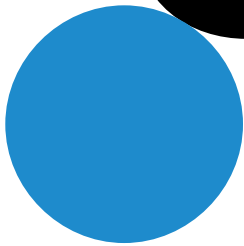


**Mathematik**  
**in der**  
**Angewandten Ingenieur**  
**ausbildung**



# Mathematik in der Ingenieurausbildung

## Das Lehre<sup>n</sup> Kolleg für den Transfer von Studienreformprojekten

An Universitäten und Fachhochschulen ist die Mathematik-Ausbildung eines der Nadelöhere für angehende Ingenieure. Relativ viele Studierende melden sich in den ersten beiden Semestern nicht zu den vorgeschriebenen Prüfungen oder fallen beim ersten Versuch durch. Vielen Lehrenden ist daher klar, dass es gelingen muss, die Studierenden der Mathematik-Veranstaltungen dauerhaft für eine aktive Mitarbeit in der Mathematik zu gewinnen. Ansonsten stehen die Chancen für deren Studienabschluss schlecht. Lehrende stellen sich daher die Frage, was ihre Fakultäten und Fachbereiche tun können, damit ihre Studierenden ihre mathematischen Fähigkeiten vergrößern und den anspruchsvollen Weg zum Ingenieur und zur Ingenieurin meistern können.

Hierzu gehören auch wir: Mitglieder von sechs Projekten zur Reform der Mathematik-Ausbildung in ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen verschiedener Fachbereiche

und Fakultäten deutscher Fachhochschulen und Universitäten und einer österreichischen Universität.

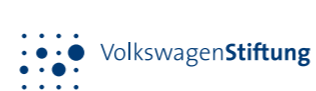
Wir haben im Lehre<sup>n</sup> Kolleg ein Jahr lang auf vier zweitägigen Workshops unsere Projekterfahrungen ausgetauscht und mit Personen aus der Hochschuldidaktik, der Lehr- und Lernforschung und der Hochschulleitung besprochen; und wir sind sehr daran interessiert, unsere in diesem Arbeitsprozess gewonnenen Einsichten an Lehrende und Lernende anderer Hochschulen weiterzugeben sowie von diesen zu lernen. Mit dem folgenden Text wollen wir eine systematische Diskussion über unsere Prinzipien, Maßnahmen und Ergebnisse der interessierten Fachöffentlichkeit vorstellen. So viel sei schon an dieser Stelle vermerkt: Unsere Erfahrungen sind beim bisherigen Stand unserer Bemühungen durchweg positiv, d.h. das Leistungsniveau unserer Studierenden ist deutlich häufiger gestiegen als zuvor. ([www.lehrehochn.de/mathing](http://www.lehrehochn.de/mathing)).

### WIR SIND SECHS PROJEKTTEAMS

- Im Fach Mathematik im Fachbereich Maschinenbau und Mechatronik der Fachhochschule Aachen.
- Am Department für Informations- und Elektrotechnik der Fakultät Technik und Informatik der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg.
- In den Fakultäten Maschinenbau und Elektrotechnik der Ostfalia Hochschule für Angewandte Wissenschaften Wolfenbüttel.
- Im Institut für Mathematik an der Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften der TU Berlin.
- Im Servicezentrum Mathematik und Anwendungen der Fakultät für Mathematik der Ruhr-Universität Bochum.
- In der Forschungsgruppe Mathematische Modellbildung und Simulation an der Fakultät für Mathematik und Geoinformation der TU Wien.

Die Projekte werden begleitet und gefördert von „Lehre<sup>n</sup> – Das Bündnis für Hochschullehre“ – eine Gemeinschaftsinitiative von der Alfred Toepfer Stiftung F.V.S., der Joachim Herz Stiftung, der NORMMETALL-Stiftung, dem Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft und der VolkswagenStiftung. Das Lehre<sup>n</sup> Kolleg 2013 hat erstmals beispielhafte Studienreformprojekte zu den Einführungsveranstaltungen Mathematik in den Fächern Elektrotechnik, Mechatronik, Umwelttechnik und Maschinenbau zusammen geführt. Die Mitglieder der Projektteams wurden für die Dauer eines Jahres Mitglieder im Kolleg, führten dort einen fachbezogenen Erfahrungsaustausch und bezogen dabei internationale Fachvertreter sowie Experten aus der Lehr-/Lernforschung ein. Die Ergebnisse dieser Modellvorhaben und Transferprojekte wurden für die Umsetzung an weiteren Hochschulen oder verwandten Fachbereichen aufbereitet.

Stifterverband  
für die Deutsche Wissenschaft



# Lehre<sup>n</sup> Kolleg – Für welches Problem suchen wir eine Lösung? Worin bestehen unsere Erfahrungen?

Ein grundlegendes Problem unserer Arbeit als Verantwortliche für die Mathematik-Ausbildung von Ingenieurstudierenden besteht darin, dass die Vorkenntnisse in Algebra und Analysis unserer Studierenden heterogen sind. Während für einige Studierende die Mathematik-Vorlesungen nur eine Wiederholung der Schulausbildung darstellen, ist für andere der „Stoff“ unserer Lehrveranstaltungen weitgehend neu. Einem relativ großen Teil der Studierenden fehlen **Grundlagen** mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten bis hin zu Inhalten der Sekundarstufe I.

Wenn Studierende nach vielen Übungen Rechentechniken und -regeln richtig anwenden können, dann fehlt ihnen oft das Verständnis für das, was sie getan haben. „Was bringt mir das Ergebnis der Integration?“, „Warum wurde gerade eine bestimmte Integralrechnung so durchgeführt und nicht anders?“, „In welchen anderen Zusammenhängen könnte genauso verfahren werden?“. Ein solches **Verständnis** ist aber wichtig, da in den ingenieurwissenschaftlichen Vorlesungen dieses Basiswissen benötigt wird.

Wir teilen den Eindruck, dass vielen Studierenden **eigenständiges Lernen** schwer fällt. Sie können ihren Lernprozess nicht selbst strukturieren. Und oft können sie nicht selbst entscheiden, was sie wann tun sollten, um die erforderlichen mathematischen Kenntnisse zu erwerben und Fertigkeiten zu trainieren. Soweit unsere Erfahrungen als Lehrende.

Aus der Perspektive von Studierenden stellen sich die Probleme anders dar. Wir hören oft: Die Lehrenden würden sich nicht an den studentischen Vorkenntnissen orientieren,

der mathematische Lehrstoff sei viel zu umfangreich und zu theoretisch und habe keinen Bezug zur Praxis von Ingenieuren und zu technischen Anwendungen. Es sei schwierig, dem Tempo der Lehrenden zu folgen, die Übungsaufgaben eigenständig zu lösen, sich rechtzeitig auf die bevorstehenden Prüfungen vorzubereiten und viele verschiedene Fächer gleichzeitig im Blick zu behalten; im Übrigen hätten sie im Studium zu wenig Zeit, um die gestellten Anforderungen zu erfüllen – so die Berichte unserer Studierenden.

Die Folgen dieser diskrepanten Einschätzung lassen sich ohne große Phantasie erraten: Von einzelnen Hochschulen haben wir erfahren, dass weniger als 50% der Ingenieurstudierenden an den vorgesehenen Prüfungen teilnehmen und von denen mindestens 30%, z.T. sogar 50% durch den ersten Prüfungsdurchgang fallen.

Für ca. 48% ist der Studienabbruch in den ingenieurwissenschaftlichen Fächern eine bittere Realität – so eine Studie des Hochschulinformationssystems ([http://www.his.de/pdf/pub\\_fh/fh2012\\_03.pdf](http://www.his.de/pdf/pub_fh/fh2012_03.pdf), S.16 ff. Bezugsgruppe waren Absolventen 2010). Hierfür sind allerdings mehrere Faktoren wichtig, darunter auch die unzureichenden Mathematik-Kenntnisse. Unsere Motivation zur Durchführung unserer Reformexperimente besteht darin, diesen Zustand zu ändern.

## Woran arbeiten wir?

Auch wenn unsere Hochschulen sich sehr voneinander unterscheiden (Fachhochschulen und Universitäten), wir in unterschiedlichen Rollen agieren (von der Professorin bzw. dem Professor bis zur Studienassistentin bzw. zum Studienassistenten), wir Lehrveranstaltungen und Kurse für Studierende unterschiedlicher Fächer anbieten (von der Elektrotechnik bis zu den Wirtschaftsingenieuren), unsere Lehrsituation sehr unterschiedlich ist (von Kursen mit 20 Studierenden bis zu Vorlesungen mit mehr als 1000 Studierenden), so haben wir doch alle dieselben Ziele: Wir wollen unsere Studierenden dazu befähigen, hoch motivierte Ingenieure mit Hilfe solider mathematischer Kenntnisse und Fähigkeiten zu werden. Hierzu wollen wir ihnen helfen, sich die Vorlesungsinhalte aktiv anzueignen und sich angemessen auf Prüfungen vorzubereiten.

Wir wollen zeigen, wozu die Mathematik in den Ingenieurwissenschaften wichtig und notwendig ist; und wir wollen vor allem den Prozentsatz der Ingenieurstudierenden, der die Mathematik-Veranstaltungen besucht, deutlich vergrößern, ohne die Standards zu senken.

Unsere sechs Projekte versuchen daher, diesen Studierenden spezielle Lernwege anzubieten: Zum einen konzentrieren wir uns auf Brücken, Anpassungs- und Auffrischungsveranstaltungen mit Studierenden, die in der Mathematik ihre Grundlagen nach unserer Einschätzung verbessern sollten bzw. sich ausdrücklich verbessern wollen. Zum zweiten bieten wir Veranstaltungen an, in denen die Anwendungsbezüge der Mathematik verdeutlicht werden. So wollen wir die Motivation der Studierenden steigern. Innerhalb unserer Veranstaltungen versuchen wir, die individuellen Bedürfnisse der Studierenden zu berücksichtigen und auf unterschiedliche Vorkenntnisse und Lernstrategien einzugehen. Im Gegenzug erwarten wir von unseren Studierenden ein hohes Maß an Verbindlichkeit.

brücken + anwendungen

# An welchen Prinzipien orientieren wir uns?

## 1

Wir sind bei der Gestaltung unserer Reformvorhaben, ohne dass wir uns im Vorfeld abgesprochen hätten, von ähnlichen Prinzipien ausgegangen. Diese wollen wir im Folgenden kurz vorstellen und begründen. Fangen wir mit unserem wichtigsten Prinzip an: Unsere Reformprojekte sollen die Studierenden darin ermutigen und befähigen, **den vom Lehrenden vermittelten Stoff aktiv zu verarbeiten**: vor allem durch Nachfragen und Diskutieren von Lösungsansätzen, Reden und Sprechen über den Inhalt miteinander, mit Tutoren oder mit uns und natürlich durch regelmäßiges Üben. In Lehrveranstaltungen nur zuzuhören, reicht gerade in der Mathematik nicht aus, um sich grundlegende Kenntnisse anzueignen und eigenständig anwenden zu können.

In einigen unserer Projekte haben wir gezielt die mathematische Ausbildung in problem- und projektorientierte Module mit realen technischen Anwendungen integriert. So können die Studierenden besser erkennen, wozu die gelernten mathematischen Techniken und Regeln dienen. Durch Sichtbarmachen der praktischen Relevanz der Mathematik die Studierenden zu motivieren, sich auf die fortgeschrittene Mathematik einzulassen und sich aktiv die hierfür erforderlichen Techniken, Regeln und Vorgehensweisen anzueignen – diese Idee ist einfach formuliert, aber nur mit großem Aufwand umzusetzen.

Für alle unsere Projekte und die darin umgesetzten Maßnahmen gilt zusammengefasst: **Wir wollen das aktive und eigenständige Lernen unserer Studierenden fördern!**

Dieser Vorschlag ist alt. Aber es ist schwierig, ihn praktisch umzusetzen – wie unsere Alltagserfahrungen zeigen. Durch reines Auswendiglernen kann man einen wissenschaftlichen Sachverhalt nicht verstehen. Aktives Lernen setzt mit-denkende, mit-redende und mit-schreibende Studierende voraus. Die moderne Lehr- und Lernforschung sagt einhellig: Studierende können komplexe wissenschaftliche Inhalte nur verstehen, wenn sie das Gelernte wiederholt in verschiedenen Formen anwenden und dabei auch erklären können, warum sie es hier anwenden. Das setzt gerade in der Mathematik voraus, intensiv über den Stoff nachzudenken, viele Übungsaufgaben zu lösen und immer wieder über den gelernten Stoff zu reden und eigenständig mathematische Zusammenhänge aufzuschreiben und anzuwenden.

umwelt  
technik

### HAW HAMBURG

Unter der Bezeichnung „Themenwochen“ werden an der HAW Hamburg für den neuen Studiengang „Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement“ die Grundlagenmodule der Mathematik, der Physik, der Elektrotechnik und des Programmierens zeitlich und inhaltlich mit der Vorlesung „Energietechnik“ synchronisiert, die in die Themen des Studiengangs einführt und damit von Beginn an die praktisch relevanten Anwendungsbezüge der theoretischen Grundlagen für die Studierenden besser sichtbar macht.

**Zielgruppe:** Alle Studierende des Studiengangs „Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement“.

**Ziel:** Aufbau eines thematisch und zeitlich synchronisierten 1. und 2. Semesters in dem neuem BA-Studiengang. Das neue Studienmodell orientiert sich am didaktischen Ansatz des Problem Based Learning.

**Effekt:** Studierende erkennen Zusammenhänge, synchrones Erlernen von aufeinander abgestimmten Fachinhalten.

### RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM

An der Ruhr-Universität Bochum werden die Mathematikveranstaltungen durch zusätzliche Angebote ergänzt, um vermeidbaren Studienabbruch zu verhindern.

MP<sup>2</sup> Mathe/Plus/Praxis

#### MathePlus

**Zielgruppe:** Studienanfänger.

**Ziele:** Übergang Schule-Hochschule meistern, Erwerb geeigneter Lernstrategien, Begleitung bis zur 1. Mathematiklausur.

**Besonderheiten:** Wenn sich die Studierenden für das Projekt entschieden haben, müssen sie an dem angebotenen Maßnahmenpaket verbindlich teilnehmen.

#### MathePraxis

**Zielgruppe:** Studierende im 2. Semester.

**Ziele:** Motivation für Mathematik durch Praxisbezug steigern.

**Besonderheiten:** in Kleingruppen (6 Personen) projekt- und problemorientiert, Lernen aus Experimenten, ECTS-relevant im Wahlbereich.

## 2

Um die Probleme und Wünsche der Studierenden genauer kennen zu lernen, **haben wir als Lehrende – so unser zweites Prinzip – den Kontakt zu unseren Studierenden intensiviert**. Wir gehen aktiv auf studentische Verständnisprobleme in der Vorlesung ein („interactive engagement“), in Repetitorien zur Vorbereitung auf Klausurthemen, in besonderen Veranstaltungen zur Auffrischung der Schulmathematik oder zur Anpassung der Vorkenntnisse an die Erfordernisse des Studiums. Wir führen auch Umfragen unter Studierenden durch, um mehr über ihre Studiensituation zu erfahren. Für uns Lehrende geht es darum, unseren Studierenden zuzuhören und sie zum Sprechen über ihre Verständnisprobleme zu bringen.

### FH AACHEN

Die FH Aachen hat ein Diagnosetool für die Studieneingangsphase entwickelt, um frühzeitig Studierende mit Schwierigkeiten und zugleich Potenzialen identifizieren und ansprechen zu können. Besonders gefährdete Studierende – etwa bei drittem und letztem Prüfungsversuch – erhalten eine gezielte Betreuung. Im letzten Wintersemester ist ein Anpassungskurs mit Fokus auf Lernstrategien und Verständnis für mathematische Denkweisen eingeführt worden.

**Zielgruppen:** leistungsproblematische Studienanfänger (Eingangstest unter 50% der Gesamtpunktzahl), Drittversuchler.

**Ziele:** Studieneingangsphase begleiten, Studierende zum selbstkontrollierten Lernen ermutigen, generalisierbare Lernstrategien vermitteln.

**Effekt:** bessere Selbstreflexion, Zeit zur Vertiefung der mathematischen Fertigkeiten und Kenntnisse.

### 3

Um die ersten beiden Prinzipien für unsere Veranstaltungsformen nutzbringend umsetzen zu können, haben wir sie durch **ein drittes Prinzip** ergänzt: Durch den **Einsatz gut ausgebildeter Tutorinnen und Tutoren in kleinen Gruppen** von Studierenden. Deren Arbeit hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, weil sie gute Studierende sind, die sich in ihre Kommilitonen hineindenken können, und weil Studierende gegenüber Tutorinnen und Tutoren „mutiger“ Fragen stellen.

#### TU BERLIN

An der TU Berlin ist ein besonderes didaktisches Konzept für multimedial durchgeführte Tutorien zur Ergänzung der Vorlesungen im Modul Lineare Algebra für Ingenieure erarbeitet worden: TuMult (Tutorien)/Unitus (Lehr- und Lernressourcen auch für die Analysis I für Ingenieure).

**Zielgruppe:** Erstsemester in den Ingenieurwissenschaften.

**Ziele:** Eingehen auf Lerntypen und Lernvarianten durch Tutorien und Lernplattform.

Realisierung durch die Entwicklung von u.a. studentischem Begleitmaterial für den Einstieg ins Skript, Online-Tutoriums-Aufgaben mit unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden sowie Tutoreninformationsblätter mit Anregungen für lernerzentrierte Methoden im Unterricht und Hinweise zu typischen Fehlinterpretationen.

**Effekt:** Vorlesungsnachfrage erhöht, bessere Vorbereitung auf Tutorium, Erfolgsquoten gestiegen.

### 4

Unser viertes Prinzip besteht darin, **die Kooperation der Studierenden untereinander zu fördern**. Wir haben die für die mathematische Ausbildung gemeinhin übliche Lehrveranstaltungsform (die Verbindung von Vorlesung und Übung) für die in der Mathematik schwächeren Studierenden durch verschiedene Formen studentischer Gruppenarbeit ergänzt. Schon die gezielte Aufforderung an Studierende während der Vorlesung, sich wechselseitig von vermeintlich richtigen Antworten zu überzeugen, weist in dieselbe Richtung. Auch die Verlegung von Sprechstunden in Laborräume, um die Eintrittsbarrieren für die Studierenden zu mindern, und die Beratung durch fortgeschrittene Studierende dienen demselben Zweck: die Studierenden zu ermutigen, miteinander über Lösungswege zu reden und diese zu Papier zu bringen.

#### OSTFALIA

An der Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften werden neue aktivierende Lehrmethoden erprobt, um das Konzeptverständnis zu verbessern.

**Ziele:** Trotz der hohen Stofffülle soll auch das Verständnis für mathematische Strukturen und Strategien vertieft werden. Die heterogenen Wissensstände sollen besser erkannt und zügiger ausgeglichen werden.

**Methodik:** Genutzt werden Clicker und Peer-Instruction, Elektronische Lernplattform (LON-CAPA), angeleitete Übungsgruppen, semesterbegleitende Lernerfolgskontrollen und Vorausleseaufgaben.

**Effekt:** eigenständiges Erarbeiten mathematischer Themen, Organisation in Arbeitsgruppen, zielsicheres Argumentieren.

mathematische  
bau ≠ x

# 5 elektrotechnik

## 5

Die ersten vier Prinzipien unserer Projekte werden durch ein **fünftes Prinzip** abgerundet: In allen Projekten bemühen wir uns – unterschiedlich intensiv angewandt – um eine **zeitnahe „prompte“ Rückmeldung des Lernerfolges**. Hierbei helfen uns die modernen Technologien der digitalen Medien sehr: die gezielte Verbindung von Präsenzveranstaltungen und Arbeiten an multimedialen Lernplattformen („blended learning“) spielt für eine zeitnahe Rückmeldung die entscheidende Rolle. Ob über anonyme Online-Eingangstests, automatische zufallsbedingte Auswahl und Auswertung von Übungsaufgaben – wir setzen grundsätzlich in unseren Projekten multimedial basierte Lernerfolgskontrollen ein, die der Selbstlernkontrolle der Studierenden dienen. Die Mehrzahl der eingesetzten Programme, vor allem für verschiedene Bereiche der Analysis, haben die Mitglieder unserer Reformteams selbst entwickelt und geschrieben.

Die Studierenden erfahren durch diese Softwareprogramme zeitnah etwas über ihre ganz persönlichen Stärken und Schwächen, und sie erhalten vor allem Hinweise auf ihre Lernfortschritte. Automatisch generierte Antworten können gerade in kleinen Gruppen die Diskussion befruchten, weil diese unbefangt diskutiert werden können.

### TU WIEN

An der TU Wien ist ein umfassendes „blended learning“ Konzept für einen Auffrischkurs Mathematik für Studierende der Ingenieurwissenschaften vor Jahren bereits eingeführt worden. In diesem Rahmen wurde, in Ergänzung zu klassischen Lehrformen, Maple T.A. als eine eigene Lernplattform eingesetzt und für „höhere Mathematik“ weiterentwickelt. Diese soll den Studierenden parallel zu den Präsenzkursen eine selbstständige Verbesserung ihrer Rechenfähigkeiten ermöglichen. Die Übungsaufgaben sind mit Rückmeldungen und Lösungswegdarstellungen gekoppelt. Dieses Konzept kommt auch im Rahmen der Grundkurse Mathematik zum Einsatz.

#### AKMATH/GKMATH

**Zielgruppen (AKMATH):** Studierende kurz vor oder am Beginn des Studiums.

**Zielgruppen (GKMATH):** Studierende verschiedener Fachsemester und Fachbereiche.

**Ziel (AKMATH):** Selbstgesteuertes Lernen der Studierenden in Modulen, Rechenfertigkeiten ausbilden, Anschluss an Erwartungen der technischen Fächer und gemeinsames Niveau herstellen.

**Ziel (GKMATH):** Rechenfähigkeit der Studierenden aufbauen und kontinuierlich verbessern.

**Effekt:** Gewinn von Freiraum in der Präsenzlehre um mehr Verständnis herzustellen und mehr Lehrenden/Studierenden Interaktion durch Rückfragen, Vertiefung etc. zu ermöglichen.

## Können wir schon Erfolge vermelden?

In der überwiegenden Mehrzahl der Projekte sind bis zum heutigen Tag weder die Struktur, die Inhalte und deren zeitliche Reihenfolge in den Curricula verändert worden, noch die Formen der Leistungsüberprüfung. Wir sind uns aber einig, dass wir hierüber intensiv diskutieren müssen, wenn wir unsere neuen Lern- und Lehrkonzepte langfristig konsequent verwirklichen wollen. Denn: Für Studierende sind die im Curriculum verbindlich vorgeschriebenen Prüfungen und Inhalte die zentralen Bezugspunkte ihres Studienverhaltens!

In der Bewertung der Ergebnisse unserer Studierreformmaßnahmen sind wir vorsichtig, denn wir sind Hochschullehrende. Aber wir haben uns sorgfältig mit praxisbewährten Evaluationsmethoden einen Eindruck davon verschafft, ob wir mit unseren Maßnahmen die gesteckten Ziele erreichen. Wir haben Eingangstests durchgeführt und die Akzeptanz unserer Maßnahmen über Fragebögen erfasst. Weiterhin haben wir von den Studierenden eine Selbstbewertung ihrer Kompetenzen vornehmen lassen und systematisch mit Lehrenden – vor allem mit den Tutorinnen und Tutoren – gesprochen, die Erfolgsquoten bei Hausaufgaben und schriftlichen wie mündlichen Prüfungen ausgewertet, sowie Änderungen im Lernverhalten über den Zeitraum des ersten Semesters untersucht. Zusätzlich haben wir das Arbeitsverhalten und die Einstellung zur Mathematik vor und nach dem Einsatz von motivierenden Praxisübungen ermittelt. Insgesamt haben wir die Langzeitbeobachtung der Leistungen der Studierenden fortgesetzt bzw. begonnen und auf dieser Basis unsere Projekte „nachjustiert“.

Vor dem Hintergrund dieser Bemühungen freuen wir uns bereits **Erfolge** erzielt zu haben:

- Die Studienmotivation der involvierten Studierenden ist im Verhältnis zu früher gestiegen.
- Die aktive Beteiligung der Studierenden in den Lehrveranstaltungen und Tutorien ist ebenfalls gestiegen.
- Die Studierenden nehmen ihre Lernfortschritte bewusster wahr. Sie können ihre Stärken und Schwächen reflektierter beurteilen und ihre Studienleistungen besser „steuern“.
- Unsere Evaluationsergebnisse belegen ein gestiegenes Verständnis der vermittelten mathematischen Konzepte und Regeln.
- Beim Einsatz von Praxisbezügen messen wir signifikant gestiegenes Interesse für die Mathematik und eine höhere Bereitschaft, Probleme selbst lösen zu wollen.
- Und besonders erfreulich: Mehr Studierende als früher lösen erfolgreich die ihnen gestellten Hausaufgaben, melden sich zum ersten Prüfungstermin und bestehen die mündlichen und/oder schriftlichen Prüfungen – ohne Senkung der Prüfungsstandards!

Zielführend dabei war zum einen, sich nicht allein auf eine einzelne Maßnahme zu konzentrieren, sondern mehrere aufeinander abgestimmte und ineinandergreifende Maßnahmen umzusetzen. Zum anderen ist eine kontinuierliche Optimierung aller Maßnahmen über längere Zeiträume unerlässlich.

Damit erreichen wir nachweislich eine Verbesserung der Mathematikleistungen einer relevanten Größenordnung von Ingenieur-Studierenden.

Vom persönlich erlebten Erfahrungsaustausch zwischen den Mitgliedern der Projekte im Lehren<sup>n</sup> Kolleg haben alle Beteiligten profitiert. Wir wissen, dass sich viele Lehrende für unser Thema interessieren und es weitere Projekte mit ähnlicher Stoßrichtung gibt. **Mit IHNEN möchten wir in Kontakt treten und unsere Erfahrungen austauschen.** Unser Ziel: Maßnahmen zur Verbesserung der Mathematik-Veranstaltungen und allgemein zur Studieneingangsphase in den Ingenieurwissenschaften noch zielgenauer zu planen und wirkungsvoller umzusetzen. Sie finden uns als Kolleg unter [www.lehrehochn.de/mathing](http://www.lehrehochn.de/mathing)

Kontakt: [lehrehochn@toepfer-fvs.de](mailto:lehrehochn@toepfer-fvs.de)



# Mitglieder im Lehre<sup>n</sup> Kolleg 2013

## **Fachhochschule Aachen**

Fachbereich Maschinenbau und  
Mechatronik; Mathematik

[Projekt : Fördern und Fordern –  
Installation eines semesterbegleitenden  
Anpassungskurses](#)

Prof. Dr. Karin Melcher,  
Dipl.-Math. Gerda Fiedler,  
Dipl.-Math. Gudrun Henn

## **Technische Universität Berlin**

Fakultät II – Mathematik und  
Naturwissenschaften

[Projekt : Uni Plus](#)

Prof. Dr. Reinhold Schneider,  
Dr. habil. Katherine Roegner,  
Dr. Silke Meiner, Michael Heimann

## **Ruhr-Universität Bochum**

Fakultät für Mathematik,  
Servicezentrum Mathematik  
und Anwendungen

[Projekt: MP<sup>2</sup> – Mathe/Plus/Praxis](#)

Prof. Dr. Herold Dehling,  
Dr. Eva Glasmachers,  
Dr. Jörg Härterich,  
Dipl.-Math. Michael Kallweit

## **Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg**

Department Informations- und  
Elektrotechnik; Mathematik,  
Elektrotechnik, Physik

[Projekt: Themenwochen zur  
Verknüpfung der Mathematik,  
Elektrotechnik und Physik im ersten  
und zweiten Semester](#)

Prof. Dr.-Ing. Karin Landefeld,  
Prof. Dr. Wolfgang Renz,  
Prof. Dr.-Ing. Jörg Dahlkemper

## **Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften Wolfenbüttel**

Fakultät Maschinenbau und  
Fakultät Elektrotechnik

[Projekt: MF&FM – Mehr Feedback  
und formative Assessments in der  
Mathematik](#)

Prof. Dr. Kathrin Thiele,  
Prof. Dr. Imad Ahmed,  
Prof. Dr. rer. nat. Gerhard Wagner  
In Kooperation mit der  
Universität Paderborn:  
Axel Hoppenbrock,  
Kompetenzzentrum  
Hochschuldidaktik Mathematik

## **Technische Universität Wien**

Forschungsgruppe Mathematische  
Modellbildung und Simulation,  
Fakultät für Mathematik und  
Geoinformation

[Projekt: AKMATH/GKMATH –  
Auffrischungs- und Grundkurs  
Mathematik an der  
Technischen Universität Wien](#)

Prof. Dr. Felix Breitenecker,  
Dipl.-Ing. Andreas Körner,  
Stefanie Winkler BSc

## **Lehre<sup>n</sup> Kollegleitung**

Prof. Dr. Wilfried Müller,  
Mentor des Kollegs  
ehem. Rektor der Universität Bremen  
und ehem. Vizepräsident der  
Hochschulrektorenkonferenz für  
Lehre, Studium und Zulassung

Doris Carstensen,  
Moderation des Kollegs  
Hochschulberatung, Wien

Dr. Antje Mansbrügge,  
Leitung Bündnis Lehre<sup>n</sup>  
Lehre<sup>n</sup> ist eine Gemeinschaftsinitiative  
von der Alfred Toepfer Stiftung F.V.S.,  
der Joachim Herz Stiftung,  
der NORDMETALL-Stiftung, dem  
Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft  
und der VolkswagenStiftung