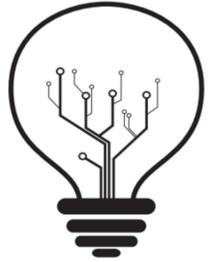


F.-J. Schmitt<sup>1,2</sup>, T. Schönemann<sup>2</sup>, F. Kruse<sup>2</sup>, S. Delitzscher<sup>2</sup>, F. Egbers<sup>2</sup>, J. Weißenborn<sup>2</sup>, A. Aljanazrah<sup>3</sup>, T. Friedrich<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut für Physik, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, 06120 Halle  
<sup>2</sup>Institut für Physikalische Chemie, Technische Universität Berlin, 10623 Berlin  
<sup>3</sup>Birzeit University Palestine



## Das Prinzip des teilinvertierten Klassenraums

Übungsaufgaben als Lehrvideos werden vorausgesetzt. Die Hausaufgaben werden im Tutorium direkt gerechnet. Die Tutorinnen und Tutoren korrigieren Abgaben direkt im Tutorium. Die Hausaufgabenabgabe ist zeitlich flexibel, Korrekturen sind erlaubt. Als Klausurzulassung müssen 80 % der Hausaufgaben jeweils einmal vollständig richtig gerechnet abgegeben werden. Der aktuelle Leistungsstand wird laufend rückgekoppelt. Fragen werden unmittelbar beantwortet.

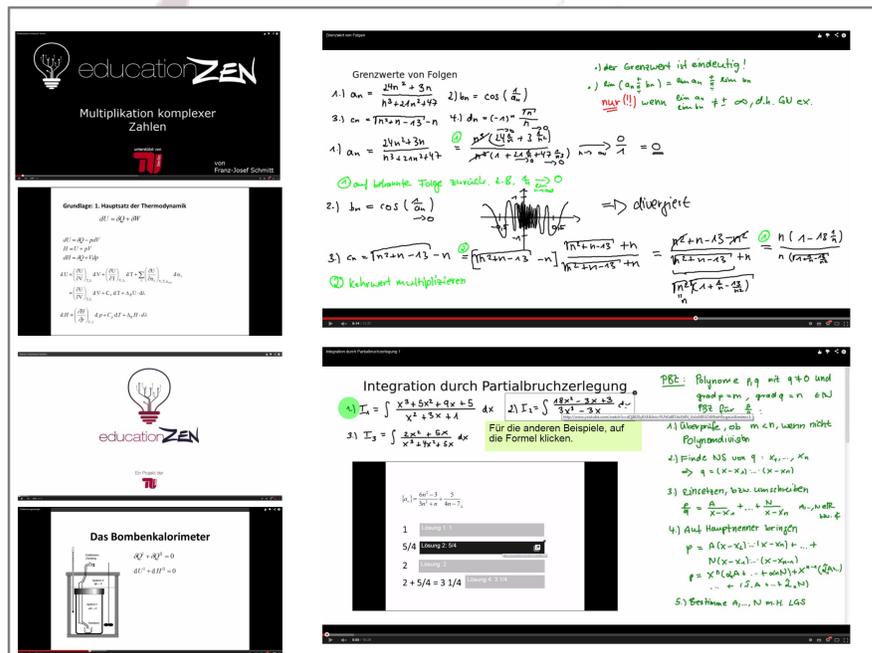


Abbildung 1: Screenshots beispielhafter Lehrvideos

## Die angebotenen Lehrvideos

Die Lehrvideos enthalten Übungsaufgaben, die exakt auf den Stoff zugeschnitten sind. Weder der Vorlesungsinhalt noch weiterführende Informationen oder „alternative Erklärungen“ sind Bestandteil der Lehrvideos sondern überwiegend klar vorgerechnete Beispielaufgaben. Alle Aufgaben wurden als Lehrvideos produziert. Die Lehrvideos ersetzen das Vorrechnen an der Tafel durch Tutorin oder Tutor oder die Studierenden selbst. Die Studierenden rechnen dagegen alle am Platz, ggf. in der Gruppe, auf Papier die Hausaufgaben. Alle Studierenden müssen einzeln abgeben. Für die Mathematik für Chemikerinnen und Chemiker hat das Studienreformprojekt educationZEN fast 200 Lehrvideos erstellt. Diese wurden auf youtube inzwischen über 1 Mio. mal angesehen. Der Trend ist ungebrochen.

## Ausblick

Das Konzept der interaktiven gezielt teilinvertierten (IGT) Lehrveranstaltungen lagert besonders geeignete Inhalte als Lehrvideos aus und bietet so Raum für innovative Lehr- und Lernkonzepte im Rahmen der Veranstaltung. Dieses Prinzip wurde auch in den Praktika der physikalischen Chemie durch die Entwicklung von Online-Versuchsvorsprachen umgesetzt. Dadurch hat sich der Betreuungsaufwand um 30 % reduziert. Dieses Konzept soll ausgeweitet werden.



## Evaluierung und Ergebnisse

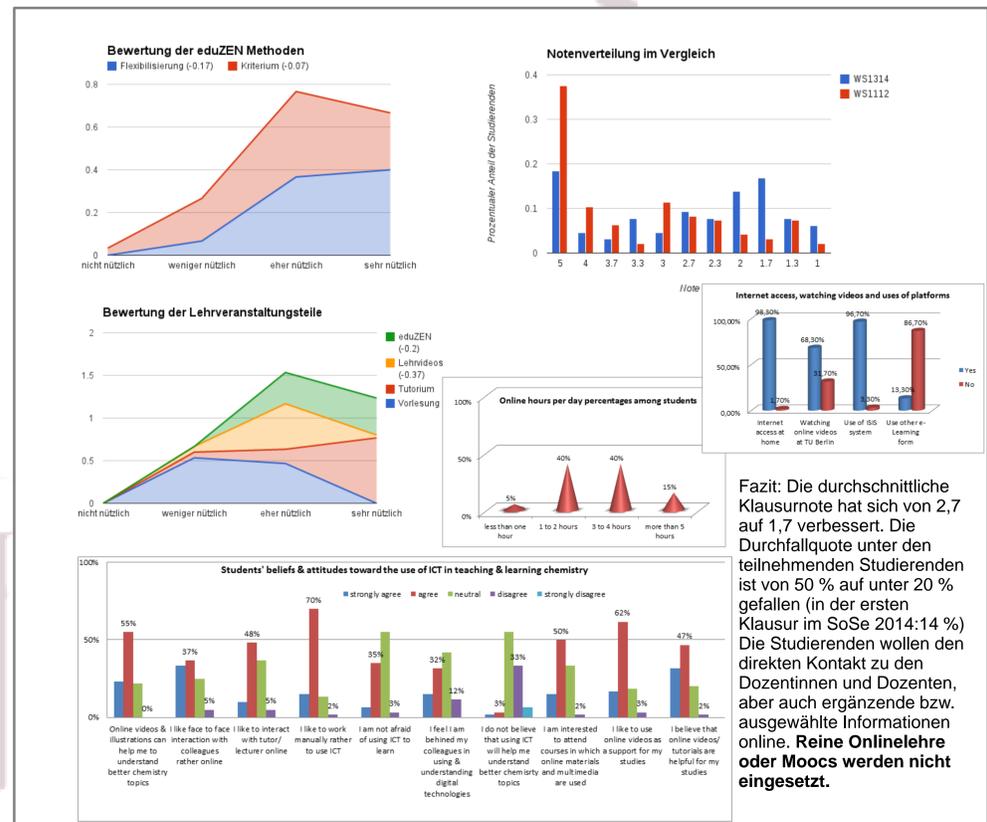


Abbildung 2: Bewertung der verschiedenen Bestandteile des educationZEN Übungsbetriebs (Flexibilisierung und Klausurzulassungskriterium bzw. eduZEN Rechenübung für Hausaufgaben, Lehrvideos, normales Tutorium und Vorlesung), Klausurergebnisse nach Einführung von educationZEN im WiSe 2013/14 im Vergleich zur Zeit vor Erstellung der ersten Lehrvideos im WiSe 2011/12 und Umfragenergebnis zu den digitalen Gewohnheiten der Studierenden im Universitätsalltag

## Peer assessment / peer marking



Peer Assessment allows students to make judgements about others work while reflecting on their own.

Vor der Klausur findet eine Probeklausur nach dem „peer marking“ Prinzip von Marc Ihle statt (Studierende korrigieren Studierende).

© Ivtalearning.com

## Referenzen

- [1] F.-J. Schmitt, T. Schönemann, F. Kruse, F. Egbers, S. Delitzscher, J. Weissenborn, A. Aljanazrah, T. Friedrich, Targeted Inversion of the Tutorials in "Mathematics for Chemists", A Case Study, *Association for the Advancement of Computing in Education (AACE)*, 2015/4, 191-200 (2015)
- [2] F.-J. Schmitt, F. Kruse, F. Egbers, S. Delitzscher, T. Schönemann, B. Theis, S. Wilkening, M. Moldenhauer, R. Wiehe, M. Willoweit, C. Keuer, A. Aljanazrah, T. Friedrich, Effectiveness of Using Interactive Targeted Inverted (IGT)-Education on Students' Learning at the Technische Universität Berlin, *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*, 2146-2153 (2017)
- [3] A. Aljanazrah, F.-J. Schmitt, T. Friedrich, Evaluation of the use of flipped classroom based tutorials in "mathematics for chemists" course from students' perspective, *Research Highlights in Education and Science* 150 (2017)
- [4] F. Schmidt, F.-J. Schmitt, L. Böger, A. Wilhelm-Weidner, N. Torjus, Digital Teaching and Learning Projects in Engineering Education at Technische Universität Berlin, *ASEE 2019 Conference Proceedings* (2019)
- [5] F.-J. Schmitt, C. Schröder, Z. Yenice Campbell, S. Wilkening, M. Moldenhauer, T. Friedrich, Self-dependent students in transdisciplinary projects tend to higher interest in sustainability research, *Education Excellence for Sustainable Development*, SEFI Annual Conference 2017, 25-32
- [6] F.-J. Schmitt, Z. Yenice Campbell, H.-J. Schwab, M. Weinkauff, C. Schröder, Forschendes Lernen in der Studiengangphase – die Projektlabore im Orientierungsstudium MINT<sup>grün</sup> Greifswalder Beiträge zur Hochschullehre, Okt. 2018, S. 75 ff.
- [7] F.-J. Schmitt, Z. Yenice Campbell, J. Lefebvre, F. Graeger, S. Frielingsdorf, N. Budisa Studierendenzentrierte Projekte nach dem Prinzip des forschenden Lernens stiften hohe Motivation, *Proceedings des MINT Symposiums Nürnberg*, 26./27.9.2019

