



Contribution ID: 49

Type: Poster

„Kombination von Experiment und Simulation im Praktikum für Chemieingenieurwesen“

Thursday, March 1, 2018 1:00 PM (45 minutes)

Praktika dienen in der Ausbildung von Chemieingenieuren dazu, die theoretischen Grundlagen an realistischen Beispielen zu vertiefen und damit einen Bezug zur beruflichen Praxis herzustellen. Das didaktische Konzept des vorliegenden Beitrags basiert auf der Kombination von Experimenten und Simulationen, um auch komplexe, realistischere Vorgänge tiefergehend untersuchen zu können. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, Versuchsergebnisse vor dem Hintergrund der Theorie sowie der Simulationsergebnisse und als Vorbereitung auf die bevorstehende Bachelorarbeit auf wissenschaftlichem Niveau in einem Forschungsbericht weitestgehend selbstständig darzustellen, zu reflektieren und zu diskutieren.

Die Studierenden planen durch Simulationen die konkreten experimentellen Versuche selbstständig und führen diese anschließend durch. Die experimentellen Ergebnisse werden ausgewertet und im Abgleich mit den Simulationen im Protokoll kritisch reflektiert und diskutiert.

Das Konzept wurde im Wintersemester 2016/17 erstmals erprobt. Der fachspezifische Wissenszuwachs und die Zufriedenheitsbefragung der Studierenden zeigten signifikant positive Ergebnisse, so dass das Konzept mit nur minimalen Änderungen im nächsten Wintersemester fortgeführt wird.

Abstract (für alle Formate) – Bitte vergessen Sie nicht das Format unter „Presentation type“ am Ende dieser Seite anzugeben.

Hintergrund und Problemstellung

Praktika dienen in der Ausbildung von Chemieingenieuren dazu, die theoretischen Grundlagen an realistischen Beispielen zu vertiefen und damit einen Bezug zur beruflichen Praxis herzustellen. Dazu werden mit Versuchsaufbauten vorgegebene Experimente durchgeführt und die erhaltenen Ergebnisse mit einfachen mathematischen Mitteln ausgewertet und in einem Protokoll dokumentiert. Der Nachteil dieser Vorgehensweise ist, dass die realistischen Versuche nur stark vereinfacht analysiert werden können und die durchzuführenden Experimente in den Themengebieten Thermodynamik, Verfahrenstechnik und Strömungsmechanik bereits vorgegeben sind. Darüber hinaus ist die Variationsbreite der experimentellen Bedingungen aufgrund des Zeitbedarfs stark begrenzt. Für diese Herausforderungen bieten Computersimulationsprogramme nicht nur unter didaktischen Gesichtspunkten Lösungsansätze, sondern erweitern darüber hinaus Lern- und Erkenntnismöglichkeiten, indem sie u.a. die Entscheidungskompetenz steigern und die Entwicklung von Problemlösestrategien fördern (s.a. Sacher, 1998). Inzwischen sind die sog. numerischen Experimente (Simulationen) ebenfalls ein elementarer Bestandteil der Ausbildung, vermitteln jedoch keinen Eindruck von realen Prozessen. Insofern ist der Lernerfolg beider Strategien durch die individuellen Nachteile eingeschränkt, wie bereits für das Fach Physik gezeigt werden konnte (Hucke, 2000).

Didaktisches Konzept

Das neuartige didaktische Konzept basiert auf der Kombination von Experimenten und Simulationen in jeweils vier großen Themengebieten (s.o.) innerhalb desselben Praktikums, welches in zwei Phasen gegliedert ist. In der ersten Phase werden nach einer kurzen Einführung in die Software ASPEN Plus Simulationen durchgeführt und die Ergebnisse vor dem theoretischen Hintergrund schriftlich diskutiert. Die Studierenden planen durch Simulationen die konkreten experimentellen Versuche selbstständig und führen diese in der anschließenden zweiten Phase durch. Die experimentellen Ergebnisse werden ausgewertet und im Vergleich zu

den Simulationen im Protokoll kritisch reflektiert und diskutiert.

Ziel dieses neuen Konzepts ist nicht nur die Vermittlung eines fundierten Grundwissens über die theoretischen Inhalte und das Simulationsprogramm ASPEN Plus. Vielmehr sollen die Studierenden ein tiefes Verständnis über die ablaufenden physikalisch-chemischen Prozesse erhalten. Darüber hinaus sollen sie in die Lage versetzt werden, Versuchsergebnisse vor dem Hintergrund der Theorie sowie der Simulationsergebnisse und als Vorbereitung auf die bevorstehende Bachelorarbeit auf wissenschaftlichem Niveau in einem Forschungsbericht weitestgehend selbstständig darzustellen, zu reflektieren und zu diskutieren.

Durchführung und Ergebnisse

Das neue Konzept des Praktikums wurde mit insgesamt 16 Studierenden des Bachelorstudiengangs Chemieingenieurwesen an der Universität Ulm durchgeführt und erstreckte sich über das komplette Wintersemester 2016/2017. Um den theoretischen Wissenszuwachs festzustellen, wurden vor und nach dem Praktikum Fragen zu den behandelten Themenbereichen auf Klausurniveau abgeprüft. Am Ende des Praktikums erfolgte zusätzlich eine Akzeptanzbefragung zur allgemeinen Zufriedenheit mit dem neuen Konzept. Der fachspezifische Wissenszuwachs und die Zufriedenheitsbefragung der Studierenden zeigten signifikant positive Ergebnisse. So konnte festgestellt werden, dass die Studierenden durch die vorherige Beschäftigung mit der Simulation des Versuchs qualitativ bessere und intensivere Fragen zu den realen Versuchen stellten, was auf die intensivere Auseinandersetzung mit den verfahrenstechnischen Hintergründen zurückgeführt wird. Außerdem wiesen die Forschungsberichte verglichen mit den Abgaben aus dem Vorjahr, in dem die Versuche ohne vorherige Simulation durchgeführt wurden, eine deutlich höhere Qualität auf. Eine zusätzliche mündliche Rückmeldung der Studierenden hebt die Kombination von Simulation und Experiment sowie die Möglichkeit, die Versuchspunkte selbst bestimmen und variieren zu können, besonders positiv hervor.

Ausblick

Aufgrund dieser überaus positiven Erfahrungen und Ergebnisse soll die Kombination aus simulierten und realen Versuchen auch im kommenden Wintersemester 2017/18 fortgeführt werden. Auf der Tagung würden wir unser Konzept gerne genauer vorstellen und freuen uns über ähnliche oder weitere Erfahrungen sowie kritisches Feedback.

Literatur

- Hucke, L. (2000). Handlungsregulation und Wissenserwerb in traditionellen und computergestützten Experimenten des physikalischen Praktikums. Dissertation. Berlin: Logos-Verlag.
- Sacher, W. (1998). Multimedia und Computersimulation im Unterricht. In: MNU, 51. Jg., H. 8, S. 452-458.

**3-5 Keywords (aus: Personalentwicklung,
 Studiengangentwicklung,
 Institutionalisation/
 Strukturentwicklung, Organisations-
 entwicklung, Bildungs-
 politik, HD Praxis,
 Fachdidaktik/ Fachkultur,
 HD Grundlagenforschung,
 Angewandte Forschung,
 Wertediskurs, Internationalisierung,
 Netzwerke, ggf. andere Schlüsselbegriffe)**

Fachdidaktik/Fachkultur, HD Praxis, Angewandte Forschung

Authors: Mr ZAMBRZYCKI, Christian (Institut für Chemieingenieurwesen, Universität Ulm); Dr ESTNER, Cornelia (Universität Ulm, Abt. Hochschuldidaktik); Prof. GÜTTEL, Robert (Inst. f. Chemieingenieurwesen, Universität Ulm)

Presenters: Mr ZAMBRZYCKI, Christian (Institut für Chemieingenieurwesen, Universität Ulm); Dr ESTNER, Cornelia (Universität Ulm, Abt. Hochschuldidaktik); Prof. GÜTTEL, Robert (Inst. f. Chemieingenieurwesen, Universität Ulm)

Session Classification: Postersession