

Aktives und Forschendes Lernen im Ingenieurstudium

Dr. Klaus Vosgerau, Dipl.-Ing.
Zentrum für Lehre und Lernen, TUHH

72. Plenarversammlung des Fakultätentages für Bauingenieurwesen,
Geodäsie und Umweltingenieurwesen (FTBGU). Hannover, 16.07.2015

Wer bin ich?

Technische Universität Hamburg-Harburg

- Studiengänge: 43
- Studierende: ca. 7.000
- Professuren: 93 (Stand 2014)



Zentrum für Lehre und Lernen (ZLL)

- 2012 als Didaktisches Zentrum eröffnet
- 87 Lehrinnovationsprojekte in allen Dekanaten
- 57 % aller Professoren/-innen beteiligt (Stand 06/2015)



Dr. Klaus Vosgerau

- Sozialwissenschaftler und Raumplaner (Dipl.-Ing.)
- seit 2005 in der Hochschulentwicklung tätig
- ab 2012 Koordinator für Lehrinnovation



Was erwartet Sie in ¼ Stunde ?

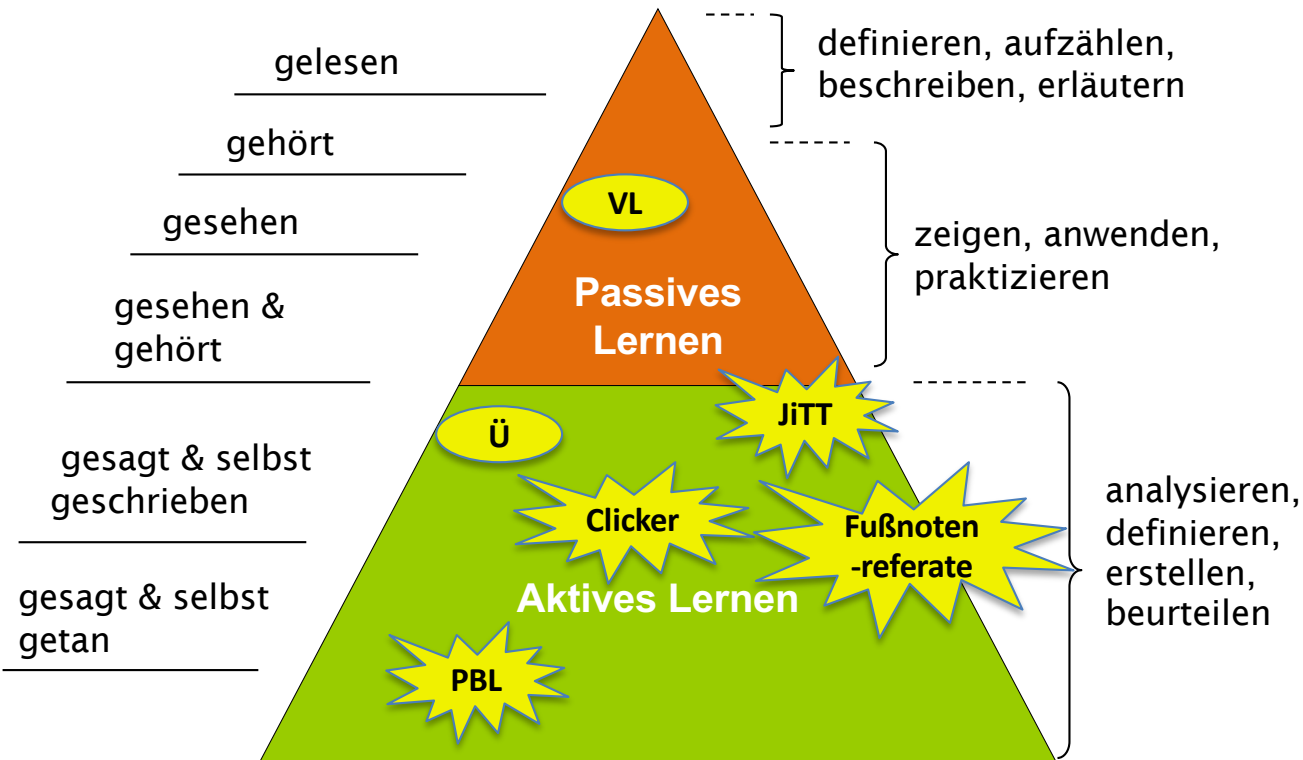
- ▶ Antworten zu 3 Fragen auf 10 Folien
 - Warum *Aktives Lernen*?
 - Warum *Forschendes Lernen*?
 - Wie kann es im *Fächerspektrum des FTBGU* umgesetzt werden?

Was ist Aktives Lernen?

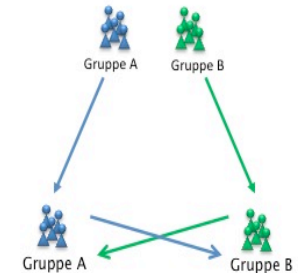
- ▶ "**Was** wird erkannt?" wird elementar verknüpft durch "**Wie** wird etwas erkannt"
- ▶ aus neurodidaktischer Forschung für die Lerntheorie und Unterrichtsgestaltung ableitbar:
 - ➡ Neues kann durch sinnvermittelte Aktivitäten des/der Lernenden gezielter und nachhaltiger mit vorhandenem Wissen verknüpft werden.
- ▶ Lernen anhand eingestreuter Probleme und Szenarien ergänzt die fachsystematische Gesamtschau nach Lehrbuch
- ▶ zugleich Bedeutungsgewinn selbstgesteuerten und selbstverantwortlichen Lernens
- ▶ Lehrende/r wird stärker zum Berater und Lernbegleiter ↔ Studierende lernen von und mit Peers

(Baumann 2015; Bean 2011; Lüth, Tscheulin & Salden 2013; National Research Council, 2000)

„Behaltenspyramide“ und Umsetzungsbeispiele



(eigene Bearb. nach Dale 1969; Thalheimer 2006)



Lehrinnovation "Gewässerkunde" (Prof. Fröhle)

3. Sem. B. Sc. Bau- und Umweltingenieurwesen

100 Studierende

Basisgruppen für Präsentation, Diskussion, Script

Warum aktivierende Lehre?

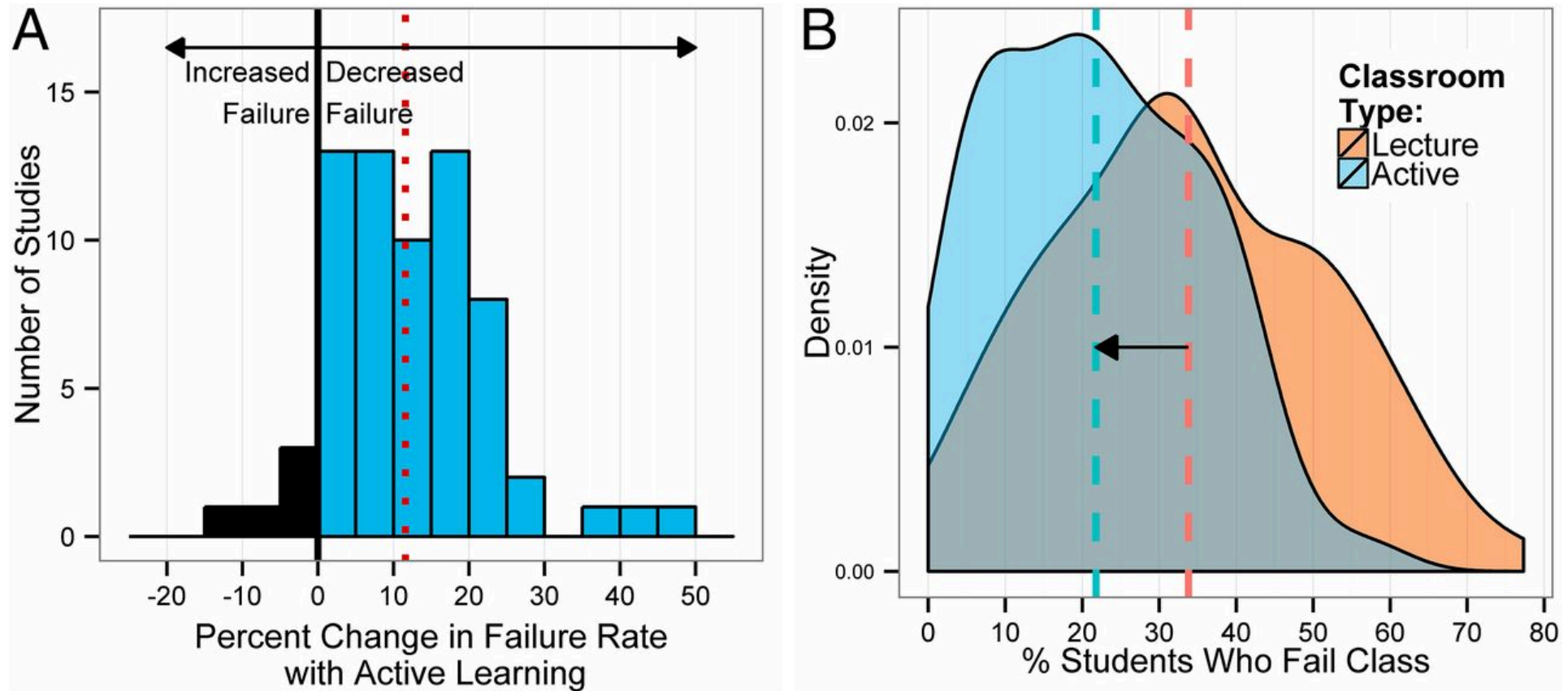


Fig. 1. Changes in failure rate. (A) Data plotted as percent change in failure rate in the same course, under active learning versus lecturing. The mean change (12%) is indicated by the dashed vertical line. (B) Kernel density plots of failure rates under active learning and under lecturing. The mean failure rates under each classroom type (21.8% and 33.8%) are shown by dashed vertical lines.

(Freeman et al. 2014)

Warum Forschendes Lernen?

4ING

- "Die Ausbildung zum Forschenden findet vor der Promotionsphase im ersten und zweiten Studienzyklus (Bachelor und Master) statt."

(Heiß 2015)

acatech

- "Die angehenden Doktor-Ingenieure erwerben durch das Studium die fachlichen und methodischen Kompetenzen ... um ein Promotionsvorhaben ... erfolgreich abschließen zu können."

(acatech 2008)

Studiengänge TUHH (Bsp.)

- Bau- und Umwelt-ingenieurwesen (B. Sc.)
- Wasser- und Umwelt-ingenieurwesen (M. Sc.)

Studiengangsziele (Auszug)

(TU Hamburg-Harburg 2015)

- "Absolventen haben die Fähigkeit (...) ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen methodisch-grundlagenorientiert zu analysieren und zu lösen [und dafür, K.V.] passende Techniken und Methoden auszuwählen"
- "können selbständig Forschungsaufgaben zur theoretischen und experimentellen Untersuchung von Umweltproblemen ... definieren und hierfür Projekte planen und durchführen"

Studienqualitätsmonitor 2013: Befunde für Universitäten

- "Forschungsbezug der Lehrveranstaltungen" → 50 % der Studierenden: "gut"/"sehr gut"
- "Möglichkeit, im Studium selbst zu forschen" → 35 % der Studierenden: "gut"/"sehr gut"

(Woisch, Willige & Grützmaker 2014)

Studentisches Lernen

- *individueller* Lerngewinn
- durch Studienpläne und Fachtraditionen
- nur Erfolg ist akzeptabel



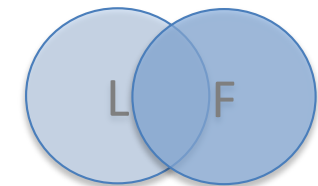
Forschen

- *wissenschaftlicher* Erkenntnisgewinn
- durch Forschungsplanung und fachliche Standards
- unter Risiko, Scheitern ist akzeptabel



Beide

- Neues entsteht durch theoretisch und methodisch geleitete Erkenntnisvorgänge
- innerhalb von Plänen und Regeln



(Wildt 2009)

Spielräume Forschenden Lernens



Prof. Ludwig Huber:

"Warum forschendes Lernen nötig und möglich ist"

**eigene Forschung,
relevant für Dritte**

Prof. Joachim Zülch:

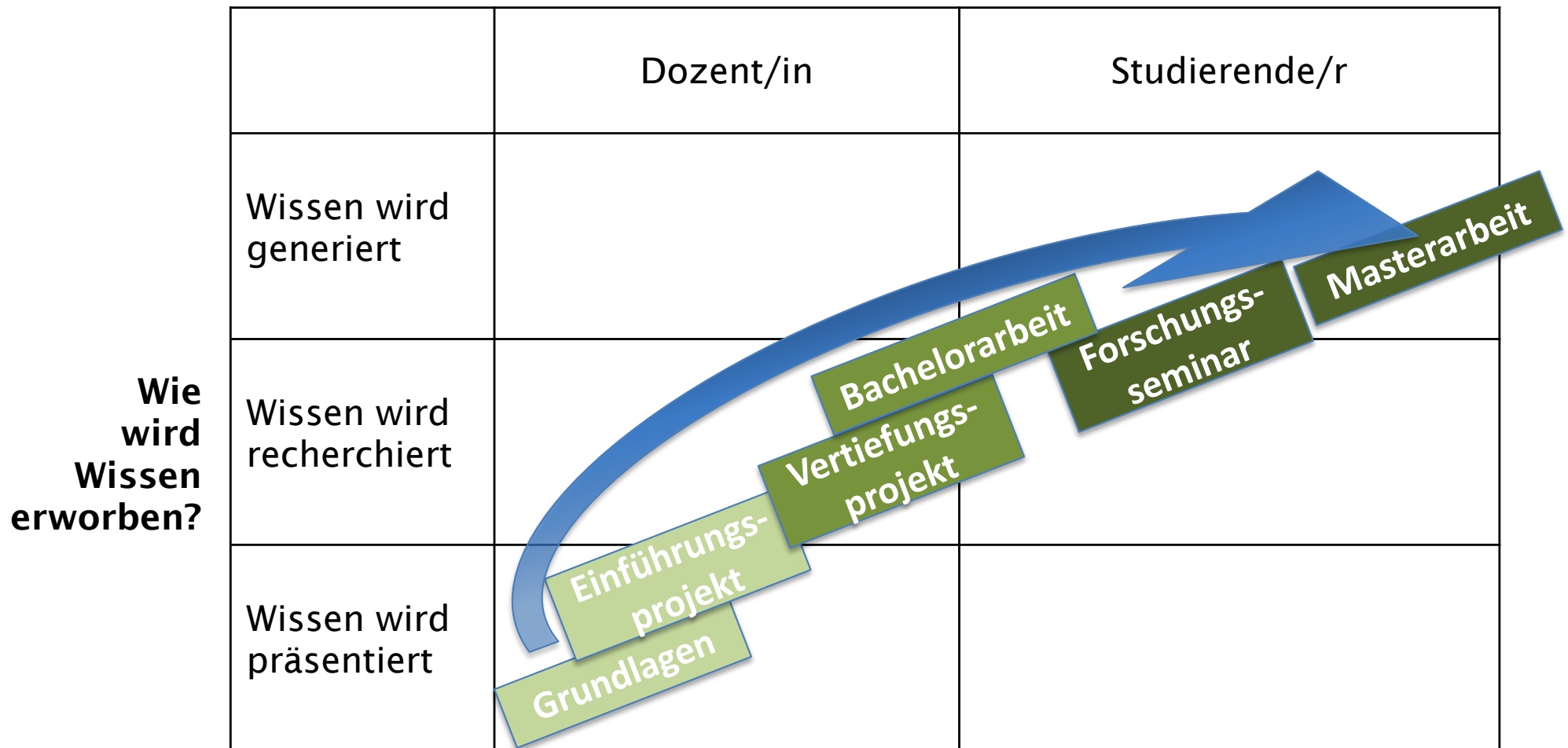
"Warum nicht im Kleinen beginnen? Forschendes Lernen in den Lehralltag integrieren"

(Zülch 2014; Huber 2009)

**Perspektiv-
wechsel**

Spielräume Forschenden Lernens

Wer entwickelt die (Forschungs)Frage?



(eigene Bearb. nach Levy, zit. n. Healey & Jenkins 2009, S. 26)

(Bath 2008; Healey & Jenkins 2009; Huber 2009; Huber, Hellmer & Schneider 2009; Jenkins, Healey & Zetter 2007; Rueß, Gess & Deicke 2013)

Vorteile

- ▶ Studierende entwickeln 'forschender Haltung'
- ▶ schrittweise Vorbereitung auf selbständiges Forschen
- ▶ Motivation durch Einbezug ins Geschehen in Institut und Disziplin
- ▶ Lernziel "Forschungskompetenz"
 - für forschungsorientierte Absolventen
 - als Basis für den Beruf
- ▶ "Tiefenlernen" durch aktiven Lernprozess



Lehrinnovation "Wasser & Abwassersysteme" (Prof. Otterpohl)

2. Sem. M. Sc. Wasser-
u. Umwelting.wesen

50 int. Studierende

forschungsorientierte
Studienprojekte

Ideenwerkstatt und
Begleitvorlesung

Blog und
Abschlusskonferenz

(National Research Council 2000; Tremp 2005; Tremp & Futter 2012)

- acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften (2008). Empfehlungen zur Zukunft der Ingenieurpromotion. Wege zur weiteren Verbesserung und Stärkung der Promotion in den Ingenieurwissenschaften an Universitäten in Deutschland. München.
- Bath, D. (2008). „Do red apples differ from green apples?“. Using research-based learning to facilitate learning and engagement in a large first year course. School of Psychology, Griffith University. Zugriff am 10.07.2015 unter http://www98.griffith.edu.au/dspace/bitstream/handle/10072/22451/51328_1.pdf?sequence=1.
- Baumann, M. (2015). Hallo, ich spreche auch zu Ihnen da hinten. Wie man große Gruppen nicht nur „be-lehren“, sondern auch mit ihnen arbeiten kann. In B. Berendt et al. (Hg.), Neues Handbuch Hochschullehre. Berlin, DUZ Verlags- und Medienhaus. E 2.15.
- Bean, J. C. (2011). Engaging ideas. The professor’s guide to integrating writing, critical thinking, and active learning in the classroom. San Francisco, CA, Jossey-Bass.
- Dale, E. (1969). Audio-visual methods in teaching. New York, Holt, Rinehart and Winston.
- Freeman et al. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. PNAS, June 10, 2014, vol. 11, no. 23. pp. 8410-8415.
- Healey, M. & Jenkins, A. (2009). Developing undergraduate research and inquiry. The Higher Education Academy. Zugriff am 10.07.2015 unter http://www.heacademy.ac.uk/assets/documents/resources/publications/developingundergraduate_final.pdf.
- Heiß, H.-U. (2015). Die Ingenieurpromotion. Zugriff am 10.07.2015 unter https://www.academics.de/wissenschaft/die_Ingenieurpromotion_57805.html (zugl. veröff. in Forschung & Lehre, Juni 2015).
- Huber, L. (2009). Warum forschendes Lernen nötig und möglich ist. In Huber, L., Hellmer, J. & Schneider, F. (Hg.), Forschendes Lernen im Studium: Aktuelle Konzepte und Erfahrungen. Bielefeld, Universitätsverlag Webler. S. 9-35.
- Jenkins, A., Healey, M. & Zetter, R. (2007). Linking Teaching and Research in Disciplines and Departments. New York, Higher Education Academy.
- Lüth, T, Tscheulin, A. & Salden, P. (Hg.) (2013). Die Masse in Bewegung bringen. Aktives Lernen in Großveranstaltungen. Hamburg, TUHH/Zentrum für Lehre und Lernen.
- National Research Council (2000). How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School. Expanded Edition. Washington, DC, The National Academies Press. Zugriff am 10.07.2015 unter <https://doi.org/10.17226/9853>.
- Rueß, J., Gess, C. & Deicke, W. (2013). Schärfung des Konzepts Forschenden Lernens im Kontext forschungsorientierter Lehre. Vortrag auf der Konferenz "Forschendes Lernen: Forum für gute Lehre", 02.09. 2013, Potsdam.
- Thalheimer, W. (2006). People remember 10%, 20%...Oh Really?. Zugriff am 10.07.2015 unter http://www.willatworklearning.com/2006/05/people_remember.html.
- Tremp, P. (2005). Verknüpfung von Lehre und Forschung: Eine universitäre Tradition als didaktische Herausforderung. In Beiträge zur Lehrerbildung 23. Jg. , Heft 3, S. 339-348.
- Tremp, P. & Futter, K. (2012). Forschungsorientierung in der Lehre: Curriculare Leitlinien und studentische Wahrnehmungen. In Brinker, T. & Tremp, P.: Einführung in die Studiengangentwicklung. Bielefeld, W. Bertelsmann. S.69-79.
- TU Hamburg-Harburg (2015). Moduldatenbank (URL: <https://studiengang.tuhh.de>, Zugriff am 10.07.2015).
- Wildt, J. (2009). Forschendes Lernen: Lernen im „Format“ der Forschung. Journal Hochschuldidaktik, 20 (Sept.), S. 4-7.
- Woisch, A., Willige, J. & Grützmaker, J. (2014). Studienqualitätsmonitor 2013. Studienqualität und Studienbedingungen an deutschen Hochschulen. Hannover/Konstanz, DZHW/Universität Konstanz, Arbeitsgruppe Hochschulforschung.
- Zülch, J. (2014). „Warum nicht im Kleinen beginnen? Forschendes Lernen in den Lehralltag integrieren“. In LEHRE LADEN. Downloadcenter für inspirierte Lehre/Ruhr-Universität Bochum. Zugriff am 10.07.2015 unter <https://dbs-lin.rub.de/lehreladen/lehrformate-methoden/forschendes-lernen/integration-in-den-lehralltag/>.

Danke für Ihr Interesse!
Haben Sie Fragen?

www.tuhh.de/zll

klaus.vosgerau@tuhh.de