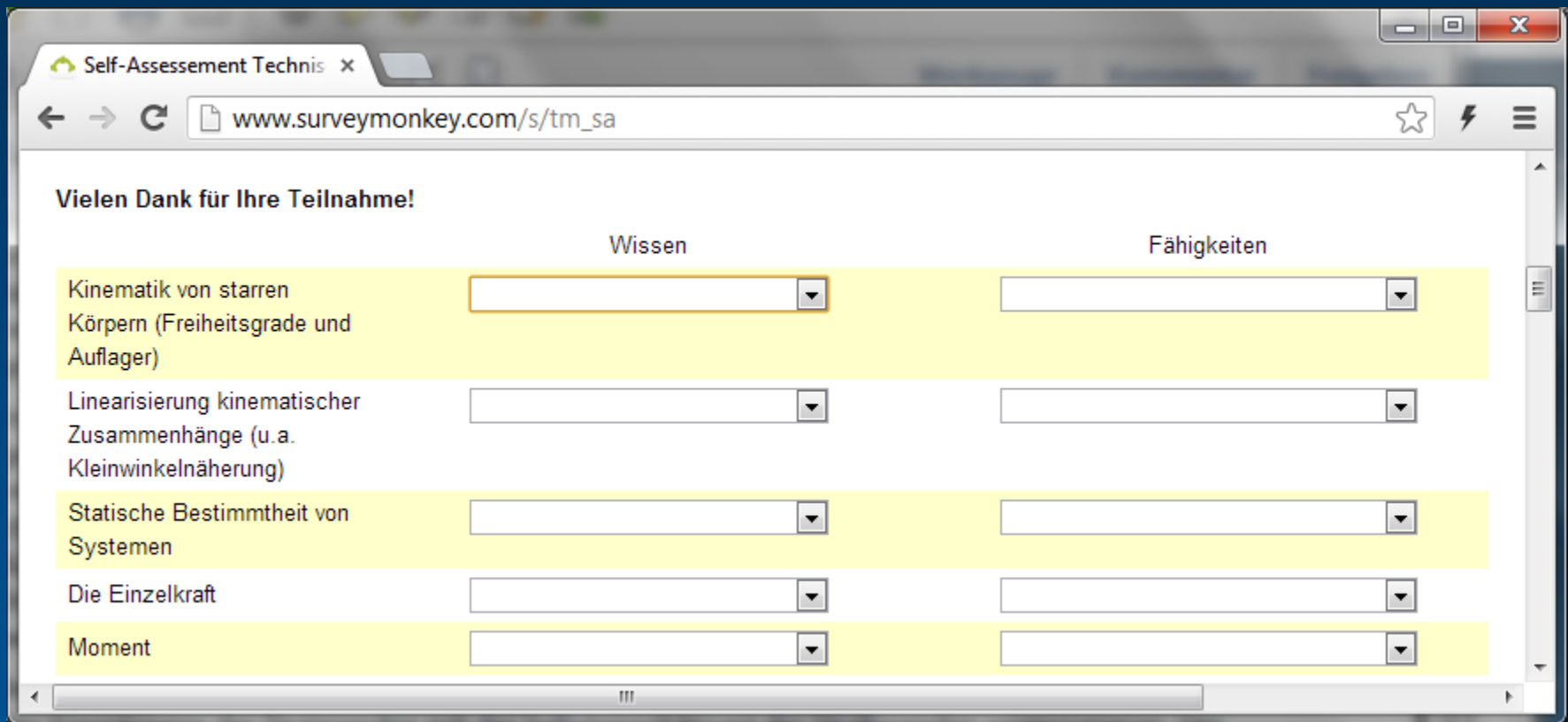
# Kategorisierung von Lernergebnissen

## Kompetenzniveau – „Übersetzung“ für Studierende



# Self Assessment

## Onlinefragebogen



Self-Assement Technis x

www.surveymonkey.com/s/tm\_sa

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

	Wissen	Fähigkeiten
Kinematik von starren Körpern (Freiheitsgrade und Auflager)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Linearisierung kinematischer Zusammenhänge (u.a. Kleinwinkelnäherung)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Statische Bestimmtheit von Systemen	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Die Einzelkraft	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Moment	<input type="text"/>	<input type="text"/>

# Self Assessment

## Onlinefragebogen – Ergebnisse (Wissen)

Wissen	„gehört aber wieder vergessen“	„gehört aber nicht gelernt“	„(auswendig) gelernt“	„gelernt und verstanden“	„vollkommen verstanden“	Response Count
Kinematik von starren Körpern (Freiheitsgrade und Auflager)	0	1	4	30	44	79
Linearisierung kinematischer Zusammenhänge (u.a. Kleinwinkelnäherung)	1	5	2	40	31	79
Statische Bestimmtheit von Systemen	1	2	13	25	38	79
Die Einzelkraft	0	0	3	20	56	79
Moment	0	0	5	26	48	79
Strecken-, Flächen- und Volumenlasten	1	3	6	30	39	79
Der Schwerpunkt	0	4	21	32	22	79
Das Schnittprinzip	2	3	6	38	30	79
Prinzip der virtuellen Verschiebungen	0	5	25	34	15	79
Auflager und Gelenke (u.a. Auflager-/Gelenksymbole, übertragene Kräfte)	1	3	9	28	38	79
Berechnung von Kräften mit Hilfe des Gleichgewichts (am Auflager oder Gelenk)	0	0	7	14	58	79
Berechnungen von Schnittgrößen mit Hilfe des Gleichgewichts	1	2	7	28	41	79
Berechnung von Schnittgrößen mit Hilfe der Differentialbeziehung am Biegebalken	2	6	24	35	11	78
Gleichgewichtsbetrachtungen und Schnittgrößen in Bogentragwerken	4	8	24	32	11	79
Superpositionsprinzip	20	17	15	16	11	79
Nullstäbe in Fachwerken	0	1	5	21	52	79
Knotenpunktverfahren in Fachwerken	1	1	1	20	55	78
Das Rittersche Schnittprinzip	1	1	5	31	41	79
Seil- und Stützlinie	31	23	16	9	0	79
Dreh und Senkfedern (Federn die Verschiebungen bzw. Verdrehungen entgegenwirken)	6	4	25	37	7	79
Stabilitätsprobleme an federnd gelagerten starren Strukturen	8	8	32	28	3	79
Verschiebung nach Theorie II. Ordnung an federnd gelagerten starren Strukturen	7	14	25	30	3	79
Schub und Normalspannungen	12	15	34	16	1	78
Ebener Spannungszustand: Mohr'scher Spannungskreis	17	11	28	21	2	79
Das Elastizitätsgesetz ( $E \cdot \epsilon = \sigma$ )	8	12	25	19	15	79

# Self Assessment

## Onlinefragebogen – Auswertung

Wissen	„gehört aber wieder vergessen“	„gehört aber nicht gelernt“	„(auswendig) gelernt“	„gelernt und verstanden“	„vollkommen verstanden“	Response Count
Kinematik von starren Körpern (Freiheitsgrade und Auflager)	0	1	4	30	44	79
Linearisierung kinematischer Zusammenhänge (u.a. Kleinwinkelnäherung)	1	5	2	40	31	79
Statische Bestimmtheit von Systemen	1	2	13	25	38	79
Die Einzelkraft	0	0	3	20	56	79
Moment	0	0	5	26	48	79
Strecken-, Flächen- und Volumenlasten	1	3	6	30	39	79
Der Schwerpunkt	0	4	21	32	22	79
Das Schnittprinzip	2	3	6	38	30	79
Prinzip der virtuellen Verschiebungen	0	5	25	34	15	79
Auflager und Gelenke (u.a. Auflager-/Gelenksymbole, übertragene Kräfte)	1	3	9	28	38	79
Berechnung von Kräften mit Hilfe des Gleichgewichts (am Auflager oder Gelenk)	0	0	7	14	58	79
Berechnungen von Schnittgrößen mit Hilfe des Gleichgewichts	1	2	7	28	41	79
Berechnung von Schnittgrößen mit Hilfe der Differentialbeziehung am Biegebalken	2	6	24	35	11	78
Gleichgewichtsbetrachtungen und Schnittgrößen in Bogentragwerken	4	8	24	37	11	79
Superpositionsprinzip	20	17	15	16	11	79
Nullstäbe in Fachwerken	0	1	5	21	52	79
Knotenpunktverfahren in Fachwerken	1	1	1	20	55	78
Das Rittersche Schnittprinzip	1	1	5	31	41	79
Seil- und Stützlinie	31	23	16	9	0	79
Dreh und Senkfedern (Federn die Verschiebungen bzw. Verdrehungen entgegenwirken)	6	4	5	37	7	79
Stabilitätsprobleme an federnd gelagerten starren Strukturen	8	8	32	28	3	79
Verschiebung nach Theorie II. Ordnung an federnd gelagerten starren Strukturen	7	14	25	30	3	79
Schub und Normalspannungen	12	15	34	16	1	78
Ebener Spannungszustand: Mohr'scher Spannungskreis	17	11	28	21	2	79
Das Elastizitätsgesetz ( $E \cdot \epsilon = \sigma$ )	8	12	25	19	15	79

# Self Assessment

## Onlinefragebogen – mögliche Ergebnisse

Auswertung der Einschätzung der Studierenden

- Kompetenzlevel vermitteltler Inhalte nimmt gegen Ende des Semesters ab
- Fähigkeiten werden bzgl. desselben Themas etwas geringer eingeschätzt als Methodenwissen (Erhebung erfolgt mit zeitlichem Versatz zur Prüfung)

Abgleich mit der Einschätzung des Dozenten

- Prinzipiell gute Übereinstimmung
- Problem bei Überschätzung der zu erwartenden Kompetenz (Bereitstellung für nachfolgende Module)

# Datenbank für Modulschnittstellen

## Einsatzgebiete

Optimierung der Modulschnittstellen

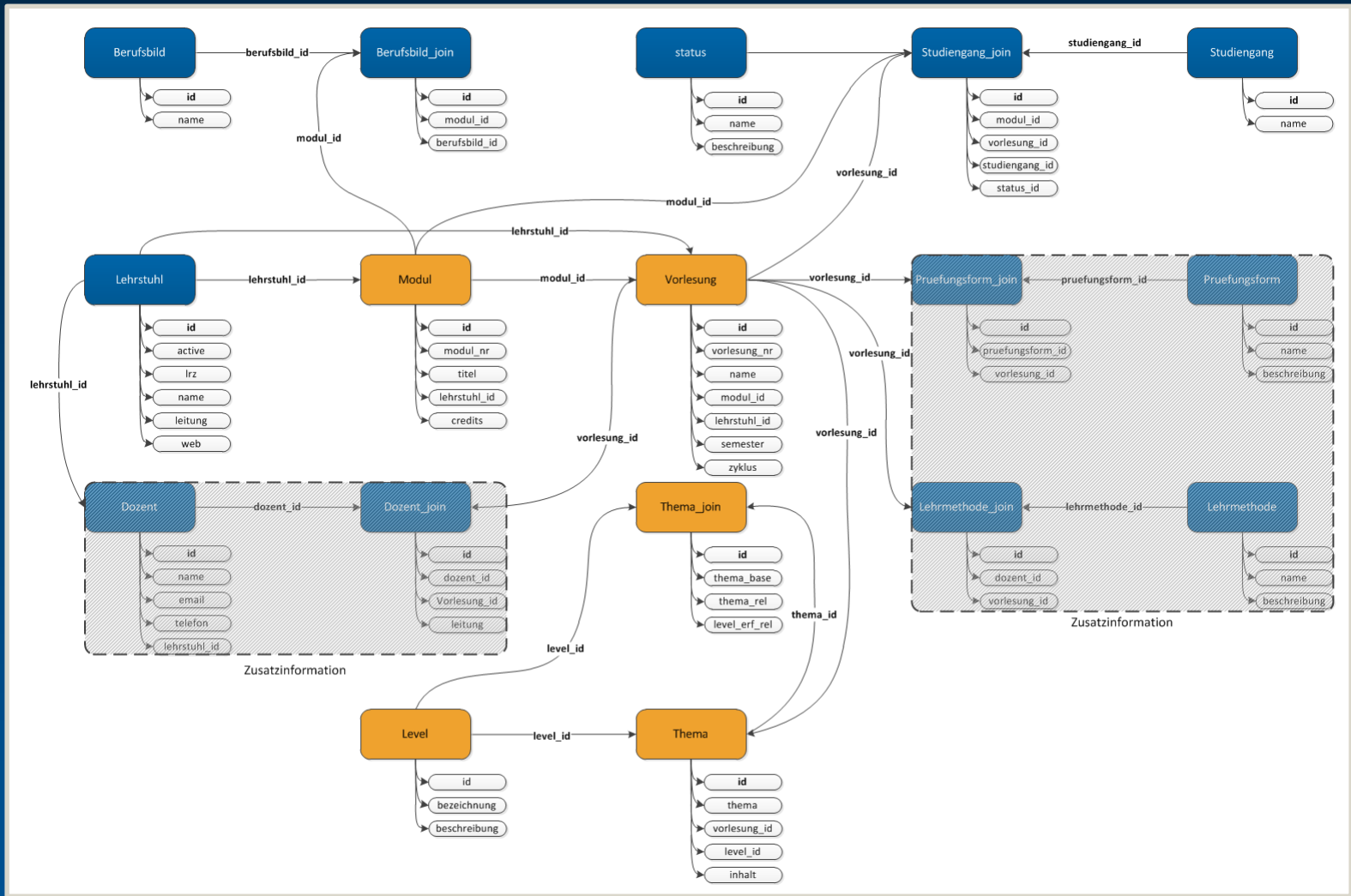
- Datenbankabfrage nach Kompetenzkonflikten abhängiger Module
- Schnelle Übersicht z.B. für neu berufene Dozierende

Informationsplattform für Studierende/BewerberInnen

- Identifizierung notwendiger Vorkenntnisse
  - Planung von Wahlfächern
  - Erleichterter Einstieg (z.B. für Erasmus-Studierende)

Abstimmung mit den Gymnasien, Fachoberschulen usw.

- Identifikation der erwarteten Lehrinhalte inkl. Kompetenzniveau




# Datenbank für Modulschnittstellen


## Web-Applikation

3. Semester ▼

Statik Grundmodul ▼

Grundlagen


 **HM 2**


 **TM 1**

Grundlagen Arbeitsprinzipien ▒▒▒▒▒

Kräftegleichgewicht ▒▒▒▒▒


Kinematik von Starrkörpern ▒▒▒▒▒

 **TM 2**

 **BTW**

Statik Grundmodul

Einflusslinien

Allgemeines Verschiebungsgrößenverfahren ▒▒▒▒▒ 


Symmetrie und Antimetrie

Räumliche Stabtragwerke

Stützensenkung


Einführung in Theorie und Berechnung dünner Platten

Aufbauende Inhalte


 **Statik EM**

VV für Theorie II. Ordnung ▒▒▒▒▒

Elastische Bettung ▒▒▒▒▒

 **Metallbau EM**

HRK Projekt nexus – Zwischenbilanztagung 2013  
15.-16. Juli 2013






# Datenbank für Modulschnittstellen

## Web-Applikation

1. Semester ▼

Höhere Mathematik 1 ▼

**Grundlagen**

 **Abiturwissen**

Ableitung einer Funktion ▒▒▒▒▒▒

Kriterien für Differenzierbarkeit ▒▒▒▒▒▒

Kurvendiskussion ▒▒▒▒▒▒

**Höhere Mathematik 1**

Funktionen

Gleichungen und Ungleichungen

Vektorrechnung

Analytische Geometrie

Matrizenkalkül

Determinanten

Lineare Gleichungssysteme

Lineare Ausgleichsprobleme

Eigenwerttheorie für Matrizen


Imaginäre Zahlen


Grenzwertbetrachtung


Differentialrechnung für Fkt. einer reellen Variablen ▒▒▒▒▒▒


Integralrechnung für Fkt. einer reellen Variablen ▒▒▒▒▒▒


**Aufbauende Inhalte**


 **TM 1**


 **TM 2**  
ungedämpfte Schwingung ▒▒▒▒▒▒


 **TM EM**

 **Metallbau EM**


 **Massivbau EM**

 **Statik EM**

 **Hydromechanik**

 **Grundbau GM**

HRK Projekt nexus – Zwischenbilanztagung 2013  
15.-16. Juli 2013



# Zusammenfassung

## Self Assessment

- Auswertung der Einschätzung der Studierenden
- Abgleich mit der Einschätzung der Dozierenden

## Datenbanksystem

- Optimierung der Modulschnittstellen
- Informationsplattform für Studierende/BewerberInnen
- Abstimmung mit den Gymnasien, Fachoberschulen usw.

# Vielen Dank!

Dieses Konzept wird im Zuge des Ernst-Otto Fischer Lehrpreises umgesetzt. Es wird über das Projekt „TUM: Agenda Lehre“ vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen des „Qualitätspakts Lehre“ gefördert.

