



Forschungsnetzwerk Arbeit und Bildung

Forschungsorientiertes Lehren – eine Bestandsaufnahme am KIT

Ines Langemeyer/Ines Rohrdantz-Herrmann

Hrsg.:

Universität Bremen
FG Berufsbildungsforschung (i:BB)

KIT – Karlsruher Institut für Technologie
Institut für Berufspädagogik und
Allgemeine Pädagogik

Carl von Ossietzky Universität Oldenburg
Institut für Physik/Technische Bildung

Pädagogische Hochschule Weingarten
Professur für Technikdidaktik

A + B
Forschungsberichte

13

Ines Langemeyer/Ines Rohrdantz-Herrmann

Forschungsorientiertes Lehren – eine Bestandsaufnahme am KIT

A+B Forschungsberichte Nr. 13/2014

Bremen, Karlsruhe, Oldenburg, Weingarten: A+B Forschungsnetzwerk

In den A+B Forschungsberichten werden aktuelle Forschungsberichte aus der Arbeits- und Bildungsforschung veröffentlicht. Arbeit und Bildung verweist auf die vorberufliche und die berufliche Bildung sowie auf die berufliche Weiterbildung. Diese Form der online-Publikation erlaubt es, Forschungsergebnisse zu einem frühen Zeitpunkt zugänglich zu machen.

Jeder Forschungsbericht durchläuft ein internes Reviewverfahren. Die Reihe A+B Forschungsberichte ist auch offen für externe Autoren, die dem Forschungsnetzwerk durch ihre Forschungsarbeiten verbunden sind. Die Verantwortung für den Inhalt der Beiträge liegt bei den Autoren.

A+B Forschungsberichte is a series where topical results of the current research on labour and education are being published. Labour and education refers to pre-vocational education, vocational education and training as well as continuing vocational education. In order to assure a high degree of topicality, A+B Forschungsberichte is published online. Quality is guaranteed by an internal review process involving several researchers. A+B Forschungsberichte offers a platform also for external researchers, who are linked to the Forschungsnetzwerk via their own research in the field of labour and education. The authors are responsible for the content of their contributions.

A + B Forschungsberichte erscheinen online unter:

www.ibb.uni-bremen.de

www.ibap.kit.edu

www.uni-oldenburg.de/technische-bildung/

www.ph-weingarten.de

ISSN 1867-9277

Redaktion: apl. Prof. Dr. Walter Jungmann

Kontakt: walter.jungmann@kit.edu

Institut für Berufspädagogik und Allgemeine Pädagogik

KIT – Karlsruher Institut für Technologie

(Universität des Landes Baden-Württemberg und nationales Forschungszentrum in der Helmholtz-Gemeinschaft)

© 2014, A+B Forschungsnetzwerk

Universität Bremen
FG Berufsbildungsforschung
(i:BB)

Leobener Straße/NW 2
28359 Bremen
Tel. +49 421 218-4634
EMail: rauner@uni-bremen.de

KIT – Karlsruher Institut für
Technologie
Institut für Berufspädagogik
und Allgemeine Pädagogik

Hertzstr. 16
76187 Karlsruhe
Tel.: +49 721 608-43690
Fax: +49 721 608-46104
E-Mail: m.fischer@kit.edu

Universität Oldenburg
Institut für Physik
/Technische Bildung

Ammerländer Heerstr. 114-
118 26111 Oldenburg
Tel.: +49 441 798-2966
Fax: +49 441 798-2967
E-Mail: peter.roeben@uni-oldenburg.de

Pädagogische Hochschule
Weingarten
Professur Technikdidaktik

Kirchplatz 2
88250 Weingarten
Tel.: +49 751 501-8273
Fax: +49 751 501-8200
EMail: haasler@ph-weingarten.de

Ines Langemeyer/Ines Rohrdantz-Herrmann

Forschungsorientiertes Lehren – eine Bestandsaufnahme am KIT

A+B Forschungsberichte Nr. 13/2014

Bremen, Karlsruhe, Oldenburg, Weingarten: A+B Forschungsnetzwerk

Zusammenfassung:

Als Folge des Bologna-Prozesses haben sich die Studienbedingungen wie auch die Bedingungen akademischer Lehre geändert. Das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) nutzt dies, um eine nachhaltige Verbesserung der Lehrqualität über ein intensives forschungsorientiertes Studium zu fördern. Im Rahmen des BMBF-Forschungsprojekts „Lehre^{Forschung}“ (Laufzeit 2012-2016) entwickelt der Lehrstuhl „Lehr-Lernforschung“ ein Instrumentarium zur empirischen Erfassung des Umgangs mit forschungsorientierten, -geleiteten und -basierten Elementen in der Lehre. Im vorliegenden A+B Forschungsbericht werden die Methodik und Ergebnisse der ersten Lehrendenbefragung am KIT vorgestellt und Potentiale für weiterführende Forschungen abgeleitet. Dabei wird auf die bestehenden Strukturen fokussiert, also unter anderem welche Elemente von forschungsorientiertem Lehren bewusst eingesetzt werden, welche Lehrveranstaltungen sich eignen, wann ein geeigneter Zeitpunkt für eine Einführung von forschungsorientierten Elementen ist und welche Informationsbedarfe es dabei für die Gestaltung der Lehrveranstaltungen gibt.

Abstract:

As a consequence of the Bologna process, conditions of studying as well as conditions of academic teaching have changed. The Karlsruhe Institute of Technology takes these changes as a chance to foster sustainable enhancements of the teaching quality by means of intensive research-oriented studies. Within the framework of the research project „Lehre^{Forschung}“ (funded by the German Federal Ministry for Education and Research, BMBF, for the period of 2012-2016), the chair for the research on teaching and learning develops an instrument for the empirical analysis of research-oriented, research-led, and research-based elements of teaching. The following “A+B” research report presents the method and the results of the first survey at the KIT and derives potentials for further inquiries. Emphasis is put on existing structures as for example which elements of research-oriented teaching are deliberately used, which type of courses (seminars, lectures, tutorials etc.) are found adequate, what is considered to be the right time to begin with research-oriented teaching and learning and what information is therefore needed to design courses.

Einleitung

Seit Zielvereinbarungen, Rankings und Exzellenzwettbewerbe das Universitätswesen bestimmen, machen viele Hochschullehrende eine ähnliche Erfahrung: Sie müssen viel Zeit und Energie in Forschung stecken, während die Lehre notgedrungen nebenherläuft. Der Konflikt ist aber häufig nicht nur ein zeitlicher. Die veränderten Studienbedingungen, unter denen das Studium schneller absolviert werden soll, bei gleichzeitig höherem Aufwand für Prüfungen und verschriftlichte Leistungen, haben auch eine Wirkung auf die Lehrinhalte und -formen. Durch Verschulung der Bachelor- und Mastercurricula unterscheiden sich die Leistungs- und Qualitätserwartungen an Lehrende immer stärker von denen, die die Forschung bestimmen. Nicht selten entsteht das Gefühl, Lehre sei ein eigenständiger, von Forschung losgelöster Aufgabenbereich.

Sicherlich ist diese Situation nicht ganz neu. Schon 1997 bemerkte Burton Clark (1997, S. 241): „We repeatedly hear assertions that when university professors do research they avoid teaching, that the time they spend on one is time taken from the other, that deep interest in research entails low interest in teaching, and, notably, that when academics do research they abandon students“. Die Trennung von Lehre und Forschung ergibt sich schon durch die Konkurrenzsituation unter Forschenden. Da ihre Forschungsleistungen an Originalität und Neuigkeitswert gemessen werden, müssen sie z.T. Zwischenergebnisse vor einer Veröffentlichung unter Verschluss halten, und Ergebnisse, um am Ende möglichst viele Publikationen zu verzeichnen zu können, nur in kleinen Häppchen veröffentlichen. In diesem Wettbewerbsverhalten der scientific community stehen Studierende „in der zweiten Reihe“; eine Einordnung von hochspezialisierten Forschungsleistungen in einen Gesamtzusammenhang fällt ohne ausreichende Grundlagenkenntnisse schwer. Das humboldtsche Ideal der Einheit von Forschung und Lehre scheint schon seit längerer Zeit von der Praxis abzuweichen. So wurde bereits im Jahr 1970 bereits forschendes Lernen durch die Bundesassistentenkonferenz (BAK) hochschuldidaktisch für verschiedene Fächer, wenn auch nur skizzenhaft, aufbereitet, (vgl. BAK 2009). Was aber sind Erfahrungen und Sichtweisen von Lehrenden, die dennoch unter den heutigen Bedingungen Lehre und Forschung näher zusammenrücken?

„Lehre folgt Forschung“ - dieser Leitsatz beschreibt eine intensive forschungsorientierte Ausbildung in den Studiengängen des ‚Karlsruher Institut für Technologie‘ (KIT) mit der Zielsetzung einer nachhaltigen Verbesserung der Lehrqualität. Das KIT gründete sich am 1. Oktober 2009 aus einem Zusammenschluss der Technischen Universität Karlsruhe und dem nationalen Forschungszentrum in der Helmholtz-Gemeinschaft. Diese Vereinigung der beiden Institutionen Universität und Forschungszentrum, mit ihren jeweiligen unterschiedlichen Zielsetzungen und Aufgaben, bringt großes Potential für die Lehre mit sich.

Mit dem BMBF-Forschungsprojekt „Lehre^{Forschung}“ werden seit 2012 (bis 2016) mehrere Einzelprojekte unterschiedlicher Fakultäten am KIT gefördert, um Lehre forschungsorientiert zu gestalten und die Lehrqualität zu verbessern. Die aktuellen Bedingungen am KIT sind eine ideale Voraussetzung für forschungsorientierte Lehre. Hier setzt die Frage der vorliegenden Untersuchung an, was seitens der Lehrenden darunter verstanden wird. Das Konzept wird in der (Hoch-)Schuldidaktik recht unterschiedlich ausgelegt. Im Sekundarbereich meint Helmut Messner damit „theoriegeleitete selbständige Erkundungen und Beobachtungen im disziplinären Kontext oder im Handlungsfeld ‚Schule‘“ (vgl. Messner, 2007, S. 373). Rudolf Messner betont für diesen Bereich ebenfalls das Prinzip des eigenständigen Entdeckens (2012, S. 334; 2009, S. 23). Bei Clark (1997) und auch bei Ronald Anderson (2002, S. 2) greift der Begriff des Forschens („*inquiry*“) weiter als ein Erkunden und Sich-Leiten-Lassen von Theorie; es umfasst die ganze Art und Weise, wie die (Natur-)Wissenschaft verfährt und wird so allgemein als Kern des Lernens („*inquiry is at the heart of learning*“) verstanden (vgl. Anderson 2007, S. 808 f.). Clark (1997, S. 251) verweist auf den umfassenden Forschungsprozess vom Entwickeln einer Fragestellung, der Methodenauswahl bis hin zum Abwägen der Interpretationsmöglichkeiten von Ergebnissen.

Aber nicht nur die begriffliche Klärung forschungsorientierter Lehre steht zur Debatte, sondern auch Fragen nach didaktisch-methodischen Umsetzungen, da nach Hellermann, Schmohr & Sekman (2012, S. 29) viele Praxisbeispiele verdeutlichen, dass „kein einheitliches didaktisches Prinzip“ auffindbar sei.

In diesem Forschungsbericht werden erste empirische Ergebnisse des neu eingerichteten Lehrstuhls „Lehr-Lernforschung“ zum Umgang mit forschungsorientierten, forschungsgeleiteten und forschungsbasierten Elementen in der Lehre präsentiert. Über das quantitative Vorgehen wird versucht, begriffliche Konzepte zu validieren sowie mögliche strukturelle Zusammenhänge herauszuarbeiten und im Rückschluss zu überprüfen, ob die Sachverhalte des begrifflichen Konzepts von Bestand sind.

Wir berichten im Folgenden über eine Befragung der Lehrenden am KIT zu forschungsorientierten Elementen in der Lehre. Diese wurde zwischen Januar und März 2013 online durchgeführt. Insgesamt nahmen 267 Lehrende an der Befragung teil. Die Rücklaufquote lässt auf eine Beteiligung schließen, die bei etwas mehr als jedem zehnten Lehrenden des KIT Campus Süd liegt. Vor allem die Möglichkeit, eigene Vorschläge einzubringen und Probleme anzusprechen wurde von einem Großteil der Teilnehmer/innen genutzt, wodurch ein umfassender Fundus von Ideen zu Einsatz und Elementen forschungsorientierter Lehre zustande gekommen ist.

Bevor wir näher auf die Ergebnisse der Befragung eingehen, möchten wir darauf hinweisen, dass die vorliegenden Ergebnisse für den Beginn eines Forschungsprozesses stehen und zunächst eine erste Bestandsaufnahme am Karlsruher Institut für Technologie sind. Auf diesen Ergebnissen aufbauend werden weitere Erhebungsinstrumente entwickelt und Forschungsprozesse angestoßen.

Allerdings kommt für die Fortsetzung der Forschung erschwerend hinzu, dass Ines Langemeyer, welche die Vertretungsprofessur für die Forschungsgruppe für Lehr-Lernforschung interimswise übernommen hatte, im April 2013 nach Tübingen berufen wurde. Um den Prozess nicht abbrechen zu lassen, wird die Befragung derzeit an der Universität Tübingen wiederholt und mit einer Befragung der Studierenden kombiniert, um Ergebnisse zwischen beiden Universitäten abgleichen und das Erhebungsinstrument weiterentwickeln zu können.

1 Fragebogenerhebung zu forschungsorientierten Elementen in der Lehr-Lernforschung am KIT

1.1 Forschungsfragen

Die Forschungsgruppe führte die Befragung der Lehrenden am Campus Süd des KIT mit der Zielsetzung durch, mehr zu folgenden Fragekomplexen herauszufinden:

- Lassen sich unterschiedliche Ansätze forschungsorientierter Lehre am KIT empirisch fassen?
- Wie stehen die Lehrenden des KIT dem Einsatz von forschungsorientierten Elementen gegenüber?
- Was sind Einflussfaktoren auf die Bereitschaft, forschungsorientierte Lehre umzusetzen?
- Was macht gute Lehre aus?
- Welche Faktoren sind bei der Verbesserung der Lehrqualität bedeutsam?
- Welche Informationsbedarfe zu forschungsorientierter Lehre haben Lehrende?

1.2 Das Untersuchungsfeld: KIT Campus Süd

Die Befragung adressiert die Lehrenden des KIT Campus Süd. Neben Professoren, Juniorprofessoren, Hochschuldozenten bzw. Lehrprofessoren zählen dazu auch Mitarbeiter des akademischen Mittelbaus, die jedoch nicht ausnahmslos in die Lehre eingebunden sind, außerdem Privatdozenten, Gast- und Honorarprofessuren. Ausgeschlossen aus der Zielgruppe der Befragten waren die studentischen Tutoren.

Organisatorisch ist das KIT aufgegliedert in Organisationseinheiten von Infrastruktur und Verwaltung (ca. 3.452 Beschäftigte; Stand 2012) sowie eine Vielzahl wissenschaftlicher Einrichtungen (ca. 5.809 Beschäftigte; Stand 2012), die elf Fakultäten zugeordnet werden. Zu den Beschäftigten in der Lehre und Forschung werden auch 364 Professoren sowie 844 ausländische Wissenschaftler gezählt. Im Wintersemester 2013 waren 23.905 Studierende immatrikuliert. Die Zahlen schließen auch 377 beurlaubte Personen, 83 Zweitimmatrikulierte und 202 Studierende am Studienkolleg ein. Die 23.905 Studierenden verteilen sich folgendermaßen über die Fakultäten:

Anzahl	Fakultät
1.080	Fakultät für Mathematik
1.540	Fakultät für Physik
1.486	Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
1.477	Fakultät für Geistes- und Sozialwissenschaften
1.039	Fakultät für Architektur
2.267	Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften
4.236	Fakultät für Maschinenbau
1.494	Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
2.077	Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
2.646	Fakultät für Informatik
3.523	Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
799	Interfakultative Studiengänge
39	International Department
202	keiner Fakultät angehörend: Studienkolleg
23.905	Insgesamt

Tab. 1: Anzahl und Verteilung der Studierenden am KIT im WS 2012/2013

Quelle: Studierendenstatistik WS 2012/2013; Studierende nach dem 1. Studienfach

http://www.kit.edu/downloads/Statistik_WS12.pdf

Stand: 30.11.2012

2 Methodik und Daten

2.1 Fragebogenkonzeption und Planung der Befragung

Die Erhebung hat zum Ziel, Allgemeines zum Einsatz von forschungsorientierten Elementen in der Lehre herauszuarbeiten, bestehende Ansätze in der Praxis zu identifizieren und auszuwerten. In der Fragebogenkonzeption erweist sich das ungenaue und dafür vielfältig definierte begriffliche Konzept der forschungsorientierten Lehre bei seiner Operationalisierung als besondere Herausforderung, so dass eine Vielzahl an Einflussvariablen zum Einsatz von forschungsorientierten Elementen in der Lehre in den Fragebogen integriert wurden. In der Befragung wurden verschiedene didaktische Konzepte aufgegriffen und allgemeine Items zu ‚forschungsorientierten‘ Elementen herausgearbeitet:

- „Themeneinführung anhand Problemstellung aus der Forschung“,
- „Studierende recherchieren selbständig zu einem Thema“,
- „Studierende arbeiten in Teilprojekten eines Forschungsprojektes am Institut/Lehrstuhl mit“,
- „Studierende entwickeln selbständig wissenschaftliche Forschungsfragen“,
- „Studierende führen selbständig Experimente durch“,
- „Studierende erarbeiten sich selbständig einen Forschungsstand auf einem Gebiet“,
- „Studierende entwickeln und planen eigene Forschungsprojekte“,
- „Studierende führen eigene Forschungsprojekte durch“.

Da von hohen Fallzahlen bei der Zielgruppe der Befragung ausgegangen wird, entschied die Forschungsgruppe, die empirische Untersuchung quantitativ anzulegen. Aus Überlegungen der Ökonomie und Effektivität - in Bezug auf die Teilnehmerzahl und die Streubreite über die Fakultäten hinweg - wurde entschieden, die Befragung online durchzuführen. Zu diesem Zweck wurde mit der Abteilung Qualitätsmanagement (QM) des Präsidialstabs (PST) kooperiert. Diese Stelle kümmert sich um die Kommunikation mit der Stelle zur Zulassung von Befragungen und gewährleistet eine Einhaltung des Landesdatenschutzgesetzes.

Bevor die Befragung anließ, wurde das Befragungsinstrument mehrfach überprüft. Zum einen über verschiedene Diskussionen mit Mitarbeitern der Abteilung QM des PST und zum anderen über Pretests mit Lehrenden. Relevant waren Verständlichkeit und Redundanz der Frage- und Antwortkategorien sowie die Bedienerfreundlichkeit und das Funktionieren der Online-Befragung. Nach Auswertung des Pretests wurde mit der eigentlichen Online-Befragung am 04.02.2013 begonnen. Dazu wurde der Zugang zu der Befragung in Zusammenarbeit mit dem QM des PST allen Lehrenden über einen Link online zur Verfügung gestellt. Alle Lehrende des KIT Campus Süd wurden über eine an sie adressierte Email und eine nachfolgende Erinnerungsmail vom 28.02.2013 eingeladen, sich an der Befragung zu beteiligen. Die Teilnahme war freiwillig und anonym.

2.2 Beschreibung des Rücklaufs und der Stichprobe

An der Befragung der Lehrenden zum Einsatz von forschungsorientierten Elementen in der Lehre nahmen insgesamt 267 Personen teil. Zu dem Kreis der Befragten zählen die Hochschullehrenden, jedoch nicht die studentischen Hilfskräfte, die mitunter auch an der Lehre beteiligt sind.

Detaillierte Angaben zur Verteilung der Lehrenden am KIT an den einzelnen Fakultäten und Einrichtungen stehen nicht zur Verfügung. Dies liegt darin begründet, dass das Begriffsverständnis „lehrend“ nicht KIT-intern systematisch erfasst wird, so dass Angaben zur Verteilung der Lehrenden am KIT an den einzelnen Fakultäten und Einrichtungen als Schätzwerte angenommen werden. Für die Berechnung der Grundgesamtheit der Lehren-

den N=1.482 wurde der Mittelwert aus den angegebenen Zahlenwerten der Fakultäten und KIT-Einrichtungen über die vergangenen drei Semester angenommen.

Die Ungenauigkeit verfügbarer Angaben liegt an den gängigen Praxen, wie die Lehre organisiert ist. Es wird mitunter der/die Professor/in als Lehrende/r eingetragen, wenngleich akademische Mitarbeiter/innen bei Übungen oder Tutorien unterstützen. Universitätsintern wird hochgerechnet, dass Lehrtätigkeiten von weniger als der Hälfte aller Beschäftigten in Lehre und Forschung übernommen werden. Mit dieser Annahme würde die Zahl der tatsächlich Lehrenden höher sein und bei geschätzten 2.500 bis 3.000 Lehrenden liegen.

In dem Fragenbogen wurde, im Sinne des Forschungsinteresses, von den Zuordnungen des Organigramms des KIT abgewichen. Das House of Competence (HOC) und das Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaften und Studium Generale (ZAK) bieten keine eigenständigen Studiengänge an, sondern unterstützen die Lehre der Fakultäten mit Zusatzangeboten zur Kompetenzentwicklung für Studium, Beruf und Gesellschaft. Da auch hier Lehrende tätig sind, haben wir diese Einrichtungen in die Befragung aufgenommen.

2.2.1 Zugehörigkeit zu einer Fakultät bzw. Einrichtung

265 von 267 Personen machten Angaben zur Zugehörigkeit zu einer der Fakultäten oder Einrichtungen des KIT. Der Rücklauf entspricht, wie man im Abgleich mit der geschätzten Grundgesamtheit sieht, nicht einer kontrollierten repräsentativen Stichprobe.

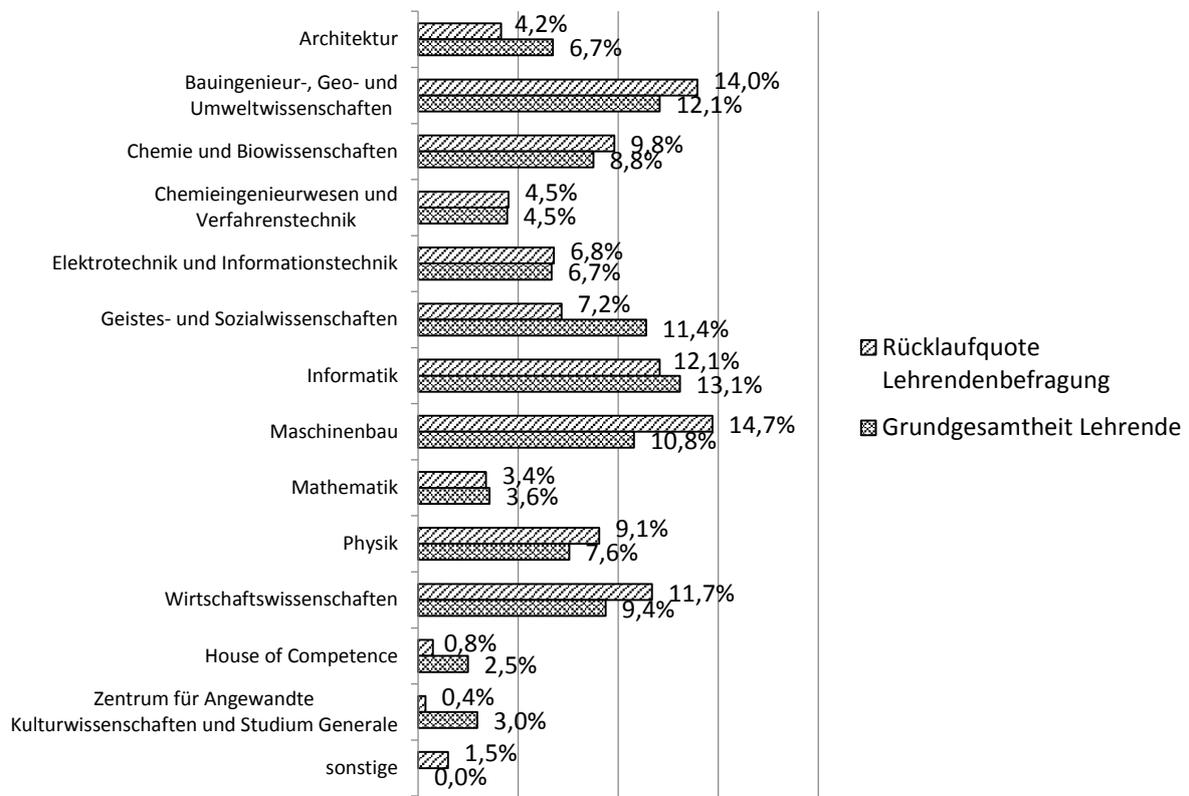


Abb. 1: Zuordnung von Lehrenden zu Fakultäten/ forschungsbasierten Einrichtungen/ wissenschaftlichen Zentren

Es zeigt sich in der Auswertung, dass die Lehrenden aus dem Bereich Maschinenbau mit 14,7% (Rücklauf von 39 Fragebögen) am häufigsten an der Befragung teilnehmen. In der Grundgesamtheit der Lehrenden am KIT machen sie 10,8% aus, und somit haben überdurchschnittlich viele Lehrende an der Befragung teilgenommen. Auch die Wirtschaftswissenschaften, die Physik, die Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften sind überrepräsentiert. Die Geistes- und Sozialwissenschaften und die Fakultät für Architektur sind hingegen unterrepräsentiert. Die Chemie- und Biowissenschaften und die Informatik sind ebenfalls unterrepräsentiert. Hier sind die prozentualen Abweichungen nicht höher als ein Prozent zwischen hochgerechneten Schätzwerten und Teilnehmern/innen an der Befragung. Die Fakultäten Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik und Mathematik sind (nahezu) repräsentativ. Gesondert zu betrachten sind die Angaben für HoC und das ZAK, da die hier Lehrenden oft auch an einer anderen Fakultät beschäftigt sind und die Angaben nicht unbedingt vergleichbar sind.

Mit den Daten aus dem Rücklauf der Online-Befragung können die Einstellungen und Verständnisse zum forschungsorientierten Lernen der KIT-Lehrenden in etwa abgebildet werden. Lägen genaue Kenntnisse über die Verteilung der Lehrenden auf Fakultäten vor, könnten Gewichtungen vorgenommen werden. Darauf musste jedoch verzichtet werden, da die Begrifflichkeit „Lehrender“ fakultätsspezifisch definiert wird (beispielsweise zählen manche Fakultäten Tutoren dazu, andere nicht). Aufgrund mancher zu gering besetzter Zellen wären damit aber ohnehin keine belastbaren Ergebnisse erzielt.

2.2.2 Anzahl der Lehrjahre in der Wissenschaft

Die Mehrheit der Lehrenden (58,3%) in der Stichprobe ist, so die Befragungsergebnisse, seit weniger als neun Jahren in der Wissenschaft beschäftigt. Diese Zahl lässt sich aufschlüsseln nach Dauer der Lehrtätigkeit:

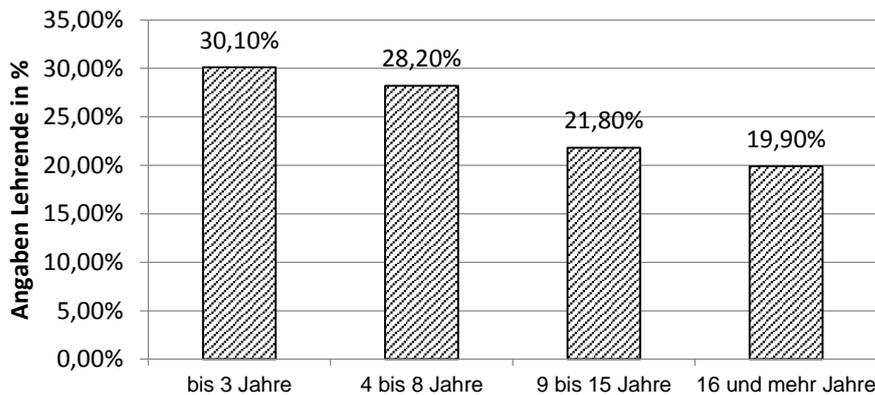


Abb. 2: Anzahl der Lehrjahre

Knapp ein Drittel (30,1%) der Befragten sind bis zu drei Jahre lehrend in der Wissenschaft tätig und weitere 28,2% zwischen vier und acht Jahren. 21,8% der befragten Wissenschaftler/innen sind bereits neun bis 15 Jahre in der Lehre tätig und 19,9% übernehmen seit 16 und mehr Jahren Lehrtätigkeiten.

3 Ergebnisse

3.1 Geeignete Lehrveranstaltungen für eine Integration forschungsorientierter Elemente

In der Umfrage wurde erfasst, in welchen Lehrveranstaltungen die Studierenden Einblick in wissenschaftliche Forschungsprozesse gewinnen. Die fünf gängigsten Lehrveranstaltungstypen, nämlich Vorlesungen, Übungen, Seminare, Blockveranstaltungen und Praktika waren vorgegebene Antwortoptionen. Zusätzlich konnten weitere Lehrveranstaltungstypen genannt werden. In einem weiteren Item wurde die Meinung der Lehrenden abgefragt, wie sehr die gängigsten Lehrveranstaltungstypen geeignet sind, für eine Integration von forschungsorientierten Elementen. Veranstaltungsarten, die auch als geeignet angesehen werden, können ergänzend hinzugefügt werden.

Vergleichen wir die Werte zur Frage, „in welchen Veranstaltungsarten Studierende nach den eigenen Erfahrungen der Lehrenden Einblick in wissenschaftliche Forschungsprozesse gewinnen“, mit den Angaben, „welche Veranstaltungstypen die Lehrenden grundsätzlich für geeignet halten“, dann fällt auf, dass die tatsächliche Umsetzung in allen Bereichen hinter den wahrgenommenen Möglichkeiten zurückbleibt.

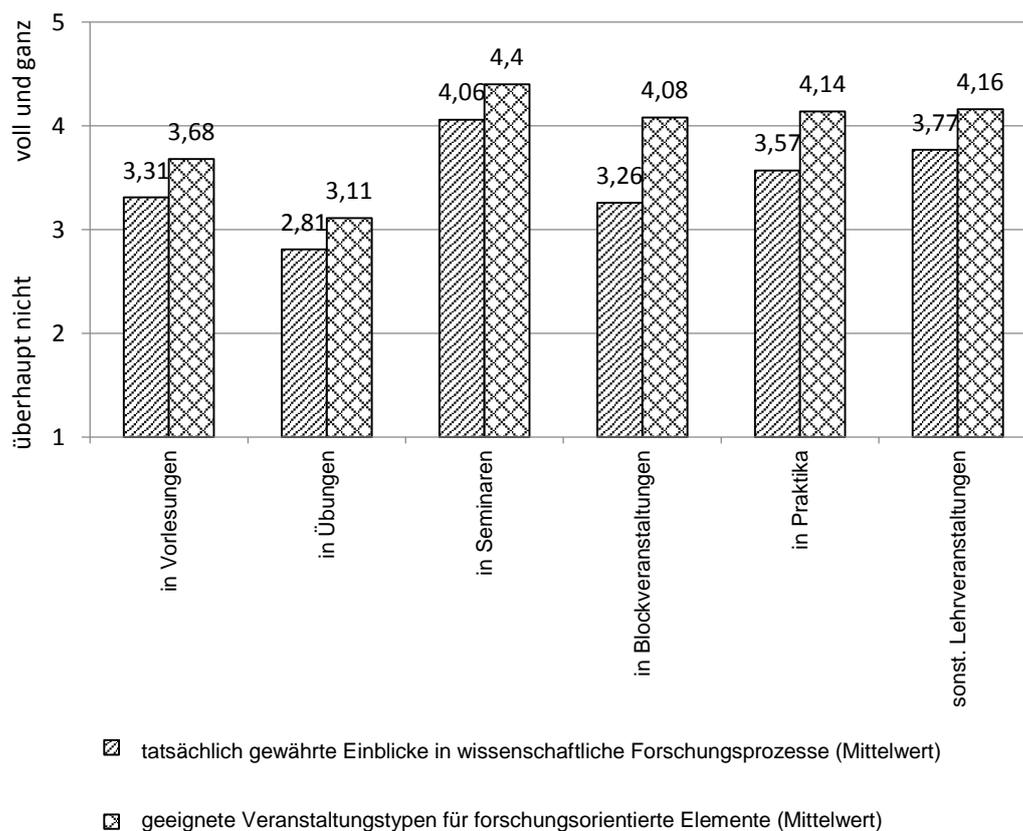


Abb. 3: Geeignete Lehrveranstaltungen für eine Integration forschungsorientierter Elemente und tatsächlich gewährte Einblicke in wissenschaftliche Forschungsprozesse

Unter den sonstigen Veranstaltungstypen, in denen Einblicke in wissenschaftliche Forschungsprozesse gewonnen werden, werden Vorbereitung, auch über spezielle Lehrveranstaltungen (4 Nennungen), und Verfassen von Projekt- (7) und Studien- (3) als auch Abschlussarbeiten (Bachelor-/Master-/Diplomarbeit) (27) und Doktorarbeiten benannt. Expliziert auf geeignete Veranstaltungen zur Einführung forschungsorientierter Elemente, werden die Antwortkategorien um Studien-, Haus- und Abschlussarbeiten (30) ergänzt. Weitere sonstige Lehrveranstaltungen beziehen sich auf vereinzelt angebotene, spezielle Studienangebote.

Als geeignet, um Einblicke in wissenschaftliche Forschungsprozesse zu erhalten, werden zudem studienbegleitende Tätigkeiten wie Exkursionen (5) und Forschungs- bzw. Seminarpraktika (4) genannt. Auch wenn eine Tätigkeit als studentische Hilfskraft (6) nicht zum Kanon der Lehrveranstaltungen gehört, gehen manche Lehrende davon aus, dass Studierende den „umfassendsten Einblick in die Forschung erhalten [...] bei ihrer Tätigkeit als studentische Hilfskraft“.

Analysieren wir die Unterschiede der Abbildung 3 „Geeignete Lehrveranstaltungen für eine Integration forschungsorientierter Elemente und Einblick in wissenschaftliche Forschungsprozesse“ mit einem T-Test für abhängige Stichproben, zeigt sich in allen Fällen ein signifikanter Unterschied. Daraus können wir schließen, dass es einen hohen Bedarf an Informationen sowie praktischen Anregungen gibt, wie eine forschungsorientierte Lehre sich in den jeweiligen Lehrveranstaltungsarten geeignet einsetzen lässt.

Wünsche nach Unterstützungsangeboten wurden mit folgenden Gewichtungen beantwortet:

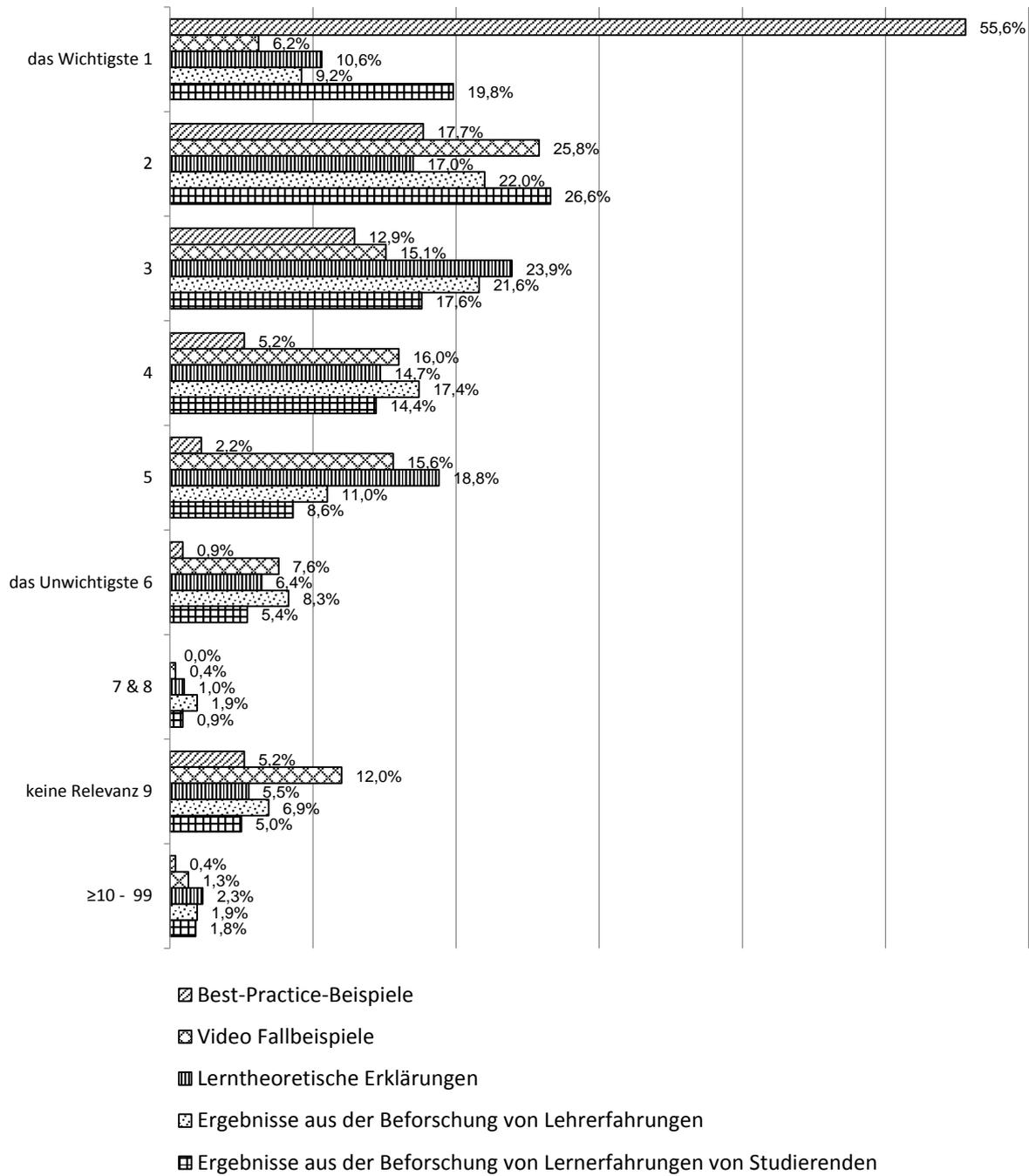
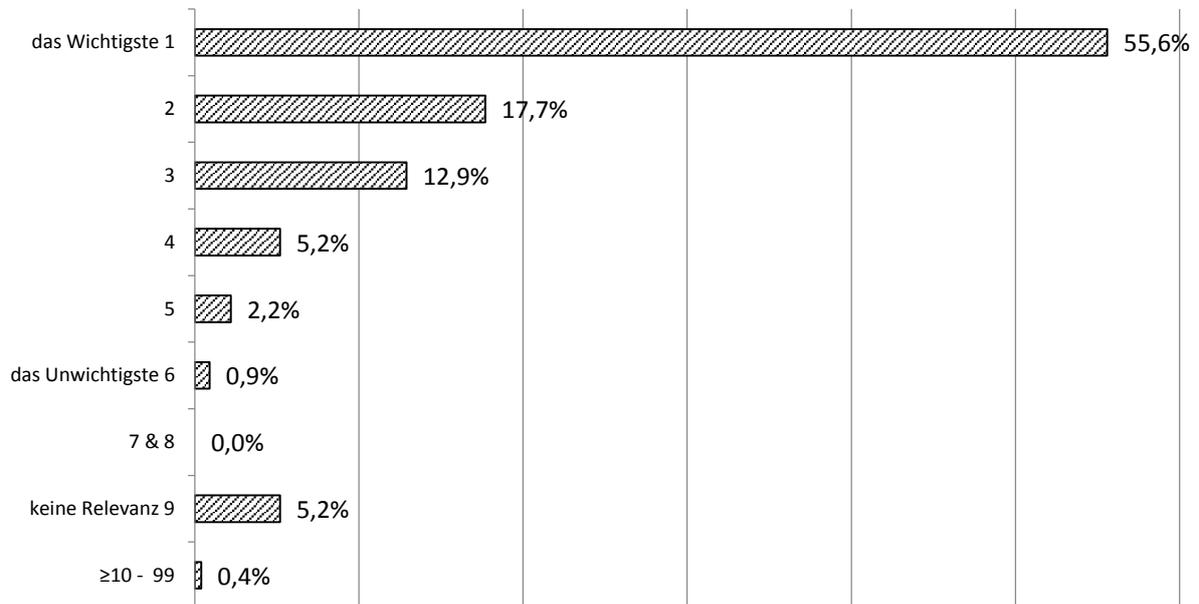
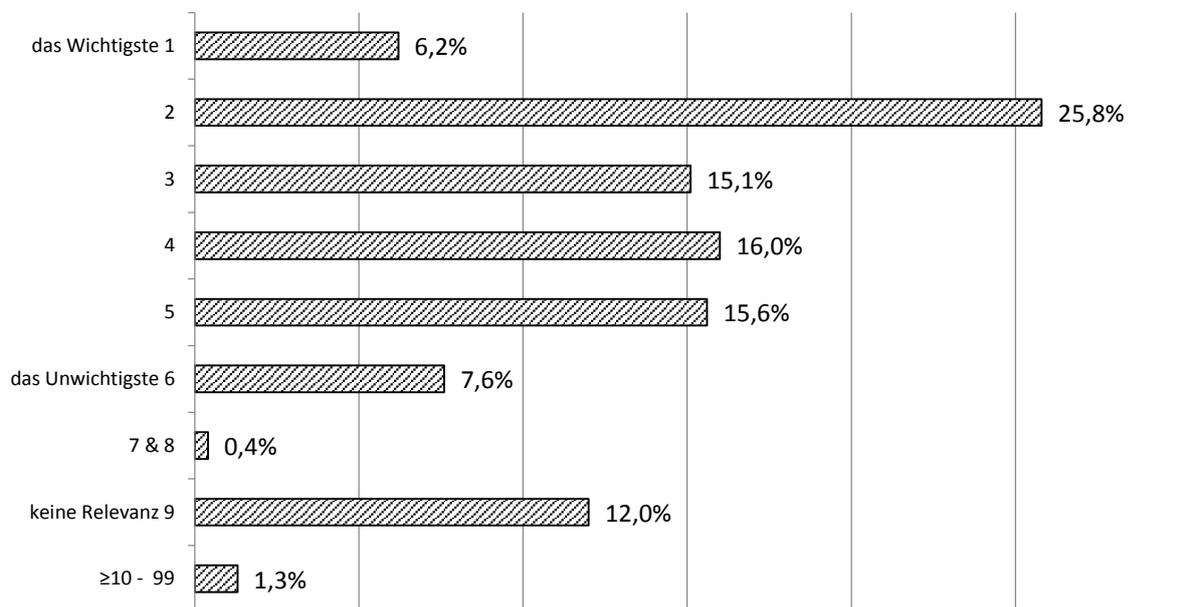


Abb. 4: Wünsche nach Informationen und Unterstützung – Übersicht

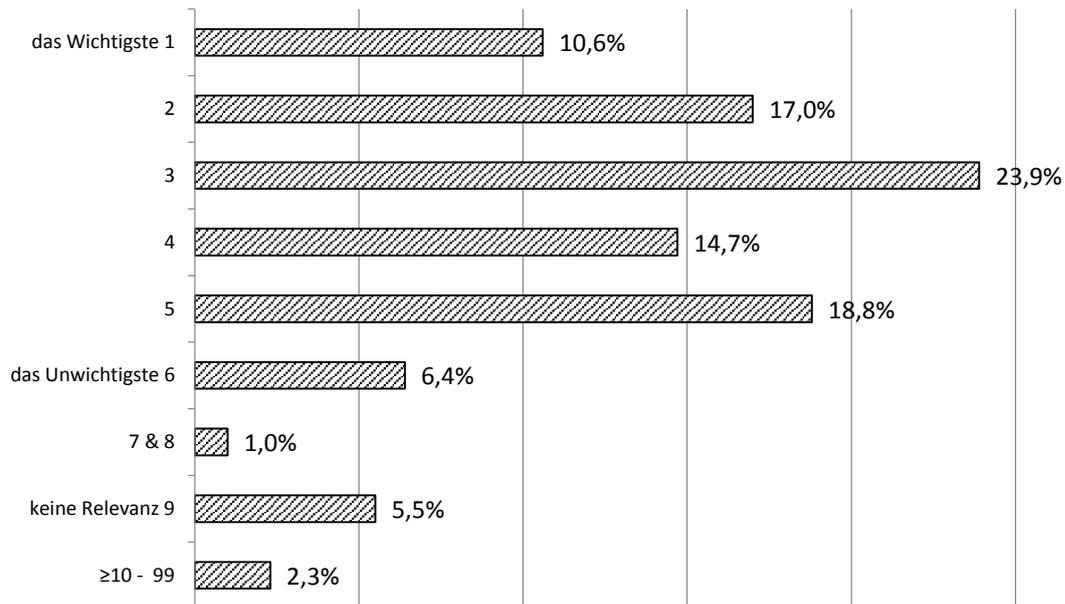
Deckung der Informationsbedarfe durch Best-Practice-Beispiele
n = 232



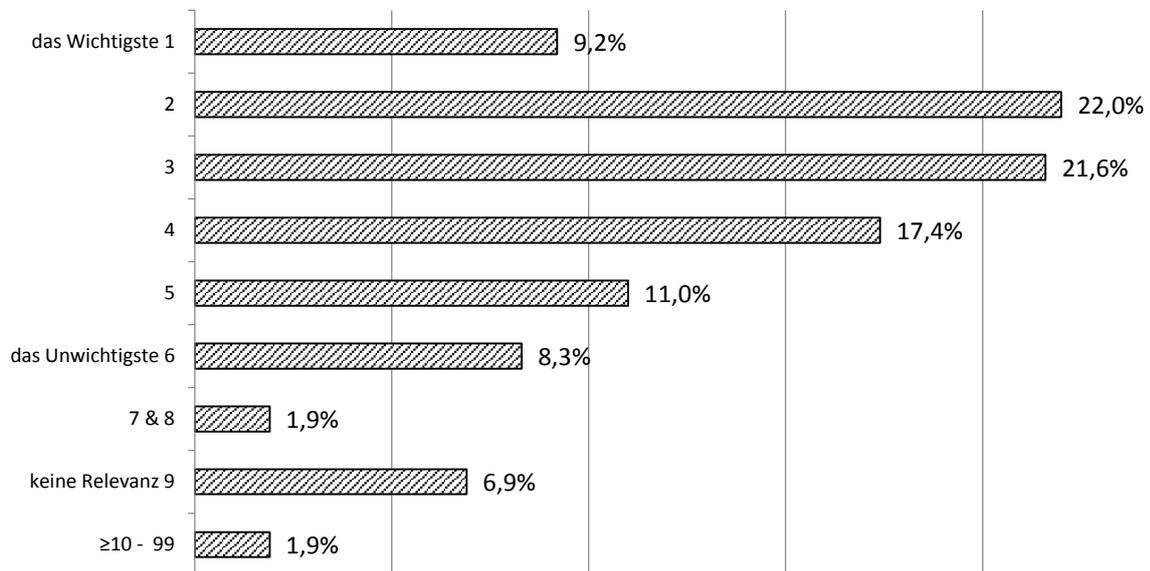
Deckung der Informationsbedarfe durch Video Fallbeispiele
n = 225



Deckung der Informationsbedarfe durch lerntheoretische Erklärungen
n = 218



Deckung der Informationsbedarfe durch Ergebnisse aus der Beforschung
von Lehrerfahrungen
n = 218



Deckung der Informationsbedarfe durch Ergebnisse aus der Beforschung
von Lernerfahrungen von Studierenden
n = 222

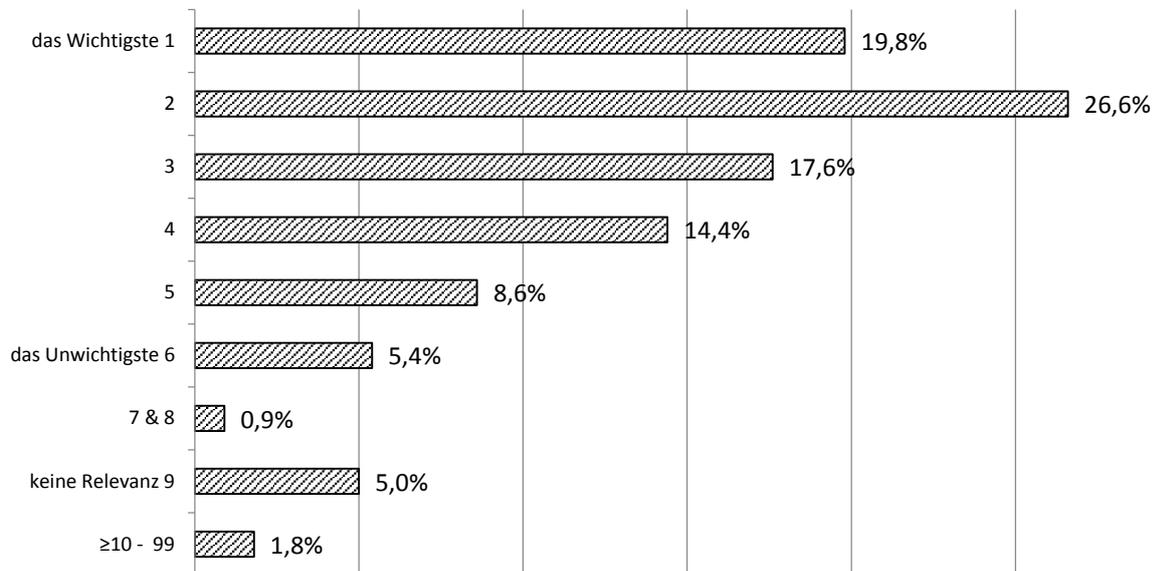


Abb. 5-9: Wünsche nach Informationen und Unterstützung - nach Rangplätzen

Bei den vorrangigen Wünschen nach Information und Unterstützung kristallisieren sich vor allem die Erstellung von Best-Practice-Beispielen und die Erforschung von Lernerfahrungen heraus. Die Bereitstellung von Videofällen wird ebenfalls stark präferiert.

3.2 Einführung von forschungsorientierten Elementen in der Lehre im Studienverlauf

Die Bewertung, ab wann ein Einsatz von forschungsorientierten Elementen in der Lehre geeignet ist, scheint abhängig von dem Verständnis, welches die Lehrenden von forschungsorientiertem Lernen haben. Dies deutet sich in den nicht-standardisierten Antworten an. Ein Teil der Lehrenden argumentiert in den offenen Antwortfeldern in die Richtung, dass begrifflich unterschieden werden muss zwischen „vollwertiger Forschung“ einerseits, welche den gesamten Stand der Forschung für die wissenschaftliche Disziplin zu bezeichnen scheint, die Aneignung des Grundwissens dieser Disziplin voraussetzt und somit nicht in der Anfangsphase des Studiums stattfinden kann, und „forschungsorientierten Elementen“ andererseits, welche gegebenenfalls bereits ab Studienbeginn vermittelt werden können. Ein anderer Teil der Lehrenden befürwortet die Einführung von forschungsorientierten Elementen schon in der ersten Studienphase, wenn zugleich auch das Grundlagenwissen der Disziplin vermittelt wird, unabhängig von der Angabe, wann eine zeitliche Einführung sinnvoll ist.

Die Auswertung ergibt, dass unterschiedliche Studienphasen im Studienverlauf für die Einführung von forschungsorientierten Elementen in der Lehre für sinnvoll erachtet werden.

Es wird von einer Regelstudienzeit im Bachelorstudium von sechs Semestern ausgegangen, die in drei Studienphasen von jeweils zwei Semestern unterteilt wird.

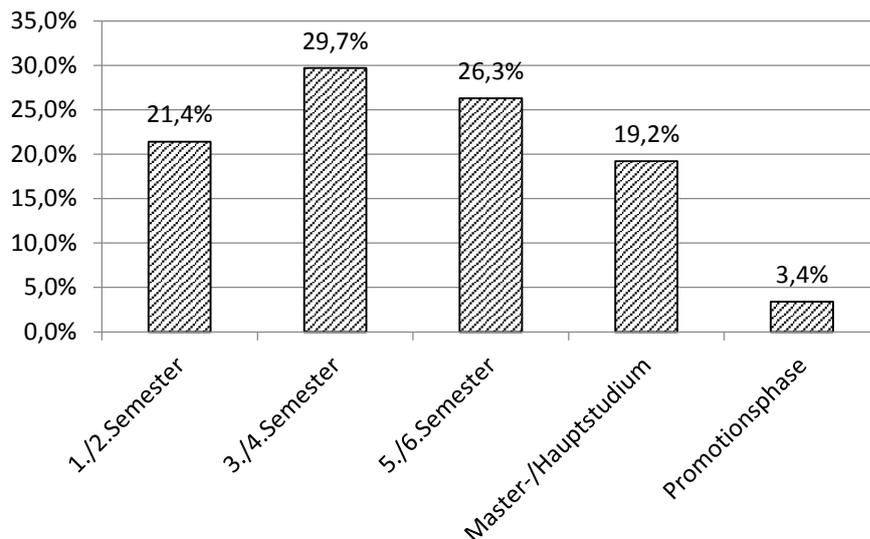


Abb. 10: Geeigneter Zeitpunkt für die Einführung von forschungsorientierten Elementen in der Lehre im Studienverlauf

Rund ein Fünftel der befragten Lehrenden (19,5%) geht davon aus, dass bereits im ersten Semester forschungsorientiert gelehrt werden kann, denn *„jede Wissensvermittlung an Hochschulen sollte Forschungsaspekte beinhalten“*, die *„Lehre sollte durchweg den neusten (gesicherten) wissenschaftlichen Erkenntnissen entsprechen und diese vermitteln“* und die *„Studierenden erfahren so von Anfang an was Forschung ist und haben auch lange genug Zeit sich zu orientieren, ob sie nach Beendigung des Studiums in der Forschung bleiben möchten.“*

Es wird mehrfach darauf verwiesen, dass eine frühe Forschungsorientierung aus motivationalen Aspekten sinnvoll ist, um *„Begeisterung zu wecken bzw. aufrecht zu halten“* und *„Neugierde“* zu wecken und das Fachinteresse über Einblicke in wissenschaftliche Vorgehensweisen und Aufgaben der Disziplin zu stärken. Die zweite Studienphase (3./4. Semester) erscheint 29,7% der Lehrenden für die Einführung von forschungsorientierten Elementen in die Lehre geeignet. Die dritte Studienphase (5./6. Semester) wird von 26,3% der Befragten für die Einführung von forschungsorientierten Elementen als geeignet angesehen. Begründet wird die Positionierung unter anderem damit, dass zunächst die Voraussetzungen (*„Grundlagen“* („-wissen“), *„Mindestkenntnisse“*, *„Basiswissen“*, *„Grundwissen“*, *„Handwerk“*) geschaffen werden müssen, bevor *„man am aktuellen Stand der Forschung weiterdenken kann“* bzw. *„komplexere Sachverhalte nicht mehr zu stark vereinfachend ausdrücken“* muss und *„Forschungsinhalte in ein vernetztes Denken“* integrieren kann.

Knapp 19% der Lehrenden halten das Master- bzw. Hauptstudium und 3,4% die Promotionsphase für einen geeigneten Zeitpunkt zur Einführung forschungsorientierter Elemente, da bspw. der *„Bachelor [...] doch eigentlich nur für das Arbeiten in der Wirtschaft vorbereiten“* soll.

Die Auswertung der Kommentierungen lässt darauf schließen, dass vor allem in den Disziplinen der Physik und Mathematik eine späte Einführung - circa ab dem 5. Semester - forschungsorientierter Elemente als sinnvoll angesehen wird: In ergänzenden Ausführungen wird mehrfach darauf verwiesen, dass Grundwissen (bspw. in Quantenmechanik bzw. Moderner Physik) Voraussetzung ist für eine Arbeit mit forschungsorientierten Elementen, oder dass die Komplexität der Disziplin Mathematik eine Forschungsbeteiligung im Bachelorstudiengang nicht zulassen.

3.3 Einsatz forschungsorientierter Elemente in der Lehre am KIT

Anhand der folgenden Abbildung wird ersichtlich, dass die meisten Lehrenden neue Themengebiete häufig oder sehr häufig anhand einer Problemstellung aus der Forschung einführen:

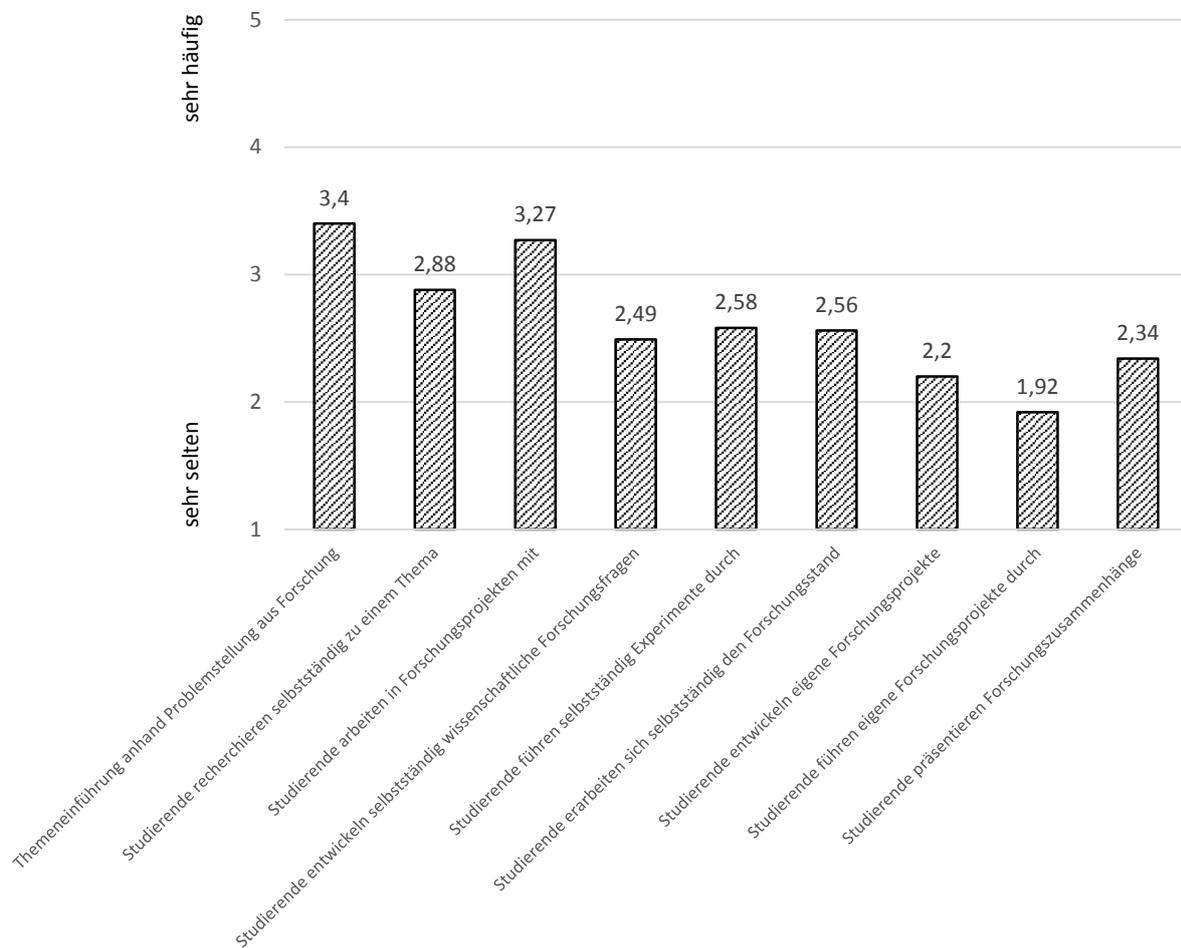


Abb. 11: Einsatz forschungsorientierter Elemente in der Lehre am KIT

Andere Ergebnisse scheinen jedoch spezifisch für die universitäre Landschaft des technisch und naturwissenschaftlich ausgerichteten KIT zu sein; die Arbeit in Laboren, die Durchführung von Experimenten und das Entwickeln von Herstellungsverfahren ist in technisch-naturwissenschaftlichen Fächern traditionell verankert. Laborarbeiten und das Mitwirken an Forschungsprojekten gewähren Studierenden einen Einblick in die Forschung ebenso wie das experimentelle Austesten und -probieren von Übungen und Methoden, auch wenn diese Tätigkeiten nicht gleichzusetzen sind mit Herausforderungen, die beispielsweise das selbständige Entwickeln von Forschungsfragen mit sich bringen, oder theoriebasierten Diskussionen.

Auffällig ist, dass die Affinitäten zu den Elementen von forschungsorientierter Lehre ungleich verteilt sind. Die Antwortmöglichkeiten sind zwischen den Polen „sehr häufig“ (Skalenpunkt 5) und „sehr selten“ (Skalenpunkt 1) zu verorten. Während die befragten Lehrenden dazu tendieren, die Studierenden in reale Forschungsprojekte (Mittelwert = 3,27) zu involvieren (Angaben beziehen sich auf die Lehrveranstaltungen, aber wahrscheinlich werden auch Tätigkeiten von studentischen Hilfskräfte einbezogen) und sie selbstständig Experimente durchführen lassen (Mittelwert = 2,58), fördern sie ihre Studierenden verhältnismäßig

weniger bei der selbständigen Entwicklung von Forschungsfragen (Mittelwert = 2,49) und bei der Entwicklung, Planung (Mittelwert = 2,2) und Ausführung (Mittelwert = 1,92) eigener Forschungsprojekte.

Angesichts der markanten Unterschiede in der Auswertung zwischen dem Beteiligen von Studierenden an Forschungsprozessen und der Förderung von selbstorganisiertem Denken liegt die Hypothese nahe, dass die Lehrenden sich möglicherweise entweder nicht über die didaktischen Konzepte und den Vorteil dieser unabhängigen Forschungs- und Lernaktivitäten bewusst sind oder dass sie sich bewusst dagegen entscheiden. Hieraus ergeben sich Ansatzpunkte für die Entwicklung eines weiteren Untersuchungsdesigns, um unsere Annahmen über weitere Datenanalysen zu verifizieren.

Ein wichtiges Ergebnis des Einblicks ins Untersuchungsfeld ist, dass Elemente forschungsorientierten Lehrens nicht nur in vereinzelter Form vorkommen. Wenn Lehrende mit einer forschungsorientierten Methode arbeiten, tendieren sie dazu, auch weitere anzuwenden. Ein Beispiel: Zwischen den Items „Studierende arbeiten in Forschungsprojekten mit“ und „Studierende führen eigene Forschungsprojekte durch“ gibt es eine Korrelation von ,336**. Vergleichbar gibt es eine Korrelation zwischen „Studierende führen selbständig Experimente durch“ und „Studierende entwickeln eigene Forschungsprojekte“ von ,442** und eine Korrelation von ,542** zwischen „Studierende erarbeiten sich selbständig den Forschungsstand“ und „Studierende führen eigene Forschungsprojekte durch“. Die geringsten, aber doch signifikanten Korrelationen sind mit der Variable „Themeneinführung anhand Problemstellung aus der Forschung“ und anderen Methoden, wie bspw. „Studierende führen eigene Forschungsprojekte durch“ (,157*) erkennbar.

3.3.1 Faktoranalysen

Die Faktoranalyse dieser Items zeigt, dass mindestens zwei Faktoren latent hinter der Auswahl verschiedener Elemente forschender Lehre stehen.

	Komponente	
	1	2
Studierende führen eigene Forschungsprojekte durch.	,887	
Studierende entwickeln und planen eigene Forschungsprojekte.	,858	
Studierende erarbeiten sich selbständig einen Forschungsstand auf einem Gebiet.	,693	
Studierende entwickeln selbständig wissenschaftliche Forschungsfragen.	,689	
Studierende führen selbständig Experimente durch.	,573	
Die Einführung eines neuen Themas erfolgt anhand einer Problemstellung aus der Forschung. a), b)		,741
Studierende recherchieren selbständig zu einem Thema. b)		,733
Studierende präsentieren Forschungszusammenhänge in Lehrveranstaltungen. a)		,600
Studierende arbeiten in Teilprojekten eines Forschungsprojektes am Institut/Lehrstuhl mit. b)		,594

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.
 Rotationsmethode: Varimax mit Kaiser-Normalisierung.
 a. Die Rotation ist in 3 Iterationen konvergiert.
 Varianzaufklärung: 46,9% Faktor 1; 12,7% Faktor 2
 Faktor 1: Cronbachs $\alpha = 0,830$
 Faktor 2: Cronbachs $\alpha = 0,690$

Tab. 2: Faktorenanalyse zum Einsatz forschungsorientierter Elemente in der Lehre; Rotierte Komponentenmatrix^a

Die beiden Faktoren können im Hinblick auf (Selbst-)Organisationsgrade von Lernformen voneinander unterschieden werden. Der erste Faktor zielt auf ein didaktisches Design ab, dass *selbstorganisierte und selbstgesteuerte Lernformen* fokussiert, während Items die auf dem zweiten Faktor laden, weniger auf eigenständige Lernformen abzielen, sondern mehr auf *Formen des Lernens, die eine Lehrperson durch Instruktion, Anleitung, Vortrag oder Referat organisiert*.

Unabhängig davon lassen sich dennoch drei unterschiedliche Definitionen finden, um didaktische Ansätze der forschungsorientierten Lehre zu unterscheiden:

- a) **Forschungsgeleitete Lehre** basiert auf dem Informations-Vermittlungs-Modell, welches sich an einem fachbezogenen Curriculum ausrichtet und daran, Forschungsergebnisse zu verstehen.
- b) **Forschungsorientierte Lehre** basiert auf einem Curriculum, das an Forschungsprozessen aber auch an Fachinhalten ausgerichtet wird und darauf fokussiert, Forschungsprozesse zu verstehen und Forschungskompetenzen als auch 'Forschungsethos' zu erwerben.
- c) **Forschungsbasierte Lehre** basiert auf einem Curriculum, das an forschenden Aktivitäten ausgerichtet ist; Der Fokus wird auf das Lernen durch Forschen gesetzt und zielt darauf ab, ein Lernen und Lehren auf Augenhöhe zwischen Studierenden und Lehrenden zu ermöglichen (Griffiths 2004, zit. n. Healey 2005)

Wenn wir diese drei unterschiedlichen Formen der Lehre betrachten, können wir die Daten dergestalt interpretieren, dass die beiden ausgewählten Faktoren im ersten Fall (Faktor 1) forschungsbasierte Elemente beinhalten und sie im zweiten Fall (Faktor 2) beide, also forschungsorientierte und forschungsgeleitete Elemente integrieren. Allerdings liegt Faktor 2 nicht ganz so optimal auf einer Dimension wie Faktor 1 (siehe Cronbachs Alpha).

Es könnte sein, dass bei einer weiteren Erhebung mit weiteren und leicht veränderten Items sich eine dreifaktorielle Lösung als sinnvoller darstellt. Andererseits spricht für eine zweifaktorielle Lösung, dass die Unterscheidung zwischen a) und b) nicht so groß scheint wie zwischen a) und c) oder auch b) und c). Folglich können wir die Unterscheidung von „forschungsorientierter Lehre“ in Abgrenzung zu „forschungsgeleitet“ und „forschungsbasiert“ vernachlässigen und die Begrifflichkeit der „Forschungsorientierung“ als allgemeine Formulierung verwenden¹.

Obwohl wir grundsätzlich und generell forschungsbasierte Lehrformen nicht höher bewerten wollen als forschungsgeleitete Lehre, ist ein Zusammenhang jedoch nicht außer Acht zu lassen. Studierende können ihre Fähigkeiten zum selbständigen wissenschaftlichen Denken nicht weiterentwickeln, wenn sie nicht eigenständig Erfahrungen mit Forschungstätigkeiten machen können. Wenn sie auf wissenschaftlichem Niveau über Forschung urteilen sollen, ist dies quasi unmöglich ohne Erfahrungen, wie man sich relevante theoretische Fragen selbst stellt, wie man sie sinnvollerweise untersucht und eigenständig Kriterien dafür entwickelt und anwendet.

Die Fähigkeit, herauszuarbeiten, was wissenschaftlich relevant ist, besteht auch darin, identifizieren zu können, was neue Erkenntnisse und methodisch-theoretische Fortschritte im aktuellen Forschungsstand sind. Schlussendlich sind theoretische Erfahrungen, wenn wir diesen konzeptuellen Denkansatz verallgemeinern, notwendig für eigenständiges und wissenschaftliches Denken.

Die nachfolgende Faktorenanalyse, welche die Ansichten und Einschätzungen der Lehrenden bezüglich des Einsatzes von forschungsorientierten Elementen in der Lehre nachzeichnet, ist unter Berücksichtigung unserer Argumentation sehr aussagekräftig und zeigt wiederum eine Zweiteilung auf, wie bereits die obige Analyse.

¹ Ein systematischer Abgleich von didaktischen Ansätzen und Items fehlte und wird in einer Nachfolgestudie aufgearbeitet werden.

	Komponente	
	1	2
Der Einsatz forschungsorientierter Elemente in meinen Lehrveranstaltungen ist mit der Menge des Stoffs gut zu vereinbaren.	,827	
Für forschungsorientierte Elemente ist die Zeit in meinen Lehrveranstaltungen ausreichend.	,772	
Der Einsatz forschungsorientierter Elemente ist nach meiner Lehrerfahrung für Veranstaltungen mit einer großen Teilnehmerzahl geeignet.	,678	
Meine Beurteilungskriterien lassen sich gut auf offene Lernformen anwenden.	,665	
Forschungsorientierte Elemente eignen sich dazu, Studierende in der Studieneingangsphase (1.-2. Semester) an wissenschaftliches Arbeiten heranzuführen.	,572	,414
Die meisten Studierenden sind mit forschungsorientierten Elementen in der Lehre überfordert.		,755
Wenn ich forschungsorientierte Elemente einbaue, komme ich in einen Konflikt mit dem Anspruch an eine gerechte Leistungsprüfung.		,514
Wenn Studierende selbständig an Forschungsfragen arbeiten, werden wissenschaftliche Standards genau eingehalten.		-,477

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.
 Rotationsmethode: Varimax mit Kaiser-Normalisierung.
 a. Die Rotation ist in 3 Iterationen konvergiert.
 Varianzaufklärung: 40,9% Faktor 1; 12,8% Faktor 2
 Faktor 1: Cronbachs $\alpha = 0,751$
 Faktor 2: Cronbachs $\alpha = 0,490^2$

Tab. 3: Faktorenanalyse zu den Ansichten und Einschätzungen der Lehrenden bezüglich des Einsatzes von forschungsorientierten Elementen in der Lehre; Rotierte Komponentenmatrix^a

Die beiden Faktoren bilden in Bezug auf die Einstellungen und Bewertung von forschungsorientierten Elementen folgende Haltungen durch den Lehrenden ab: Inwiefern werden

² Das Item „Forschungsorientierte Elemente eignen sich dazu, Studierende in der Studieneingangsphase (1.-2. Semester) an wissenschaftliches Arbeiten heranzuführen“ wurde für diesen Reliabilitätswert nicht mit aufgenommen, da es zur Interpretation des Faktors nicht passt.

forschungsbasierte Methoden insgesamt sehr positiv gesehen und ohne Einschränkung für sinnvoll erachtet oder inwiefern werden stärker Problemlagen oder -dimensionen hervor gehoben? Bei beiden Faktoren überschneiden sich höhere Ladungen in dem Item "Forschungsorientierte Elemente eignen sich dazu, Studierende in der Studieneingangsphase (1.-2. Semester) an wissenschaftliches Arbeiten heranzuführen". Bei der Weiterentwicklung der Items wäre es die Aufgabe, Problem dimensionen gezielt zu operationalisieren und die jetzige Lösung der Faktorenanalyse zu überprüfen.

Diese Beobachtungen führen uns zu der Annahme, dass die Lehrenden forschungsorientierte Elemente auch mit Problemen assoziieren, aber eine positive Einstellung gegenüber forschungsorientiertem Lehren und Lernen haben.

3.3.2 Gründe für den Einsatz von forschungsorientierten Elementen

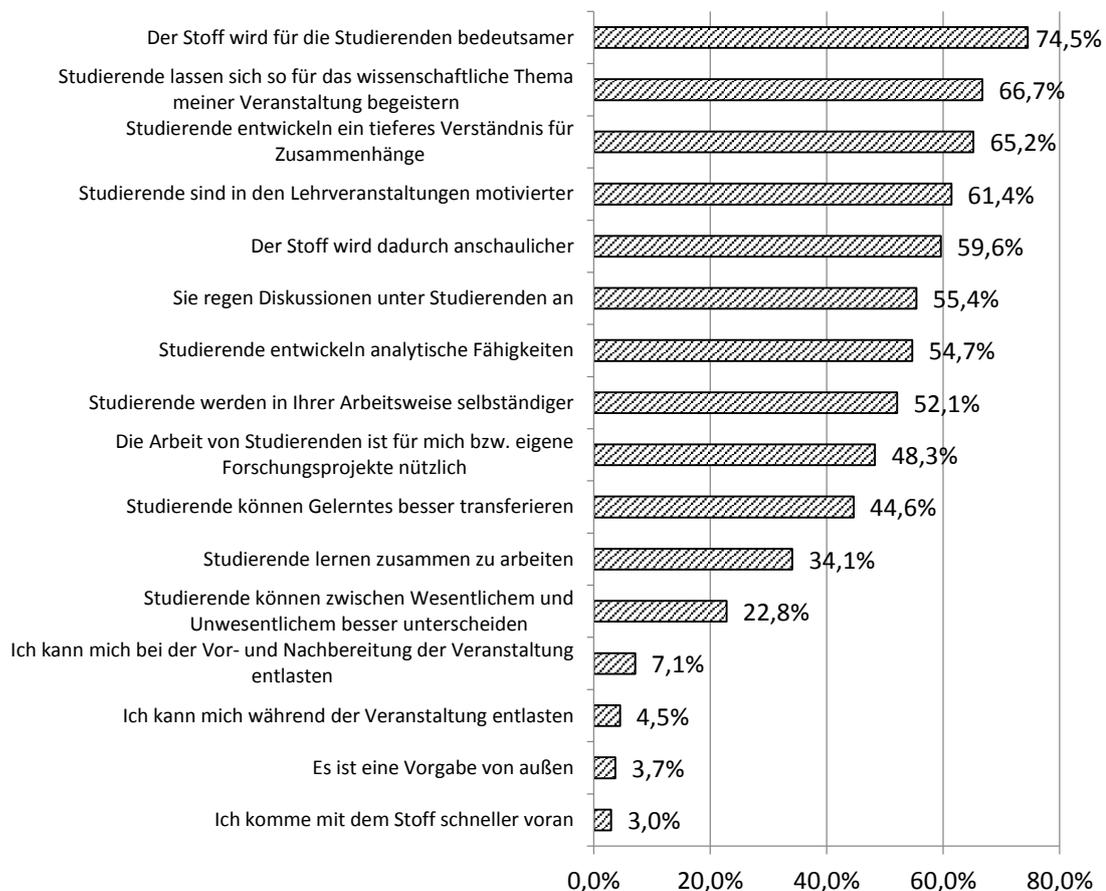


Abb. 12: Gründe für den Einsatz von forschungsorientierten Elementen

Die Mehrheit der Lehrenden geht davon aus, dass forschungsorientierte Elemente die Bedeutsamkeit des Lernstoffes für die Studierenden erhöhen (74,5%) und dass die Begeisterungsfähigkeit von Studierenden für das wissenschaftliche Thema der Lehrveranstaltung zunimmt (66,7%). Lediglich 52,1% der Lehrenden begründen forschungsorientierte Lehre damit, dass die Studierenden in ihrer Arbeitsweise selbständiger werden. Ferner sehen 22,8% einen Vorteil beim Einsatz von forschungsorientierten Elementen in Bezug auf die Unterscheidungsfähigkeit zwischen Wesentlichem und Unwesentlichem in der Auseinandersetzung mit wissenschaftlichen Inhalten. Insgesamt zielen die Gründe für einen Einsatz von forschungsorientierten Elementen in der Lehre auf das immanente Potential ab, die Motivation für das Studium zu steigern, kreative Denk- und Lernprozesse und Neugierde auf

wissenschaftliche Inhalte anzuregen und in Übereinstimmung mit wissenschaftlichen Methoden zu bringen. Diese Gründe zusammengenommen könnte man als einen hochschuldidaktischen Enkulturationsansatz interpretieren. D.h. man versucht, Studierende in ihren Einstellungen, ihren Werten und Denkformen zu beeinflussen. Diese Ergebnisse stützen die Hypothese, dass studentische Erfahrungen mit selbstständiger Forschungstätigkeit eher im Hintergrund stehen, was erklären würde, warum forschungsgeleitete Elemente häufiger genannt werden als forschungsbasierte.

Schauen wir uns einige weitere analytische Ergebnisse an. Im Hinblick auf die Bewertungen des Einsatzes von forschungsorientierten Elementen korrelieren verschiedene Begründungsmuster mit dem ersten Faktor:

Faktor 1: Positive Bewertung/Einstellung zu dem Einsatz von forschungsorientierten Elementen in der Lehre in Korrelation mit den Gründen, warum diese implementiert werden	
Ich kann mich bei der Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen entlasten.	-,346**
Studierende entwickeln ein tieferes Verständnis für Zusammenhänge.	,284**
Studierende können Gelerntes besser transferieren.	,298**
Studierende können zwischen Wesentlichem und Unwesentlichem besser unterscheiden.	,245**

Tab. 4: Korrelation zwischen den Gründen für einen Einsatz von forschungsorientierten Elementen in der Lehre und Faktor 1 zu Bewertung des Einsatzes und Einstellung ihm gegenüber

Faktor 2 zu Bewertungen und Einstellungen (eine problemzentrierte Sicht auf die Verwendung von forschungsorientierten Elementen) korreliert nicht signifikant mit den Einsatzgründen.

Faktor 1 zum Einsatz forschungsbasierter Elemente korreliert signifikant mit den folgenden Gründen:

Faktor 1: Einsatz von verschiedenen Formen forschungsbasierter Lehre in Korrelation mit Gründen für den Einsatz dieser Elementen	
Studierende entwickeln ein tieferes Verständnis für Zusammenhänge.	,197**
Studierende entwickeln analytische Fähigkeiten.	,286**
Studierende werden in ihrer Arbeitsweise selbständiger.	,178*
Die Arbeit von Studierenden ist für mich bzw. für meine Arbeit nützlich.	,285**

Tab. 5: Einsatz von verschiedenen Formen forschungsbasierter Lehre in Korrelation mit Gründen für den Einsatz dieser Elemente

Faktor 2 zum Einsatz von forschungsgeleiteter Lehre korreliert signifikant mit folgenden Begründungen:

Faktor 2: Verwendung von verschiedenen forschungsgeleiteten Elementen in Korrelation mit Begründungen für diese Verwendung	
Der Stoff wird dadurch anschaulicher.	,198**
Der Stoff wird für die Studierenden bedeutsamer.	,155*
Studierende entwickeln ein tieferes Verständnis für Zusammenhänge.	,198**
Studierende können Gelerntes besser transferieren.	,166*
Studierende lassen sich für das Thema meiner Veranstaltung begeistern.	,156*
Studierende werden in ihrer Arbeitsweise selbständiger.	,175*
Studierende lernen zusammen zu arbeiten.	,205**

Tab. 6: Verwendung von verschiedenen forschungsgeleiteten Elementen in Korrelation mit Begründungen für diese Verwendung

Aus diesen Analysen können wir schließen, dass die vier Faktoren im Hinblick auf Begründungen nicht in einem linearen Zusammenhang stehen. Argumente für oder gegen eine Verwendung forschungsorientierter Elemente können als mehrschichtige Begründungszusammenhänge verstanden werden.

3.3.3 Regressions- und Varianzanalysen zu den vier Faktoren und zu Unterschieden vor dem Hintergrund der Lehrerfahrung³

Über Regressionsanalysen wird untersucht, wie sich eine positive bzw. problemzentrierte Sicht auf den Einsatz von forschungsorientierten didaktischen Methoden auswirkt. So zeigt sich, dass eine positive Sicht (Faktor 1 für Bewertung des Einsatzes forschungsorientierter Lehre und Einstellung ihm gegenüber) im Allgemeinen einen signifikant positiven Effekt auf die Verwendung von forschungsbasierten Lehrformen hat (Faktor 1 für den Einsatz von verschiedenen forschungsgeleiteten Elementen) ($b_1 = 0,275$; $R^2 = 0,073$; $p=0,012$) und sogar einen noch deutlicheren positiven Effekt auf den Einsatz von forschungsgeleiteten Lehrelementen ($b_1 = 0,447$; $R^2 = 0,231$; $p=0,000$).

In Bezugnahme auf eine problemzentrierte Sichtweise (Faktor 2 für Bewertung des Einsatzes forschungsorientierter Lehre und Einstellung ihm gegenüber), ergibt die Regressionsanalyse, dass dieser Faktor nur einen unbedeutenden negativen Effekt auf den Einsatz von forschungsbasierten Elementen in der Lehre hat (Faktor 1 für den Einsatz von verschiedenen forschungsorientierten Elementen) ($b_1 = -0,082$; $R^2 = 0,006$) und ähnlich für den Einsatz von forschungsgeleiteten Elementen in der Lehre ($b_1 = -0,046$; $R^2 = 0,002$).

Die univariate Varianzanalyse (ANOVA) zum Faktor 1 zu forschungsbasierter Lehre als abhängige Variable im Verhältnis zu den Jahren an Lehrerfahrung (UV) ergibt ein signifikantes Ergebnis ($p=0,032$) bei einer mittleren Quadratsumme von 2,872 zwischen den Gruppen und

³ Aus Gründen des Datenschutzes durfte während der Befragung das Item "Alter" nicht abgefragt werden. Zur Annäherung daran wurde die Kategorie "Jahre der Erfahrungen in der akademischen Lehre" verwendet.

0,944 innerhalb der Gruppen. Der Scheffé-Test erhellt, dass der größte Unterschied zwischen der Gruppe der Lehrenden mit 4-8 Jahren Lehrerfahrung und der Gruppe mit 16 und mehr Jahren Lehrerfahrung besteht. Der Einfluss der Lehrerfahrung ist somit bedeutsam, stellt sich aber nicht als ein arithmetisches Verhältnis dar.

Berücksichtigt man die Lehrerfahrungen bei der Regressionsanalyse, stellt sich der Zusammenhang bzw. der nicht vorhandene Zusammenhang zwischen den vier Faktoren differenzierter dar.

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die Effekte, unter Berücksichtigung der Lehrerfahrung in Jahren.

Lehrerfahrung in Jahren	Unabhängige Variable: Positive Betrachtungsweise (Faktor 1 für Bewertung von/ Einstellung gegenüber) eines Einsatzes von forschungsorientierten Elementen in der Lehre	Unabhängige Variable: Problematische Betrachtungsweise (Faktor 2 für Bewertung von/ Einstellung gegenüber) eines Einsatzes von forschungsorientierten Elementen in der Lehre
0-3	forschungsbasiert: b1 = .387 (p=.057) R ² = .143	forschungsbasiert: b1 = -.194 R ² = .033
	forschungsgeleitet: b1 = .508* (p=.017) R ² = .216	forschungsgeleitet: b1 = .087 R ² = .006
4-8	forschungsbasiert: b1 = .110 R ² = .015	forschungsbasiert: b1 = -.103 R ² = .014
	forschungsgeleitet: b1 = .414** (p=.001) R ² = .335	forschungsgeleitet: b1 = .040 R ² = .003
9-15	forschungsbasiert: b1 = .455 R ² = .153	forschungsbasiert: b1 = .104 R ² = .006
	forschungsgeleitet: b1 = .467 (p=.056) R ² = .236	forschungsgeleitet: b1 = -.291 R ² = .064
16 und mehr	forschungsbasiert: b1 = .009 R ² = .000	forschungsbasiert: b1 = .311 R ² = .154
	forschungsgeleitet: b1 = .006 R ² = .000	forschungsgeleitet: b1 = .189 R ² = .075

Tab. 7: Regressionsanalyse der vier Faktoren

Wie hier zu sehen ist, sind signifikante Zusammenhänge nur bei Lehrenden, deren Lehrerfahrungen zwischen 0 und 8 Jahren liegen, vorhanden. Zudem ist dieser Effekt nur für

forschungsorientierte Lehrformen signifikant. Lehrende, die weniger als 15 Jahre in der universitären Lehre tätig sind und eine positive Einstellung gegenüber forschungsorientierten Formen des Lehrens haben, setzen auch signifikant häufiger forschungsgeleitete und insgesamt auch häufiger forschungsbasierte Elemente in der Lehre ein. Lediglich für die Personengruppe der Lehrenden mit 16 Lehrjahren und länger gilt, dass eine positive Einstellung keinerlei Effekte hat. Stattdessen hat ihre Einstellung einen leicht positiven Effekt auf den Einsatz von forschungsbasierten und forschungsgeleiteten Elementen in der Lehre, auch wenn sie gegebenenfalls sogar auf eine problematische Betrachtungsweise reagieren.

Bei Lehrenden mit 16 oder mehr Jahren Lehrerfahrung zeigt die positive Sicht (Faktor 1 für Einschätzungen/Bewertung des Einsatzes forschungsorientierter Lehre) kaum Auswirkungen auf den Einsatz von forschungsbasierten Elementen in der Lehre (Faktor 1 für die Verwendung von verschiedenen forschungsorientierten Elementen) ($b_1 = 0,009$; $R^2 = 0,000$) und keine Auswirkungen auf den Einsatz von forschungsgeleiteten Elementen in der Lehre (Faktor 2 für den Einsatz von forschungsorientierten Elementen in der Lehre) ($b_1 = 0,006$; $R^2 = 0,000$).

Diese Ergebnisse können wir als Hinweis auf einen Unterschied zwischen befristet und unbefristet Beschäftigten interpretieren, insofern man in der Zeit, in der man sich für eine Professur qualifiziert, möglicherweise offener dafür ist bzw. eine höhere Bereitschaft hat, in der Lehre verschiedene Methoden auszuprobieren. Auch könnte bedeutsam sein, dass Lehrende mit mehr Lehrerfahrung Probleme besser antizipieren, die mit forschungsorientierter Lehre einhergehen können, und forschungsorientierte Lehrmethoden gezielter einsetzen. Diese Hinweise müssen jedoch durch weitere empirische Untersuchungen und Analysen genauer beforscht werden.

Eine weitere Analysemöglichkeit der Daten zu den Lehrerfahrungen ist die Kontingenzanalyse (Chi-Quadrat-Test) mit den Gründen für den Einsatz forschungsorientierter Elemente. Es zeigt sich, dass die Gruppe 4 (16 Jahre und mehr Lehrerfahrung) den Einsatzgrund „Studierende lernen zusammen zu arbeiten“ signifikant häufiger nennt. Dafür gibt es zwei Interpretationsmöglichkeiten. Es könnte sein, dass dieses Ziel für sie generell bedeutsamer ist oder dass sie sich über den Nutzen dieser Methoden bewusster ist.

Dasselbe Bild zeigt sich in Bezug auf den Begründungszusammenhang, dass die Gruppe 4 eher angibt, Studierende mit forschungsorientierten Elemente zu motivieren. Die Ergebnisse lassen sich wiederum auf zweifache Weise interpretieren, dass Lehrende mit 16 oder mehr Jahren an Erfahrung möglicherweise eine differenziertere Betrachtungsweise auf das Lernen von Studierenden haben, weswegen sie sich auch eher bewusst sind, wie Studenten motiviert werden können und Konkurrenzdenken reduziert werden kann. Diese Ergebnisse gilt es über weitere empirische Forschungen zu prüfen und zu ergänzen.

3.4 Unterschiede zwischen Fakultäten

Die Unterschiede zwischen Fakultäten lassen sich nur mit einfachen deskriptiven Methoden behandeln, da z.T. die Zellen für Analysen zu klein sind. In der nachfolgenden Tabelle kann man sehen, dass die Lehrenden der Fakultät für Mathematik forschungsorientierte Elemente am seltensten in der Lehre einsetzen. Die Lehrenden der Fakultäten für Elektrotechnik und Informationstechnik, Chemie und Biowissenschaften und Geistes- und Sozialwissenschaften arbeiten hingegen am meisten mit forschungsorientierten Elementen in der Lehre. Solche Unterschiede zeigen allgemein, dass Fächerkulturen bzw. die Art der Disziplinen eine Rolle spielen. So ist Mathematik eher eine logische als eine empirische Wissenschaft, so dass ein geringer Bezug zur Empirie in der Natur der Sache liegt. Es besteht zwar die Möglichkeit, die Anwendung von Mathematik in der Empirie zu zeigen, aber es ist ein berechtigter Zweifel, ob komplexe logische Zusammenhänge durch komplexe empirische Zusammenhänge verständlicher oder systematischer erlernt werden könnten.

Welcher Fakultät bzw. Einrichtung gehören Sie an?	Mittelwert	N	Standard- abweichung
Architektur	19,9091	11	7,98066
Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften	18,7838	37	8,46278
Chemie und Biowissenschaften	28,7308	26	6,42842
Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik	24,3333	12	5,97469
Elektrotechnik und Informationstechnik	25,2222	18	7,84823
Geistes- und Sozialwissenschaften	27,8421	19	10,85901
Informatik	25,9688	32	10,07547
Maschinenbau	23,0513	39	7,06715
Mathematik	14,4444	9	5,17472
Physik	21,0000	24	11,05323
Wirtschaftswissenschaften	21,1935	31	6,68540
House of Competence	26,0000	2	14,14214
Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale	19,0000	1	.
Sonstige	14,5000	4	10,34408
Insgesamt	22,9660	265	8,99804

SUMScoreEinsatz

Tab. 8: Fakultätszugehörigkeit und Einsatz von forschungsorientierten Elementen in der Lehre berechnet nach der Gesamtsumme über selten bis häufig eingesetzte Elemente; Mittelwerte aus der Gesamtsumme zum Einsatz forschungsorientierter Elemente

Die Analysen von Zusammenhängen zwischen forschungsorientierten Elementen in der Lehre sind definitiv noch nicht abgeschlossen. Es ist nur folgerichtig, das Thema des ‚forschungsorientierten Lehrens‘ in Beziehung zu dem studentischen Lernen zu setzen und weiter zu untersuchen. Allerdings kann anhand von quantitativen Datensätzen nicht ausreichend geklärt werden, was der einzelne Lehrende mit der Wahl der didaktischen Methode im Einzelfall intendiert, ob er bzw. sie sich die Wechselbeziehungen und Widersprüche von Lehr- und Lernformen bewusst macht und was übersehen wird bzw. zu geringe Aufmerksamkeit erfährt. Eine qualitative Herangehensweise an dieses Thema ist aus genannten Gründen unerlässlich.

4 Reflexion und Ausblick zu den Bedingungen von akademischem Lernen

Diese ersten Befragungsergebnisse der Lehrenden zur Ausrichtung der Lehre an forschungsorientierten Elementen lassen den Rückschluss zu, dass es am KIT bereits Ansätze und Interessen für eine forschungsorientierte Lehre unter Lehrenden gibt, die weiter gefördert werden können. Die gewonnenen Einblicke sind Ausgangspunkt für weitere Forschungen. Zum einen ist angedacht, dass es weitere Befragungen geben wird in einem zeitlichen Abstand von circa zwei bis vier Jahren. Falls möglich, soll ein fester Stamm an freiwilligen Personen rekrutiert werden, so dass die Untersuchung als Panel angelegt werden kann. In einer Paneluntersuchung können Entwicklungen in der Lehre abgebildet und Hypothesen zum Einfluss von Karrierephasen, Weiterbildungen in der Hochschuldidaktik oder zur Veränderung der Studienbedingungen überprüft werden. Möglich ist eine Erweiterung des Fragebogens, um gegebenenfalls auch die Wirksamkeit von Steuerungsmaßnahmen der Lehre mit evaluieren zu können.

Des Weiteren wird angestrebt, auch die Seite der Studierenden durch eine Befragung abzubilden, um deren Akzeptanz von und Erfahrungen mit forschungsorientierten Elementen in der Lehre zu überprüfen.

Aus der Befragung ist ein umfassender Fundus von Ideen zum Einsatz von Elementen forschungsorientierter Lehre sowie Indizien für optimal verlaufende Lehrveranstaltungen zustande gekommen. Allerdings zeigen die Ergebnisse, dass monokausale Erklärungen und lineare Zusammenhangsmodelle unterkomplex sind. Dies sind Nachteile eines ersten, explorativ zu verstehenden quantitativen Zugangs, bei dem noch keine validierten Modelle über reale Zusammenhänge vorliegen. Die Entwicklung von Indikatoren und Modellen wird in der nächsten Phase erfolgen.

Lehr-Lernforschung braucht über solche empirisch validierten Konstrukte hinaus vielfältige Zugänge zum Feld, um Zusammenhänge theoretisch zu erfassen und empirisch untersuchen zu können. Damit soll einem Eklektizismus nicht das Wort geredet werden. Lehr-Lernforschung erfasst mehr als nur Merkmale von Lehrsituationen und deren Wirkung. Die Curricula, Studiensituation, die Erwartungen von Studierenden an eine Lehrveranstaltung sowie ihr Handeln in Lehr-Lernsituationen spielen mit hinein. Insofern muss die Lehr-Lernforschung immer wieder einen Blick von einem allgemeineren Standpunkt aus wagen und gleichzeitig an konkreten Beobachtungen immer wieder neu ansetzen, um sie im Zusammenhang zu erkennen und zu erklären. Dieser Forschungsbericht zeigt erste Ansätze auf, in welche Richtung ein solches Projekt weiterentwickelt werden kann.

Literatur

- Anderson, R. D. (2002): Reforming Science Teaching: What Research says about Inquiry. *Journal of Science Teacher Education*, Vol. 13, No. 1, pp. 1-12.
- Anderson, R. D. (2007): Inquiry as an organizing theme for science curricula. In: Abell, S.K./Lederman, N.G. (eds.): *Handbook of research on science education*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 807-830.
- BAK – Bundesassistentenkonferenz (2009): *Forschendes Lernen – wissenschaftliches Prüfen*. Schriften der Bundesassistentenkonferenz 5. Bielefeld: UVW UniversitätsVerlag Webler.
- Clark, B. (1997): The Modern Integration of Research Activities with Teaching and Learning. *The Journal of Higher Education*, Vol. 68, No. 3 (May - Jun., 1997), pp. 241-255.
- Healey, M. (2005): Linking research and teaching: exploring disciplinary spaces and the role of inquiry-based learning. In: Barnett, R (ed.): *Reshaping the University: New Relationships between Research, Scholarship and Teaching*. Berkshire: McGraw Hill/Open University Press, pp.67-78.
- Hellermann, K./Schmohr, M./Sekman, Ü. (2012): Vielfältige Lernkultur durch „Forschendes Lernen“ an der Ruhr-Universität Bochum. In: *Zeitschrift für Hochschulentwicklung* 7(3), S. 28-35.
- Karlsruher Institut für Technologie (KIT): Daten und Fakten
<http://www.kit.edu/kit/daten.php> Stand 02. Mai 2013
- Messner, H. (2007): Vom Wissen zum Handeln – vom Handeln zum Wissen: Zwei Seiten einer Medaille. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 25 (3), S. 364-376.
- Messner, R. (2009): Forschendes Lernen aus pädagogischer Sicht. In: Messner, R. (Hrsg.): *Schule forscht. Ansätze und Methoden zu forschendem Lernen*. Hamburg: Körber Stiftung, S. 15-30.
- Messner, R. (2012): Forschendes Lernen als Element praktischer Lehr-Lernkultur. In: Blum, W./Borromeo Ferri, R./Maaß K. (Hrsg.): *Mathematikunterricht im Kontext von Realität, Kultur und Lehrerprofessionalität*. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag/Springer Fachmedien, S. 334-346.
- Studierendenstatistik WS 2012/2013; Studierende nach dem 1. Studienfach
http://www.kit.edu/downloads/Statistik_WS12.pdf Stand: 30.11.2012

Bislang erschienen in der Reihe A+B:

- A+B 01/2008 Heinemann, Lars/ Rauner Felix: „Identität und Engagement: Konstruktion eines Instruments zur Beschreibung der Entwicklung beruflichen Engagements und beruflicher Identität“
- A+B 02/2009 Rauner, Felix/ Heinemann, Lars/ Haasler, Bernd: „Messen beruflicher Kompetenz und beruflichen Engagements“
- A+B 03/2009 Fischer, Martin: „Über das Verhältnis von Wissen und Handeln in der Beruflichen Arbeit und Ausbildung“
- A+B 04/2009 Maurer, Andrea/ Rauner, Felix/ Piening, Dorothea: „Lernen im Arbeitsprozess – ein nicht ausgeschöpftes Potenzial dualer Berufsausbildung“
- A+B 05/2010 Xu, Han: „Umsetzung der Lernfeldkonzepte zwischen Wunsch und Wirklichkeit – eine empirische Studie in den Berufsfeldern Elektro- und Metalltechnik“
- A+B 06/2010 Hauschildt, Ursel/ Piening, Dorothea/ Rauner, Felix: „Lösung von Ausbildungsverträgen aus der Sicht von Auszubildenden und Betrieben“
- A+B 07/2010 Rauner, Felix: „Demarkationen zwischen beruflicher und akademischer Bildung und wie man sie überwinden kann“
- A+B 08/2010 Haasler, Bernd/ Eckebrecht, Jochen: „Fertigungsoptimierung und Personalentwicklung sind untrennbar“ – Eine explorative Studie arbeitswissenschaftlicher Beratungs- und Forschungspraxis“
- A+B 09/2012 Rauner, Felix/ Maurer, Andrea/ Piening, Dorothea: „Lernen in Geschäftsprozessen“
- A+B 10/2012 Rauner, Felix: „Multiple Kompetenz: „Die Fähigkeit der holistischen Lösung beruflicher Aufgaben“
- A+B 11/2012 Rauner, Felix : „Messen beruflicher Kompetenz von Berufsschullehrern“
- A+B 12/2014 Rauner, Felix: „Überprüfen beruflicher Handlungskompetenz. Zum Zusammenhang von Prüfen und Kompetenzdiagnostik“