

Kooperation und Kontrast – Vernetzung von Studierenden in interdisziplinären Studienprojekten



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



Dr. Andrea Dirsch-Weigand
Prof. Dr. Heribert Warzecha
KI²VA Studienprojekte

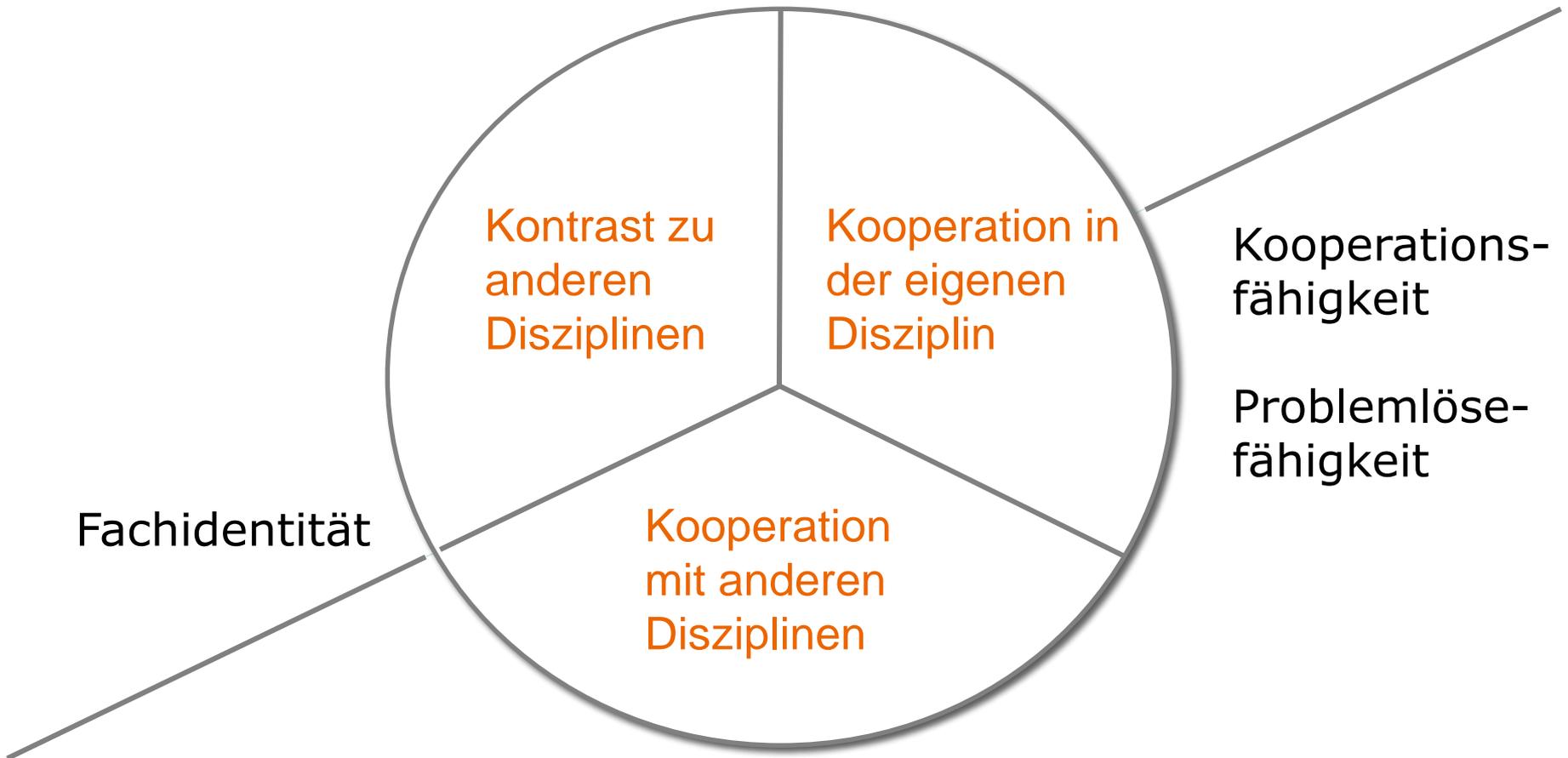
KOMPETENZENTWICKLUNG
DURCH
INTERDISZIPLINÄRE
UND
INTERNATIONALE
VERNETZUNG
VON
ANFANG
AN

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Kooperation und Kontrast

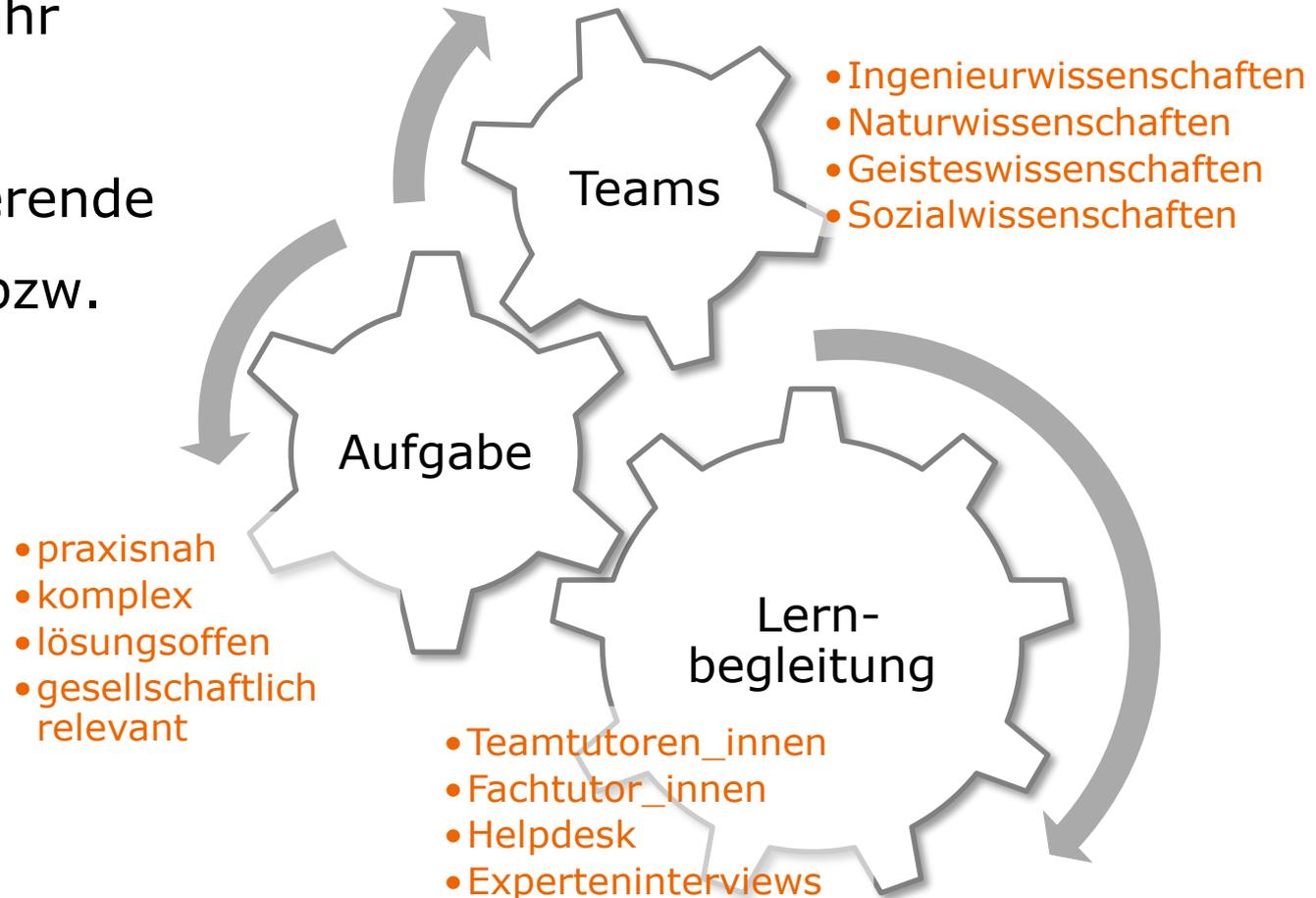


Wie setzen wir das um?

Interdisziplinäre Studieneingangsprojekte

Seit 2013 jedes Jahr

- 7 – 8 Projekte
- ca. 2000 Studierende
- ca. 20 Partner bzw. Disziplinen



Was meinen wir mit Vernetzung von Studierenden?

Informelle Verbindung unter Studierenden oder zwischen Studierenden und Lehrenden, die als „**Interaktionsgeflecht**“ (Wikipedia, Soziales Netzwerk) sichtbar wird

Interaktionen:

- **Kontakt knüpfen**
- **kommunizieren**
- **kooperieren**

innerhalb der Disziplinen und über Disziplinen hinweg

Wie trägt Vernetzung zur Erreichung der Ziele für die Studienprojekte bei?

Ziele für die interdisziplinären Studienprojekte:

- kritische Studieneingangsphase positiv gestalten und für das Studium motivieren
- kooperative Lernformen und Arbeitsformen einüben
- interdisziplinäre und sozialkommunikative Kompetenzen aufbauen

Studieneingangsphase gestalten

Forschung zur Wirksamkeit von Maßnahmen in der Studieneingangsphase (Wagner 2018):

Reduzierung der **Studienabbruchsneigung**

- Lernmotivation für den beruflichen Erfolg
- studienbezogene Selbstwirksamkeit
- **Identifikation mit dem Studium/Fach**

Erhöhung der **Studienzufriedenheit**

- **Identifikation mit dem Studium/Fach**
- **akademische Integration**

Verbesserung der **erwarteten Note**

- Lernmotivation für den beruflichen Erfolg
- Fachwissen
- **soziales Klima**

Positive Wirkung von Vernetzung in der Studieneingangsphase



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

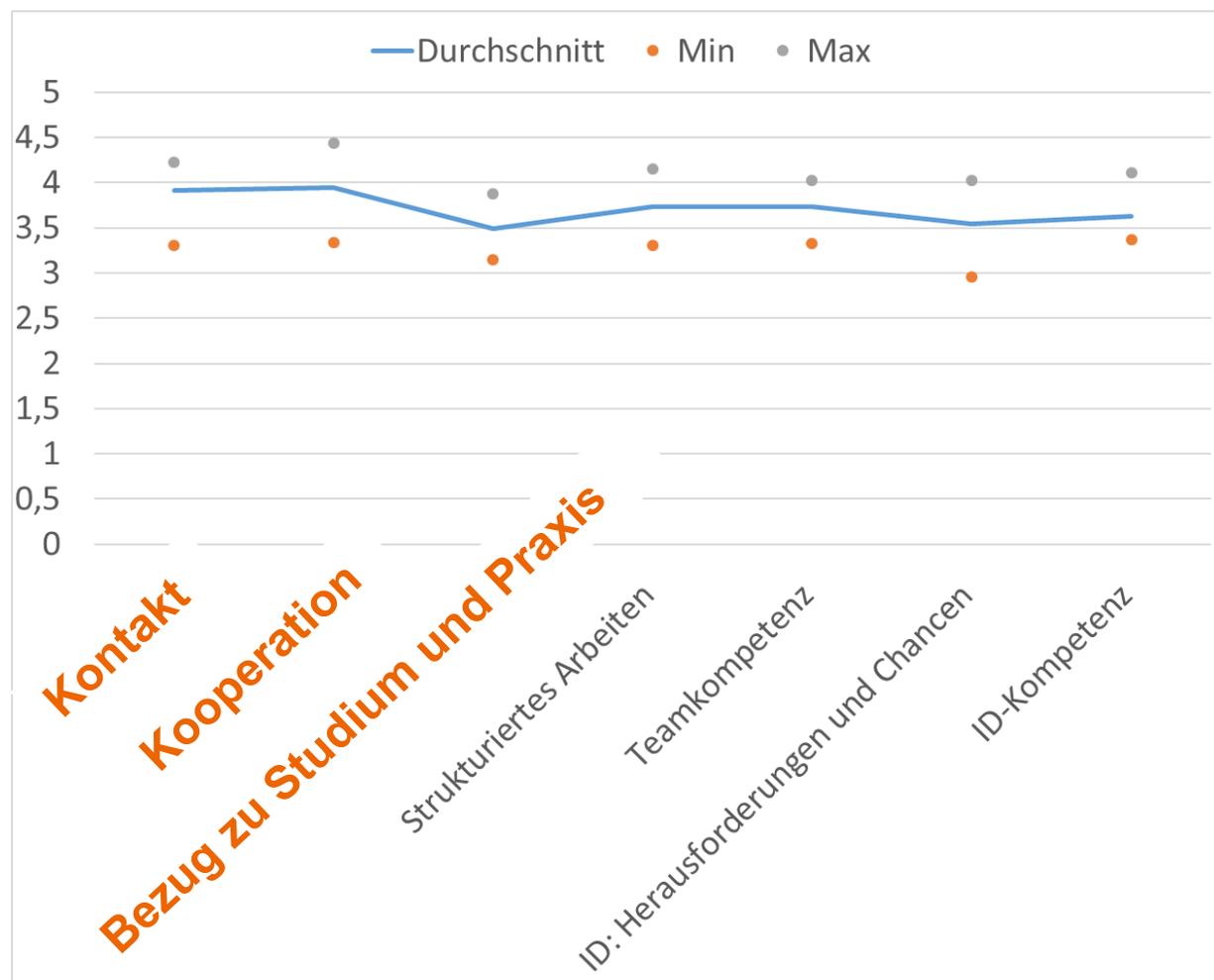


Rückmeldung der Studierenden

Ausgewählte
Evaluationsergebnisse zu
13 Projekten von WiSe
16/17 bis SoSe 18
0 = stimmt nicht,
5 = stimmt sehr

Förderung von

- ✓ **Fachidentifikation**
- ✓ **Lernmotivation**
- ✓ **sozialem Klima**

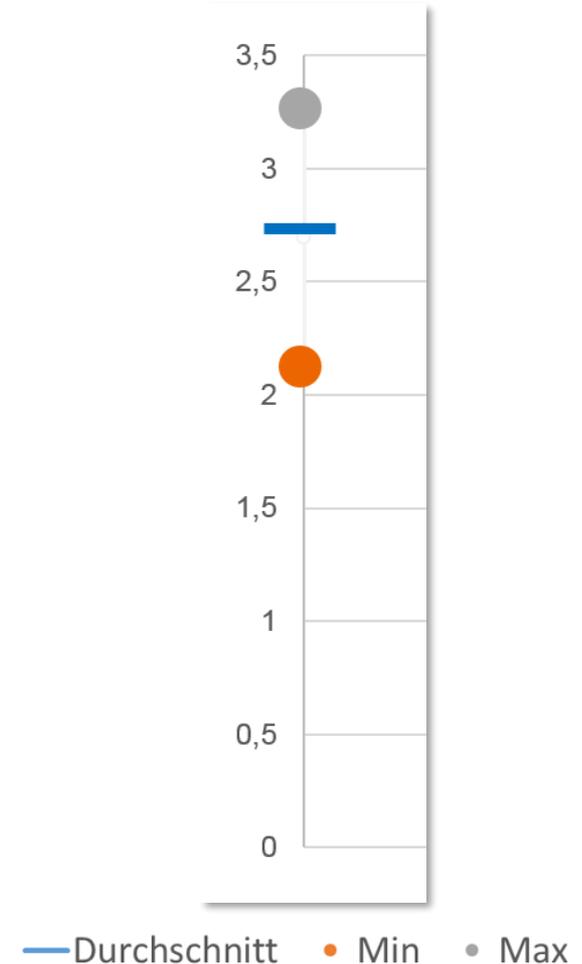


Rückmeldung der Studierenden

*Ausgewählte Evaluationsergebnisse zu 8
Studienprojekten 2013-16 bzw. 7416 Fragebögen*

- 0 = *stimmt nicht*,
- 3 = *stimmt mittelmäßig*
- 5 = *stimmt sehr*

Akademische Integration: Kontakt
zu und Feedback von Professor_innen
verbesserungsfähig

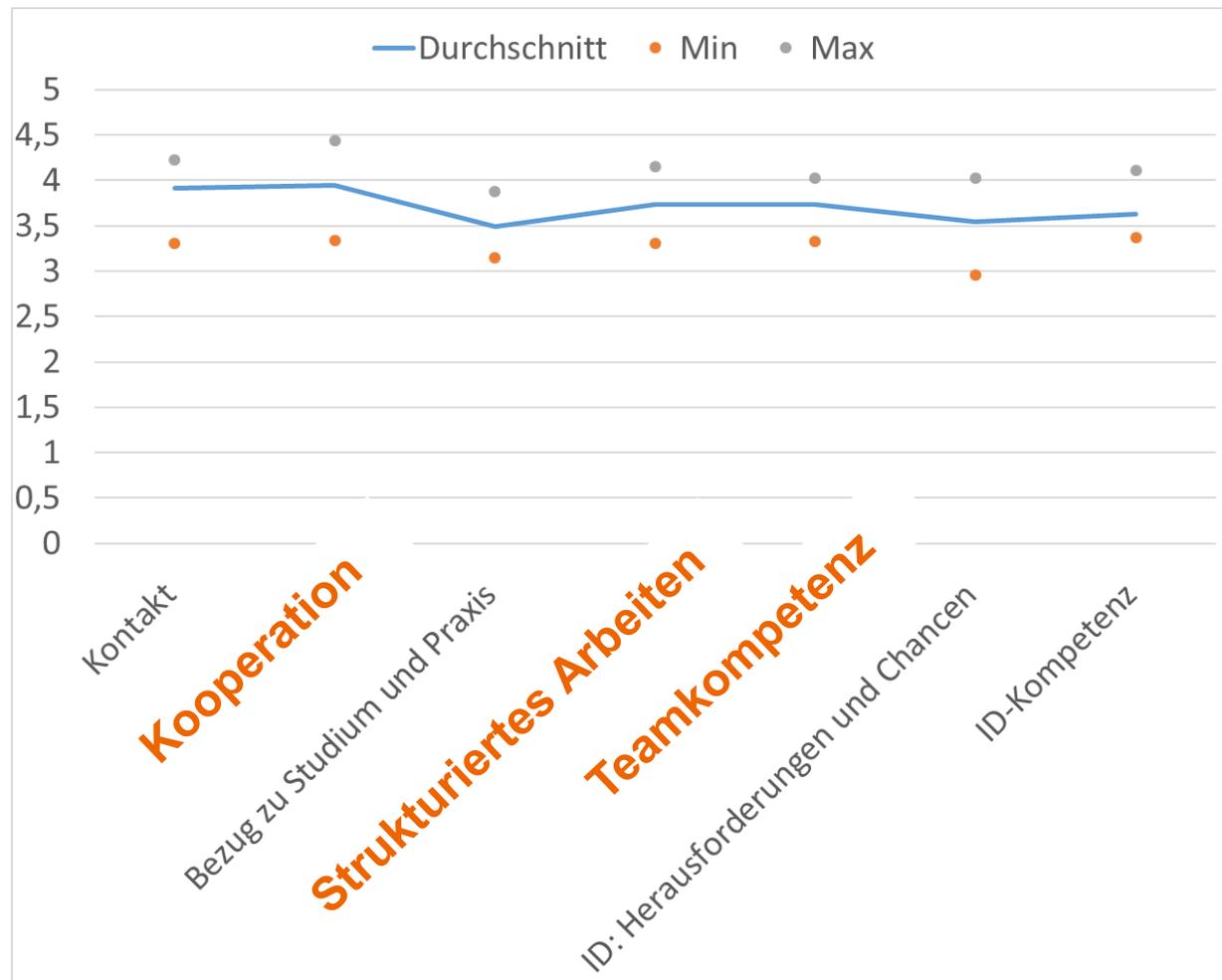


Kooperative Lern- und Arbeitsformen einüben

- **Kooperatives Lernen ist effektiver als Lehre ohne Gruppenarbeit unter der Voraussetzung**
 - von klaren Gruppenziele
 - von definierten individueller Verantwortlichkeiten
 - und eines hohen Maßes an Zusammenarbeit(Schneider & Mustafic 2015, 41 ff)
- **Kooperative Arbeitsformen in der Berufspraxis in Wissenschaft und Wirtschaft erforderlich**

Rückmeldung der Studierenden

Ausgewählte
Evaluationsergebnisse zu
13 Projekten von WiSe
16/17 bis SoSe 18
0 = stimmt nicht
5 = stimmt sehr



Kompetenzaufbau bei

- ✓ Zusammenarbeit
- ✓ Zielsetzung und Aufgabenteilung
- ✓ Kommunikation, Diskurs- und Moderationsfähigkeit

Förderung von disziplinären Lerngruppen

Evaluationsstudie Möller-Holtkamp 2007, Seite 283:

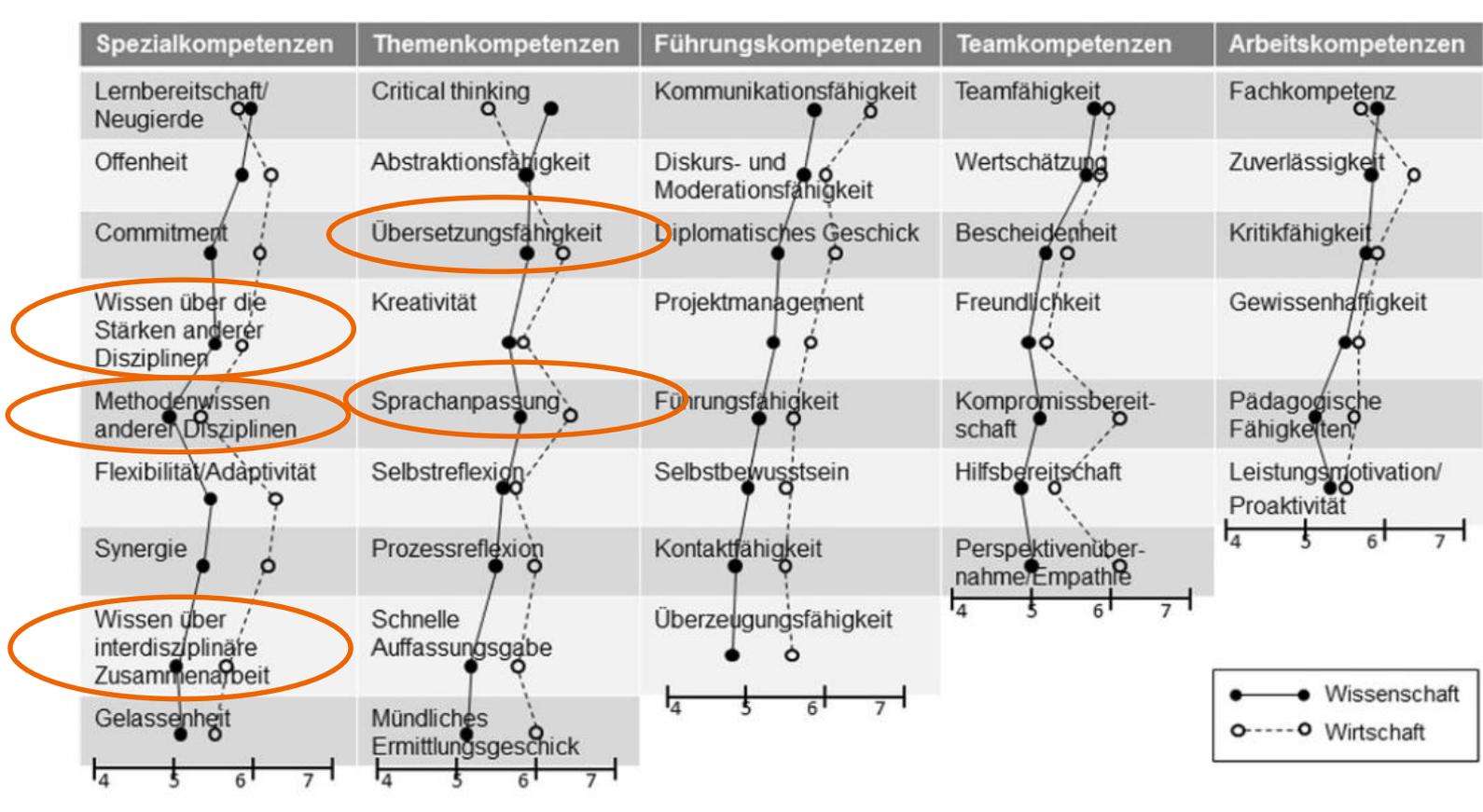
Teilnehmer an einem Studieneingangsprojekt im Maschinenbau (emb – einföhrung in den maschinenbau) lernen **während der Vorlesungszeit signifikant häufiger in Lerngruppen** als Nichtteilnehmer. In Prüfungszeiten lernen sie häufiger, aber nicht signifikant häufiger.

Interdisziplinäre Kompetenzen aufbauen



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Modell interdisziplinärer Kompetenzen nach Brandstädter/Schleiting/Sonntag 2018



Rückmeldung der Studierenden



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

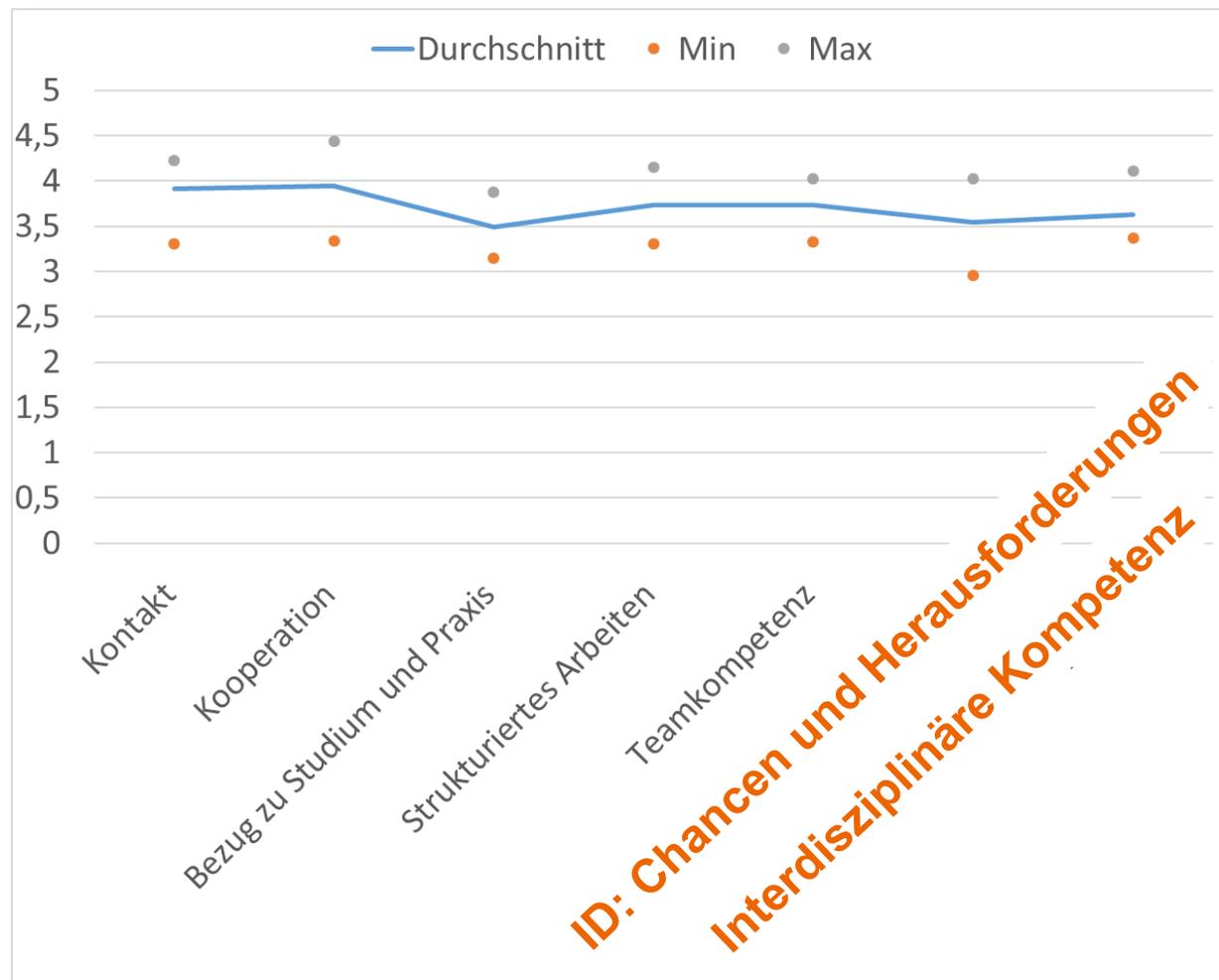
Ausgewählte

Evaluationsergebnisse zu 13
Projekten von WiSe 16/17 bis
SoSe 18

0 = stimmt nicht

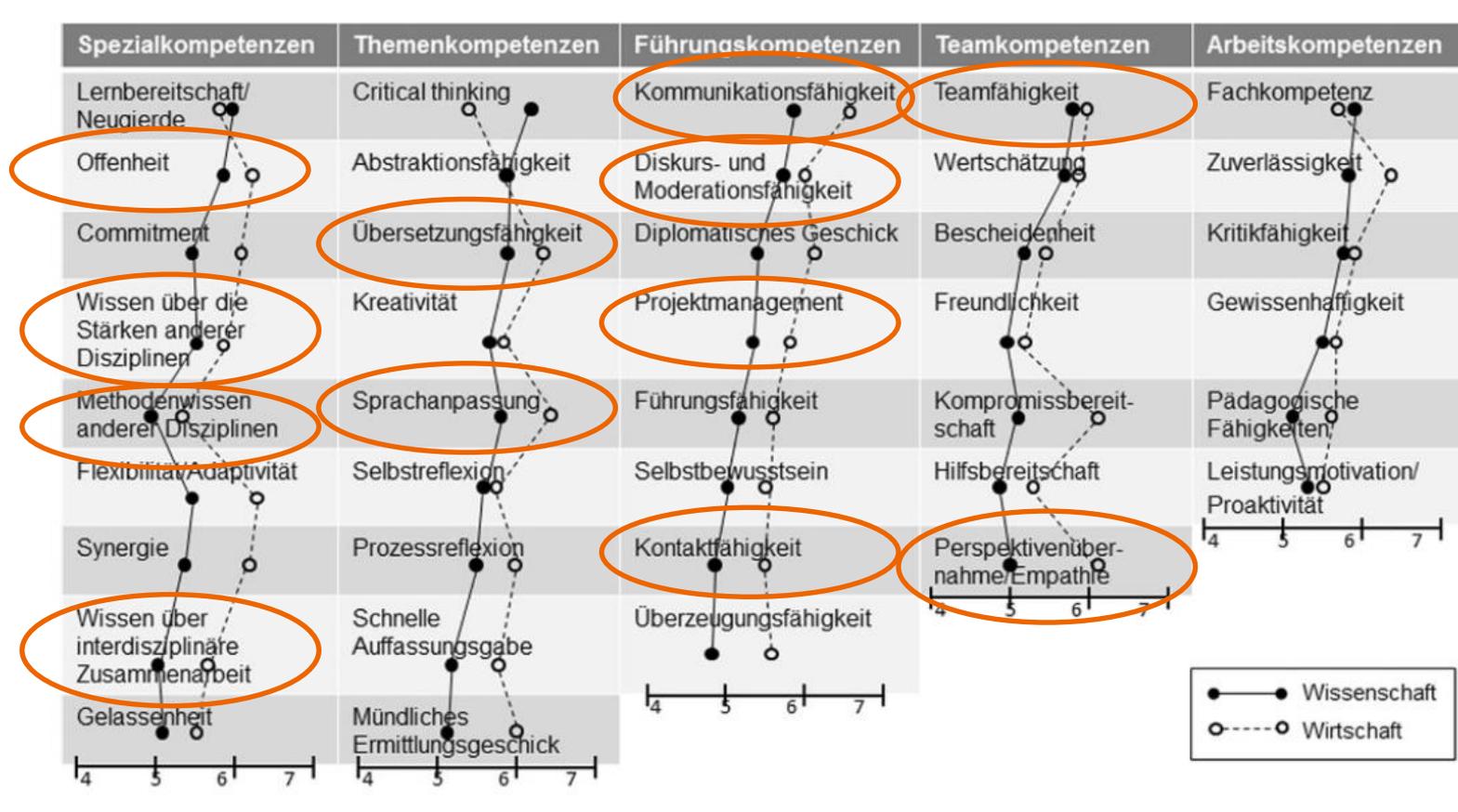
5 = stimmt sehr

- ✓ Entwicklung eines Bewusstseins für die besonderen Anforderungen interdisziplinärer Zusammenarbeit
- ✓ Kompetenzaufbau bei Sprachanpassung und Perspektivübernahme



Interdisziplinäre Kompetenzen aufbauen: Spiegelung des Kompetenzerwerbs insgesamt am Kompetenzmodell

Modell interdisziplinärer Kompetenzen Brandstädter/Schleiting/Sonntag 2018



Wie setzen wir Vernetzung um? Gemischte Teams

„Impfmücke“, 2016

- Biologie 3. Sem
- Soziologie BA
- Philosophie BA

Einfaches Laparaskopiesystem, 2016

- Maschinenbau 1. Sem
- Soziologie BA
- Medizin Uni Mainz, fast 2. Staatsexamen

Innovative Ion Battery, 2017

- TU Darmstadt: Maschinenbau + Biologie + Materialwissenschaft
- South Dakota School of Mines & Technology
- Virginia Tech University
- University of Rhode Island
- Rose-Hulman Institute
- University of Illinois
- RMIT University of Melbourne
- University Hong Kong

- alle BA

Praxisbeispiel Projektwoche BiSoPhi WiSe 2016/17



Biologie + Soziologie + Philosophie, rund 110 Studierende **Szenario**

Aufgrund des gehäuften Auftretens neuer Erreger von Infektionskrankheiten in den Tropen, die sich besonders in Gebieten mit schlechter medizinischer Versorgung rasch ausbreiten (siehe Ebola), wird nach unkonventionellen Wegen gesucht, neue Krankheitsherde effektiv einzudämmen und so die Entstehung einer Pandemie zu verhindern.

Aufgabe

- *Entwicklung eines biotechnischen Konzepts für die Impfung durch den Stich eines Insekts + Aufklärung der Bevölkerung*
- *Erstellen einer fiktiven Fallstudie: Land - Krankheit - Insekt*

Verzahnung von Fächern in der Aufgabenstellung

Biotechnologische Aspekte:

Wahl eines Insekts und eines Erregers,
Genetische Modifikation des Insekts

Soziologische Aspekte:

Sozialstrukturanalyse zur Wahl eines geeigneten Landes,
Aufklärungskampagne

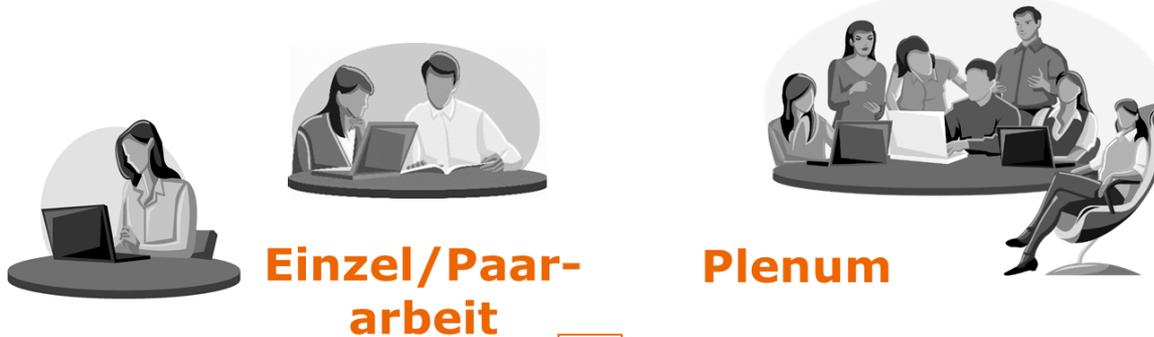
Philosophische Aspekte:

Normative Fragen,
Identifikation ethischer Probleme



<http://www.bilderberger.ch/?tag=daniel-trappitsch>

Verzahnung von Sozialformen im Problemlöseprozess



Teamarbeit ist anspruchsvoll



- BiSoPhi 2016 und Internat. Project Week 2017:
- Was hat Ihnen an der Veranstaltung nicht gefallen?

Dass es Glückssache ist, ob man eine motivierte & harmonische Gruppe bekommt.

Unverlässlichkeit anderer Teammitglieder

- *Several team members would simply talk over others when they were talking, especially if they were trying to push a point that these team members didn't agree with (one member was particularly notable in this regard, and was very loud in general).*
- *Some groupmembers were egocentric and not willing to cooperate.*
- *The group work felt unstructured and the task personally was a bit un motivating/difficult theoretically with no prior knowledge to find ways to integrate biology in battery design*
- *Trying to explain things to the group but the group continuing to misunderstand.*

Kooperation durch Teamtutoren unterstützen



Teamtutoren
Fachtutoren



Team



Help Desk



Experten

Aufgaben der Teamtutor_innen

- Teambuilding: Kennenlernen und Vertrauen
- Teamtraining: Vermittlung von Diskussions-, Moderations-, Entscheidungstechniken
- Tagesauftakte/-abschlüsse: Unterstützung bei der Strukturierung von Aufgaben und Verantwortlichkeiten im Team
- Regelmäßige Hospitationen und Feedback zur Zusammenarbeit im Team
- Probepräsentation: Auftreten als Team
- Wochenrückblick/Debriefing: Reflexion und „lessons learned“

Positives Erlebnis von Teamarbeit



BiSoPhi 2016: Was hat Ihnen an der Veranstaltung gefallen?

Die Zusammenarbeit mit meinen Kommilitonen
und dem Team- und Fachbegleitern

- Arbeit mit anderen Disziplinen
- Einblicke in andere Fachbereiche
- Neue Leute kennenlernen

→ Gruppe

Kennenlernen anderer Fachbereiche

- Interdisziplinarität

- Gruppenarbeit

- Qualitätsbezug

interdisziplinäre Vernetzung

Projektidee

Einbindung Soziologie / Philosophie!

anderen Fachbereich kennengelernt

= aus der Philosophie. Interessante Kombination sehr lehrreich
anderen Fachbereich zu kooperieren

Aufgabe

Team

- Die interdisziplinäre Zusammenarbeit

- mit einer ganzen Gruppe y-
Lösungen zu erarbeiten

- Die Team- und Fachbegleitung

zu diskutieren

- Teamarbeit

- Thema

- Interdisziplinär

- Alles, außer dem Raum

Positives Erlebnis von Teamarbeit

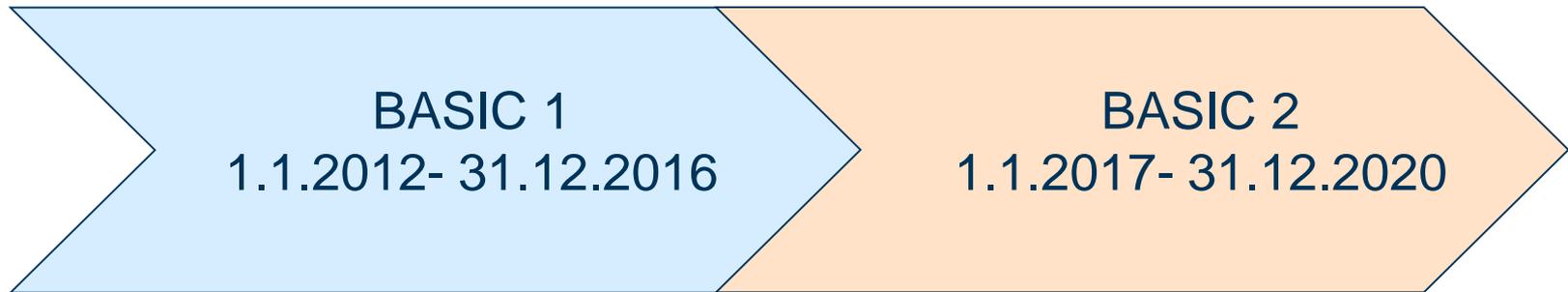
International Project Week 2017: What did you like about the project week?

- *A large group of people coming from different cultures and disciplines working together*
- *How everyone learned to work with each other*
- *I learned a lot about teamwork and the growing battery industry.*
- *I like that you can work with people from other countries and can discuss and create some ideas.*
- *I liked seeing our progression as a team.*
- *I really liked to work together with students from other disciplines and other countries because everybody had a different approach to a project.*
- *My teammates*
- *The chance to work in an international team.*
- *The groupwork was fun*
- *my team and how we worked together*
- *the internationality, the CP, the breaks, the people*

- Awolin, M. (2018). Lernprozessbegleitung in interdisziplinären Studieneingangsprojekten. Evidenzbasierte Optimierung eines team- und fachtutoriellen Begleitmodells. Dissertation der Technischen Universität Darmstadt. Darmstadt: TUprints. <http://tuprints.ulb.tu-darmstadt.de/id/eprint/7411>
- Brandstädter, S., Schleiting, Y. & Sonntag, KH. (2018). Interdisziplinäre Kompetenz im Wirtschaftskontext. *Zeitschrift für Arbeitswissenschaften*, 72, 35 - 43.
- Dirsch-Weigand, A. & Hampe, M. (2018). Interdisziplinäre Studienprojekte gestalten. Aus der Praxis für die Praxis. Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag. https://www.kiva.tu-darmstadt.de/media/dezernat_ii/kiva/relaunch_2/interdisz_Studienprojekte_gestalten.pdf
- Schneider, M. & Mustafic, M. (Hrsg). (2015). Gute Hochschullehre: Eine evidenzbasierte Orientierungshilfe. Berlin, Heidelberg: Springer
- Möller-Holtkamp, S. (2007). Fachintegrierte Förderung von Teamkompetenz. Evaluationsstudie über eine Projektveranstaltung zu Studienbeginn im Fachbereich Maschinenbau an der Technischen Universität Darmstadt. Berlin: Logos.
- Wagner, L. (2018). Der Studieneingang als formative Phase für den Studienerfolg. Analysen zur Wirksamkeit von Interventionen. Befunde und Empfehlungen. In: Tagungsdokumentation zur Transfertagung „Studienerfolg in der Studieneingangsphase“ am 15.02.2018 an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg im QPL-Begleitforschungsprojekts „StuFo – Der Studieneingang als formative Phase für den Studienerfolg. Analyse zur Wirksamkeit von Interventionen“ (Mainz, Potsdam, Magdeburg). https://www.uni-potsdam.de/fileadmin01/projects/stufo/docs/Tagungsdokument_Studienerfolg_in_der_StEP_neu.pdf, S. 60-78

Interdisziplinäre Vernetzung am Beispiel des Projektes Basic Engineering School der TU Ilmenau

Univ. Prof. Dr.-Ing. habil. Jürgen Petzoldt
TU Ilmenau



**Neue Lehr- und Lernformen in der Ingenieurausbildung
insbesondere in der Studieneingangsphase**

**Ein Projekt der Technischen Universität Ilmenau im Programm
für bessere Studienbedingungen und mehr Qualität in der Lehre**

gefördert vom



**Bundesministerium
für Bildung
und Forschung**

Motivation

- Besserer Studieneinstieg für Ingenieurstudenten
- Diese kommen mit unterschiedlichen Voraussetzungen – Anpassung des Einstiegsniveaus
- Praktische Erfahrungen sind wichtig für Motivation und Verständnis und unterstützen die Aneignung von Grundlagenwissen

Ziele:

- Weniger Studienabbrecher
- Bessere Studienleistungen
- Zeitgemäße Lehr- und Lernformen

Profil ingenieurwissenschaftlicher Bildung

- Merkmale

- mathematisch/naturwissenschaftliche - und informatikorientierte theoretische Grundlagen auf höchstem Niveau
- empirisch/experimentell geprägte Forschungsmethodik
- Organisations- und Management-Talent zu projektbezogenen Umsetzung von Ingenieurarbeiten

Wissensvermittlung in integrierter Einheit der drei Merkmale, d.h. nicht alle Absolventen gleich, sondern entsprechend individueller Stärken fördern

Profil ingenieurwissenschaftlicher Bildung

- Herausforderungen

- exponentiell anwachsendes und sich schnell verbreiterndes Wissen
- individuell begrenzte Aufnahmefähigkeit von Wissen pro Zeiteinheit ist im Durchschnitt konstant
- ständig neue Anforderungen an technisches Wissen aus anderen Fachdisziplinen

Maßstab für die Effizienz ingenieurwissenschaftlicher Bildung ist die Leistungsfähigkeit der wertschöpfenden Bereiche einer Gesellschaft

Profil ingenieurwissenschaftlicher Bildung

- Lösungsansätze

- Konsequente Begabtenförderung im Schulsystem in der Berufsausbildung und im zersplitterten HS System bei konsequenter Durchlässigkeit der Systeme
- Grundwissen an ausgewählten, für das Verständnis besonders geeigneter Beispiele vermitteln als Basis für die gezielte Vertiefung in verschiedene Spezialgebiete im gesamten Berufsleben
- Didaktische Durchdringung der Wissensvermittlung in der genannten Dreiteilung unter Nutzung sich ständig entwickelnder Möglichkeiten unter Beibehaltung bewährter Methoden

Profil ingenieurwissenschaftlicher Bildung

- Konsequenzen für die Ausgestaltung technischer Bildung
 - Frühzeitiges Erkennen technischer Begabung und Förderung der Berufsorientierung, Stärkung der polytechnischen Bildung im gesamten Schulsystem
 - Bei ständig steigendem Wissensumfang aktive Selektion des zu vermittelnden Basiswissens als Grundlage für die Aneignung von Spezialwissen
 - Entwicklung didaktischer Konzepte in der Dreiteilung von Theorie, Experiment und Organisation unter Integration von Schlüsselkompetenzen in die Fachausbildung an Stelle von ständiger inhaltlicher Überfrachtung
 - Gelassene bzw. auch misstrauische Reaktion auf von außen initiierte Kampagnen mit immer kürzeren Verfallszeiträumen natürlich unter Nutzung nachgewiesener positiver Elemente

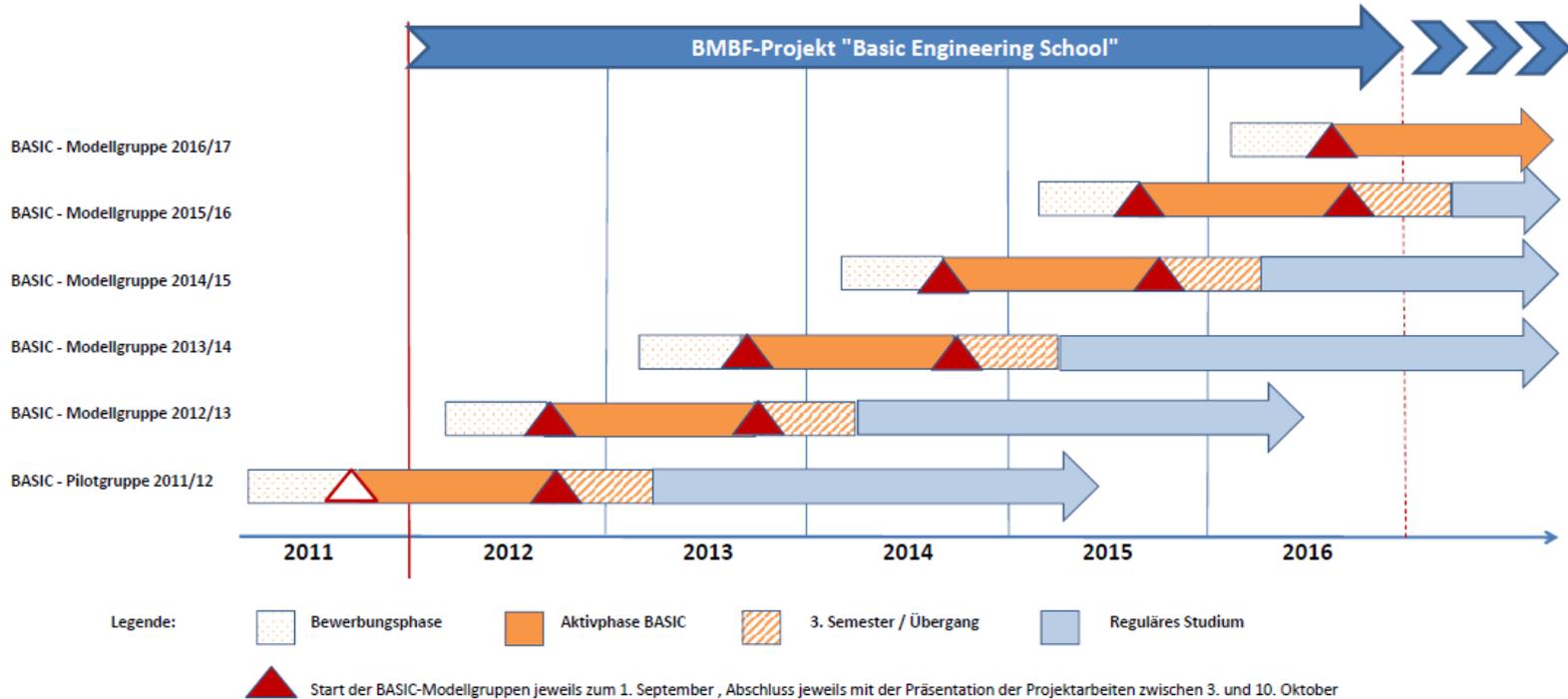
Die Basic Engineering School – Ein Überblick

→ Veränderte Studieneingangsphase in den Ingenieurwissenschaften

Ziel: Bessere Verankerung des Ingenieurgrundlagenwissens und Reduzierung der Abbruchquoten

- Verzahnung der Lehrangebote im Grundstudium (GIG)
- Erhöhung des übungs- und anwendungsorientierten Lehranteils
- Problem- und objektbasierte Lehrformate
- Begleitende Kompetenzentwicklung
- Interdisziplinäres Arbeiten, interdisziplinäres Praxisprojekt
- Integrierte digitale Unterstützung

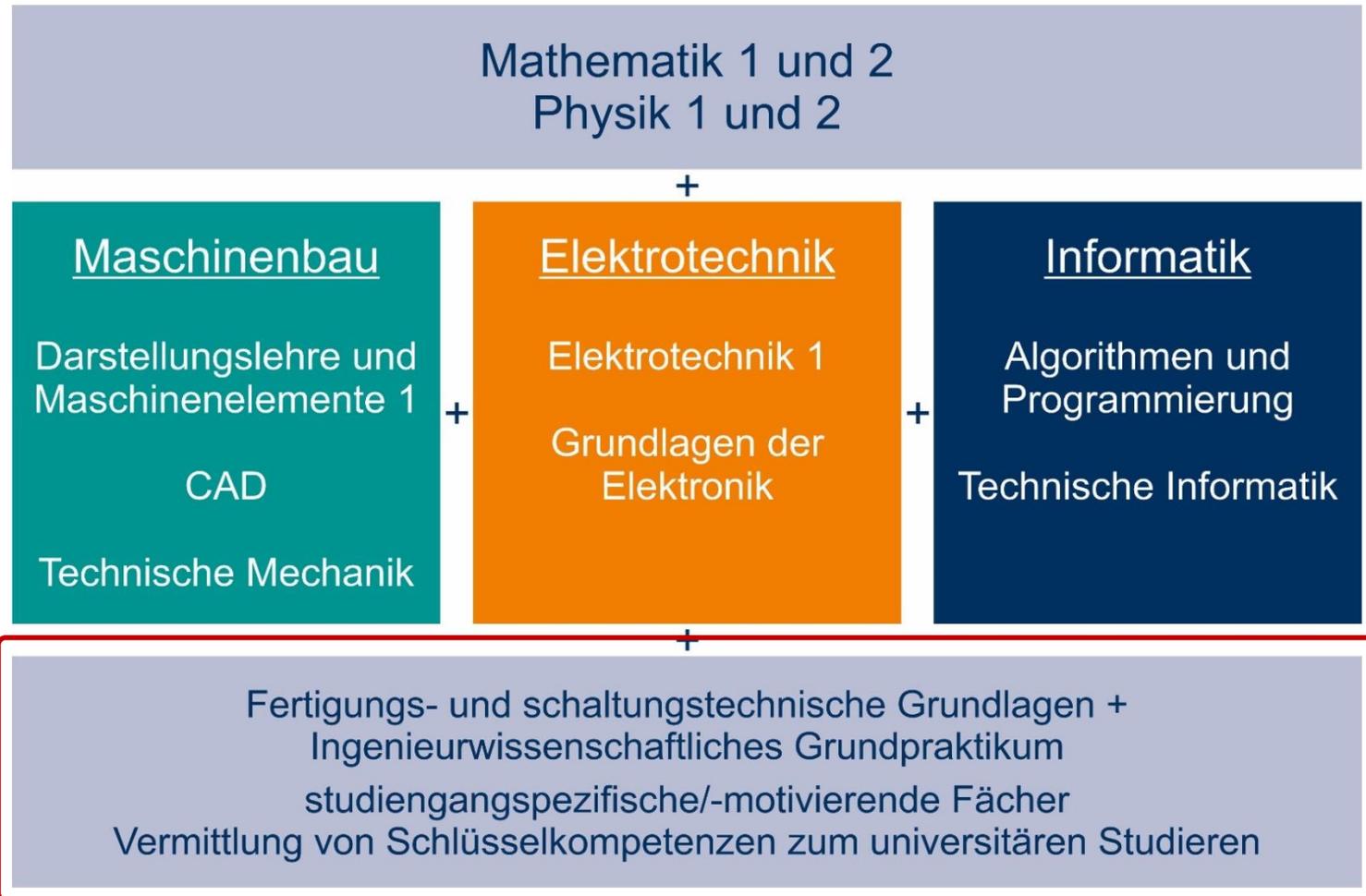
Die Basic Engineering School – Ein Überblick



BASIC-Modellgruppen

- bisher mehr als 300 Studierende,
- seit Matrikel 2012 circa 10% der Studienanfänger der teilnehmenden Studiengänge

Fachlich-inhaltliche Schwerpunkte



Was nehmen die Studierenden mit?

- Praktische Umsetzung der Theorie frühzeitig im Studium
- Bezug zu späteren Ingenieurertätigkeiten wird deutlich
- Entwicklung verschiedener Kompetenzen, Erhöhung der Handlungsfähigkeit der Studierenden
- Evaluation über Fragebögen, Feedbackrunden, persönliche Gespräche

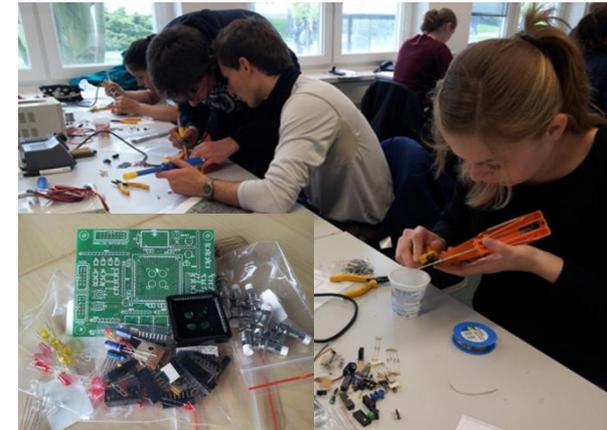


Spezielle BASIC-Angebote



- Praktische Arbeiten in Werkstätten, integriertes Grundpraktikum
 - Interdisziplinäre Projektarbeit
 - Interdisziplinäre Lehrveranstaltung zur Verbesserung des Verständnisses der technischen Zusammenhänge
-
- Individuelle Tests und Feedback für Studierende zu wichtigen sozialen und persönlichen Kompetenzen für Studium und Beruf
 - Spezielles Angebot zur Unterstützung der Projekt- und Teamarbeit

Quelle der Bilder: <http://startblog-ilmenau.tumblr.com>



Lehrmodell in BASIC

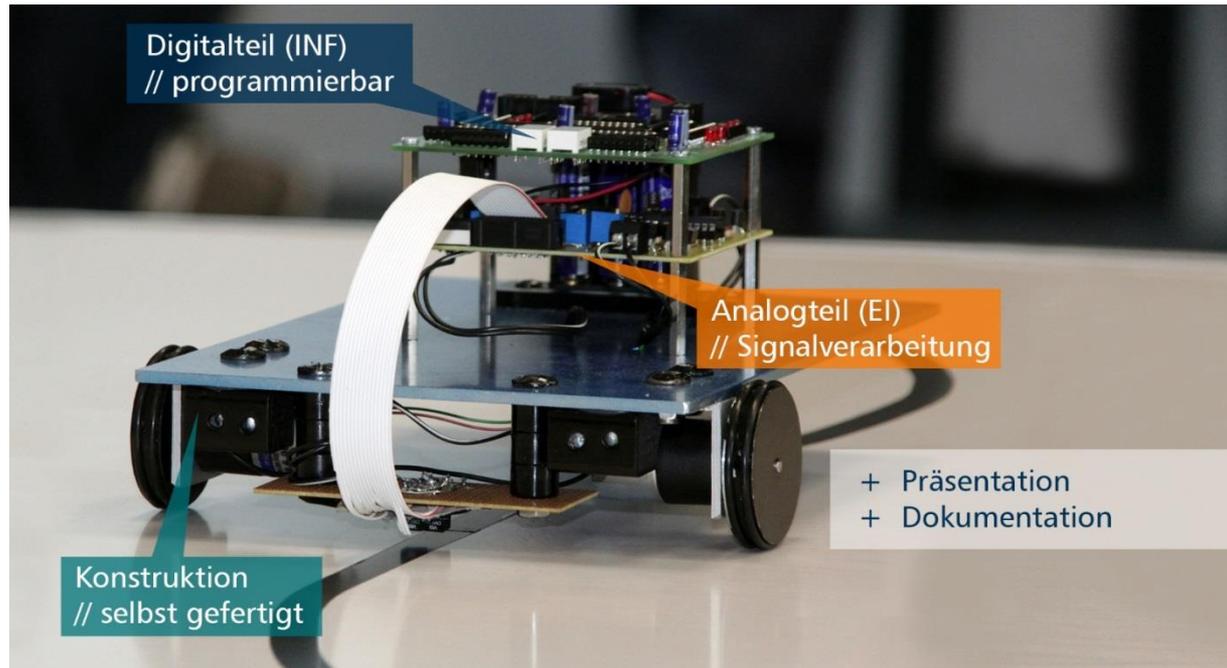
- Erhöhung des übungs- und anwendungsorientierten Lehranteils
- Problem- und objektbasierte Lehrformate

„Praktische Ausbildung in ingenieurtechnischen Grundlagen“



Zentrales Element: Interdisziplinäre Projektarbeit

Semesterbegleitende Studienleistung in ingenieurtechnischen Grundlagen



Interdisziplinäre Projektarbeit „Autonomer Miniaturtransporter“ (AMT)

Praktische Seminare

Themen (Beispiele):

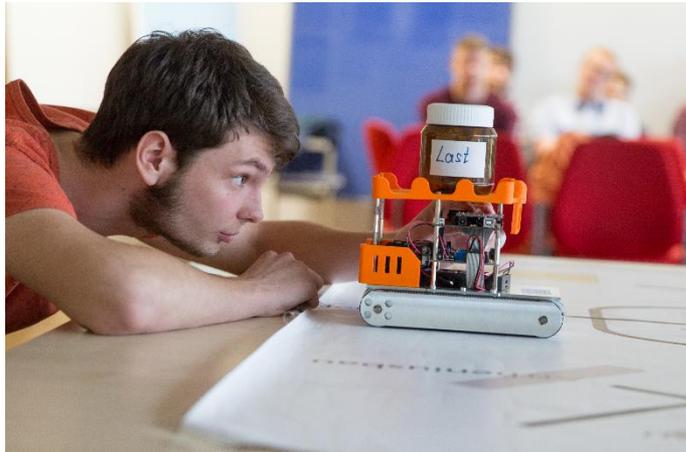
- Grundfertigkeiten spanender Fertigungsverfahren (Bohren, Feilen, Drehen, Fräsen),
- Modellaufnahme,
- Werkstoffkennwerte im Zugversuch,
- Theorie und Anwendung elektronischer Messgeräte, Bauteile und Baugruppen (Oszi, Transistor, Widerstand, Kondensator, Spulen, Quellen),
- Grundfertigkeit Löten, Schaltungen löten,
- Entwurf, Aufbau und Test von Schaltungen auf Lochrasterplatinen
- Arduino-Programmierung,
- kombinatorische und sequentielle Schaltungen

September +
praktische Montage

Aspekte der Ingenieurwissenschaften

- **Unterstützende fachliche Themen:**
Energiespeicher, Netzteile, Sensoren, elektronische Bauteile/Baugruppen und Messgeräte, Überblick über wichtige Maschinenelemente, Entwurfssystem Quartus, Einflüsse auf Schaltungen, Elektromotoren und Steuerschaltungen
- **Vorstellung studentischer Initiativen** (zum Beispiel Starcraft, Robocup),
- **Betriebsbesichtigungen,**
motivierender Ausblick auf fach- und Forschungsthemen: Neue Verfahren der funktionalen Bildgebung in der Medizintechnik, Mechanismentechnik, Nachgiebige Systeme, Nichtklassische Lokomotion bei mobilen Robotern
- **Aspekte wissenschaftlichen Arbeitens**

Ergebnisse der interdisziplinären Praxisprojekte



Präsentation der BASIC-
Praxisprojekte am 5.10.2017

Lehrkultur und Lehrgestaltung

Unterstützung von...

- Verzahnung der Lehrangebote
- Überarbeitung von Curricula in der Grundlagenausbildung
- Entwicklung und Erprobung neuer Lehrformen, neuer Lehrmaterialien
in allen Fächern und Bereichen der Grundlagenausbildung wurden neue Lehrformen entwickelt und erprobt
- Unterstützung hochschuldidaktische Weiterbildung der Lehrenden
- Kultur des kollegialen Austausches der Lehrenden

Was nehmen die Lehrenden mit?

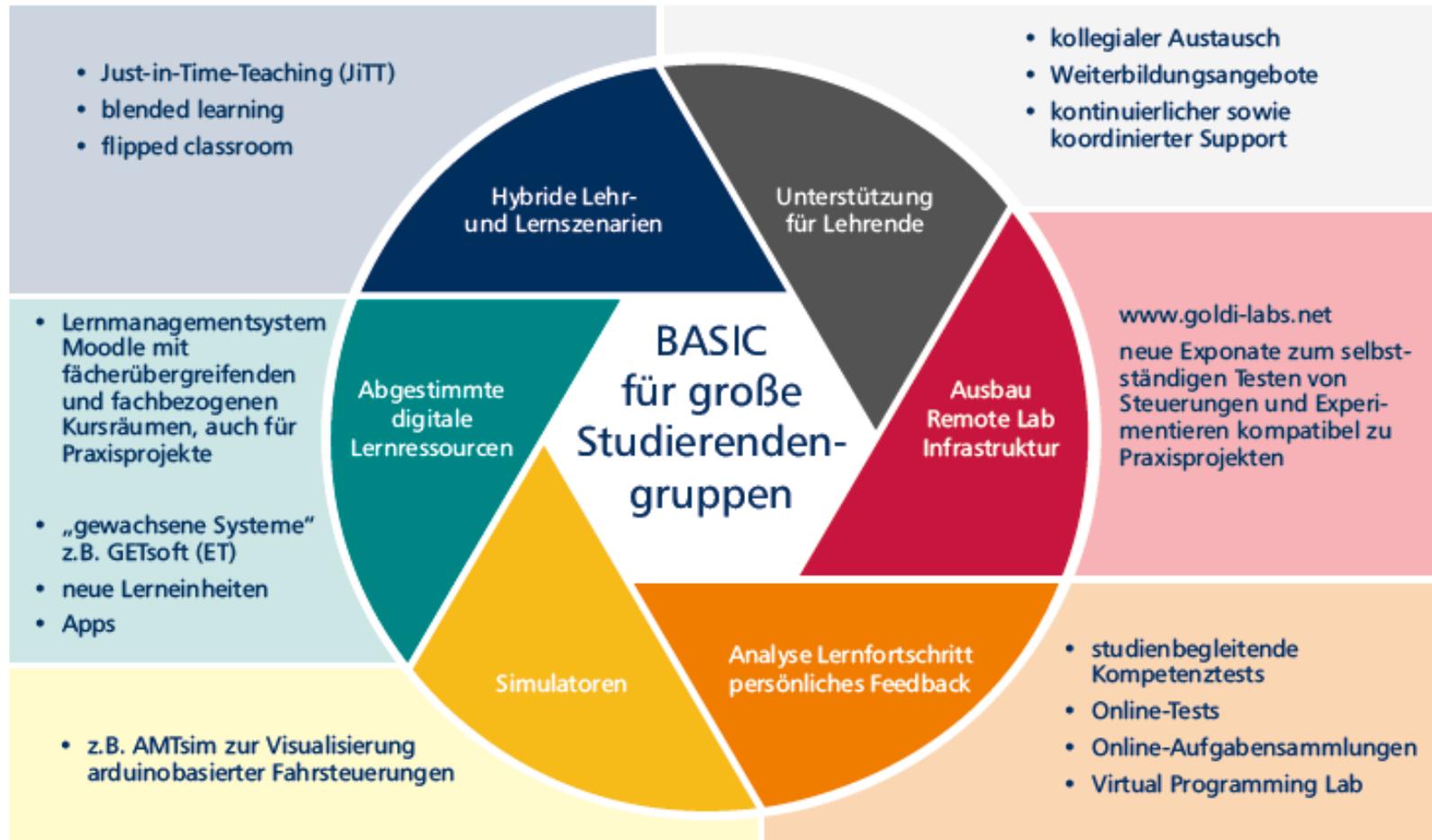
- Entwicklung und Erprobung neuer Lehrangebote und Lehrformate
- Einbeziehung Studierender in Weiterentwicklung der Angebote
- Interdisziplinärer kollegialer Austausch (besonders in Bezug auf Lehre)

Lehrkultur und Lehrgestaltung

BASIC-Workshop
am 16.6.2017



Schwerpunkte digitaler Unterstützung



BASIC 2: Transfer und Verstetigung

Verstetigung von erfolgreich eingesetzten Maßnahmen, Transfer und nachhaltige Verankerung in den Studiengangs- und Universitätsstrukturen

- Überführung Modellgruppencharakter in den Regelstudienbetrieb
- Erweiterung auf alle ing.-wissenschaftlichen Studiengänge
- Konzipierung des BASIC-Konzeptes für Wirtschaftsstudiengänge

BASIC für Studienanfänger im WS 2018



Angebot 2: BASIC Elemente

... die allen (Ingenieur)Studierenden an der TU Ilmenau zugute kommen...gemäß dem bisher definierten Anliegen und Zielen des geförderten Projektes

- **Unterstützung der Flexibilisierung der Lehrgestaltung**
- **Transfer von präsenz- auf präsenzferne Lehrangebote für geeignete Elemente/Lehrinhalte (hybride Lehrformen)**
- Möglichkeit der Teilnahme an Praxisprojekten und Tutorien,
- Einsatz verfügbarer E-Learning-Angebote, Ausbau des Spektrums
- Seminargruppenbegleiter-Konzept in 2-3 Seminargruppen testen
- Möglichkeit der Teilnahme an Kompetenzentwicklungsangeboten
- Forcierung der Ausbildungsangebote für studentische Tutoren für verschiedene Einsatzszenarien

BASIC fakultätsübergreifende Vernetzung



Ziele:

Umsetzung der positiven Elemente von Basic in den regulären Studienbetrieb bei begrenzter finanzieller Ausstattung

- **Maßnahmen**
 - Bildung von Lehrgruppen in den Grundlagenfächern
 - Ziel- und Leistungsvereinbarungen mit den Fakultäten mit dem „Vernetzungsgebot“ unter Koordination des Prorektors B
 - Ausbau der Fakultätswerkstätten mit zentraler Unterstützung und deren Einbindung in die Lehre
 - Ausbau und Professionalisierung der Studentenwerkstatt UNIKAT
 - Verstetigung und Erweiterung der Praxisprojekte durch Verankerung im gemeinsamen Grundstudium

Technische Universität Ilmenau



Source of pictures: TU Ilmenau