

Lehren und Lernen Organischer Chemie

Einleitung und Problemstellung

Im Wintersemester 2016/17 wurde in der Vorlesung des Moduls „Organische Chemie I“ (OC-I) der Leibniz Universität Hannover ein *flipped classroom* (FC) Format eingeführt. Zur Evaluation und Begleitung der Implementation des FC, wurde eine Studie im Rahmen einer Fallstudie nach Yin (2003) durchgeführt. Das Modul OC-I ist ein Einführungsmodul in die Thematik der Organischen Chemie und wird für Studierende ab dem 3. Semester empfohlen. Traditionell handelt es sich um eine große Hörschaft (bis zu 300 Teilnehmer), die aus Studierenden verschiedener Studienfächer zusammengesetzt ist. Die Implementation des FC erfolgte nach der Hälfte des Semesters, sodass Studierende sowohl die klassische als auch veränderte Vorlesung kennenlernen konnten. Die Datenaufnahme erfolgte durch Fragebögen, am Ende des klassischen Vorlesungsformats und am Ende des FCs (N=43, 4-stufige Likert-Skalen), sowie durch Interviews. Diese Aufteilung erlaubte es den Studierenden, beide Formate kennenzulernen und jeweils Stellung zu nehmen. Für die Interviews wurden zehn Studierende an fünf verschiedenen Zeitpunkten, während der Vorlesungszeit und zusätzlich nach der Klausur, befragt (siehe Abb. 1).

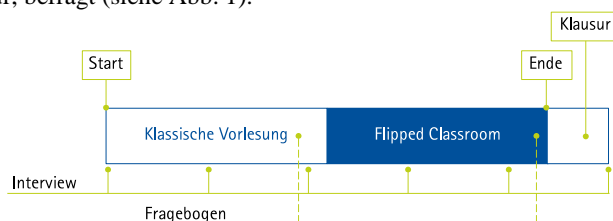


Abb. 1: Ablauf der Datenaufnahme der Vorlesung „Organische Chemie I“.

Sowohl die durch Fragebögen als auch durch Interviews gesammelten Daten zeigten eine insgesamt positive Einstellung der Studierenden (9 von 10 Befragten) gegenüber dem neuen Vorlesungskonzept. Insbesondere die im FC über das E-Learning Management System ILIAS zur Verfügung gestellten Materialien wurden von den Studierenden für das Verständnis ($M = 3,1$; $SD = 0,7$) und die Klausurvorbereitung positiv bewertet ($M = 2,9$; $SD = 0,7$). Als wertvollstes Angebot für die Klausurvorbereitung wurde von den Studierenden in Fragebögen und Interviews die Übung und das Arbeiten mit Altklausuren beschrieben.

Als weiterer Marker zur Evaluation eines FC, werden häufig Klausurergebnisse hinzugezogen (vgl. Hibbard, Sung, & Wells, 2016; Mooring, Mitchell, & Burrows, 2016). Ein direkter Vergleich der Ergebnisse der ersten OC-I Modul Klausur mit den Ergebnissen Klausur des vergleichbaren Wintersemesters 2014/15, zeigt jedoch keine auffälligen Änderungen: Im Wintersemester 2014/15 bestanden 50 % der Studierenden die erste Klausur, während im Wintersemester 2016/17 45,4 % der Studierenden bestanden.

Vor dieser Datenlage zeigt sich, dass die Implementation des FC in OC-I zwar von den Studierenden positiv wahrgenommen wurde, jedoch auf die Leistung der Studierenden wenig Einfluss zu haben schien. Die in den Fragebögen und Interviews gesammelten Daten deuteten zusätzlich darauf hin, dass sich das Verhalten der Studierenden während des FC nicht wesentlich zu ihrem Verhalten in einer klassischen Vorlesung in Organischer Chemie

unterschied. Jedoch sollte genau im Verhalten der Teilnehmer bzw. Gestalter des FC eine wahrnehmbare Veränderung stattfinden, da sich beide Formate konzeptuell stark voneinander unterscheiden (Flipped Learning Network, 2014; Seery, 2015). Vor diesem Hintergrund wurde für die weitere Analyse der Daten die Perspektive verändert und auf das Verhalten der Studierenden und Dozenten während des Semesters gelegt. Folgende Forschungsfrage wurde abgeleitet:

Wie Verhalten sich die Teilnehmer in einem flipped classroom Format in der Organischen Chemie?

Ziel ist es, mit Hilfe der gesammelten Ergebnisse Einblicke zu gewinnen, die einen Handlungsraum für den Umgang mit Lehrinnovationen aufzeigen. Die Beschreibung dieses Handlungsraums soll auf Variablen aufmerksam machen, um Lehrinnovationen erfolgreich zu gestalten.

Cultural Historical Activity Theory

Als Grundlage zur Untersuchung des Verhaltens der Teilnehmer innerhalb des FCs, wird die *Cultural Historical Activity Theory* (CHAT) verwendet. Begründet von Vygotsky Anfang des 20. Jahrhunderts, wurde dieser Ansatz durch die Arbeiten von Leontyev und Engeström erweitert, um heute in der 3. Generation vorzuliegen (Engeström, 2001; Leontyev, 1978; Vygotsky, 1978). Zentraler Bestandteil der CHAT ist die Tätigkeit eines Individuums bzw. einer Gruppe, wobei der Handelnde nicht direkt mit dem Objekt seiner Tätigkeit interagieren kann, sondern durch den Einsatz eines Instruments vermittelt wird. Seit den Arbeiten von Leontyev ist der Kontext, in welchem die Tätigkeit ausgeführt wird, von Bedeutung. Als Kontext werden dabei Interaktionen zwischen Menschen und ihrer Umgebung verstanden, durch die bestimmte Tätigkeiten eines Individuums Teil einer größeren Handlung sein können und somit anders interpretiert werden müssen. Anschaulich wird dies durch das Aktivitätsdreieck von Engeström dargestellt, welches die Tätigkeit des Individuums mit dem Kontext in Verbindung setzt (Abb. 2):

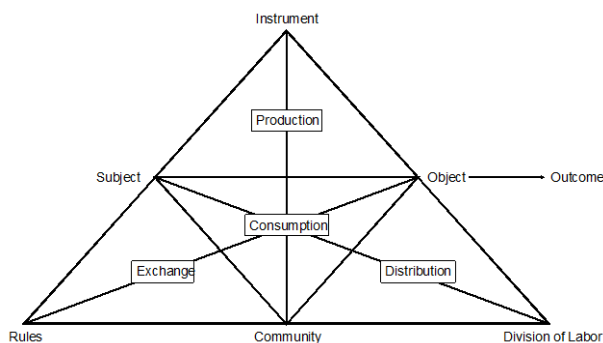


Abb. 2: Die Struktur eines menschlichen Tätigkeitssystems (Engeström, 2015).

In dem hier vorgestellten Einblick in die Begleitstudie des FC in OC-I, werden wir uns auf das oberste Dreieck (*production*) beschränken und die Tätigkeiten der Teilnehmer vor diesem ersten Rahmen analysieren. Dabei sind drei Fragen leitend für die Analyse der Tätigkeit: Wer ist der Ausführende der Tätigkeit (*subject*)? Was ist das Objekt/Motiv der Tätigkeit (*object*)? Wodurch soll die Tätigkeit vermittelt werden (*instrument*)?

Beispielhafte Rekonstruktion einer Tätigkeit

Als Ausführende einer Tätigkeit können die Studierenden, die die Vorlesung OC-I besuchen, definiert werden. Während der Interviews wurden die Studierenden zu ihren Zielen im Modul OC-I befragt. Hieraus wurde das *object* (Objekt) der Tätigkeit abgeleitet. Sie wurden weiterhin gebeten zu beschreiben, wie sie glauben, diese Ziele erreichen zu können, um daraus das *instrument* (Instrument) der Tätigkeit abzuleiten. Beispielhaft soll an dieser Stelle die Entwicklung einer Studentin während des Semesters beschrieben werden (siehe Abb. 3).

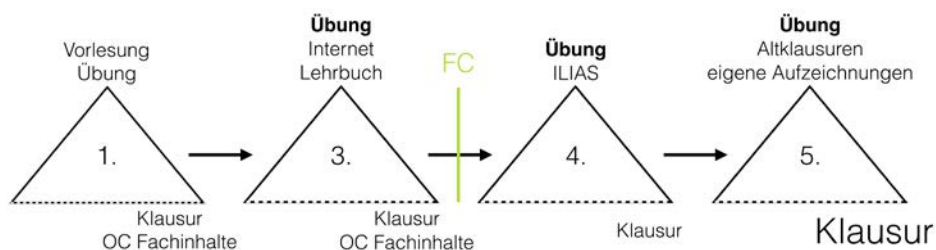


Abb. 3: Rekonstruktion der Tätigkeit einer Studentin über das Semester. Der Nummer des Interviews ist innerhalb des Dreiecks dargestellt.

Bereits im ersten Interview nannte die Studentin als klares Ziel für den Besuch des Moduls OC-I, die Klausur bestehen zu wollen. Ein Verständnis der Organischen Chemie wurde, jedoch erst auf Nachfrage des Interviewers, als „auch schön“ geäußert. Um diese Ziele zu erreichen, plante sie über das Semester an der Vorlesung teilzunehmen, sie vor- und nachzuarbeiten und die Übungen „konsequent durchzuziehen“. Während des Semesters war zu erkennen, dass sich die von der Studentin eingesetzten Instrumente verändern, wohingegen ihre Ziele zunächst konstant blieben. Die Übung stellte sich als wertvollstes Instrument heraus, während andere Angebote und Medien in ihrer Bedeutung zu- und abnehmen. Bereits im 3. Interview wurde die klassische Vorlesung nicht mehr als Instrument zum Erreichen ihrer Ziele benannt. Während des 4. Interviews erschien der Studentin das Ziel Organische Chemie zu verstehen als nicht mehr erreichbar, sodass das Bestehen der Klausur zum einzigen Ziel wurde. Zusätzlich erschienen die ILIAS Inhalte des neu implementierten FC als wertvolles Instrument. Kurz vor Ende der Vorlesungszeit bestätigte sich das Bestehen der Klausur als einziges Ziel. Ihre gesamte Tätigkeit innerhalb des Moduls OC-I wurde nun darauf ausgerichtet. Dafür ist die Übung weiterhin das wertvollste Instrument, wird jedoch durch den Einsatz von Altklausuren und dem Lernen mit eigenen Aufzeichnungen unterstützt.

Fazit

Das oben angeführte Beispiel veranschaulicht die Rekonstruktion des Verhaltens einer Studierenden mit Hilfe der CHAT und gewährt Einblicke in den Handlungsraum bei der Implementation einer Lehrinnovation. Eine vergleichbare Priorisierung des Ziels „Klausur bestehen“ konnte bei anderen Probanden ebenso festgestellt werden: Der Einsatz von Altklausuren wird von 8 der 10 Interviewteilnehmer genannt und gilt insgesamt als wichtigstes Medium zur Klausurvorbereitung ($M = 3,5$; $SD = 0,8$). Dies ist besonders vor dem Hintergrund bemerkenswert, dass der Dozent als ein wesentliches Modulziel das Verständnis der OC äußert und die Lehrveranstaltung verstärkt darauf ausrichtet. Ohne die Qualität und Passung von Lehrveranstaltungszielen, den Lehr- und Lerngelegenheiten sowie der Klausur an dieser Stelle beurteilen zu können, ist als eine wesentliche Handlungsempfehlung zu formulieren, dass für eine Veränderung von Lehrveranstaltungsformaten genau das erfüllt sein muss. Den Studierenden muss außerdem Gelegenheit gegeben werden, im Laufe der Lehrveranstaltung zu überprüfen, ob er/sie sich im Sinne der Modulziele verbessert. Das anfängliche Verhalten der Studierenden im obigen Beispiel zeigt zumindest das vorhandene Potenzial.

Literatur

- Engeström, Y. (2001). Expansive Learning at Work: toward an activity theoretical reconceptualization. *Journal of Education and Work, 14*(1), 133–156.
- Engeström, Y. (2015). *Learning by Expanding - An Activity-Theoretical Approach to Developmental Research* (2.). New York: Cambridge University Press.
- Flipped Learning Network. (2014). Definition of flipped learning. Retrieved March 14, 2018, von <https://flippedlearning.org/definition-of-flipped-learning/>
- Hibbard, L., Sung, S., & Wells, B. (2016). Examining the Effectiveness of a Semi-Self-Paced Flipped Learning Format in a College General Chemistry Sequence. *Journal of Chemical Education, 93*(1), 24–30.
- Leontyev, A. N. (1978). *Activity, Consciousness, and Personality*. Prentice Hall.
- Mooring, S. R., Mitchell, C. E., & Burrows, N. L. (2016). Evaluation of a Flipped, Large-Enrollment Organic Chemistry Course on Student Attitude and Achievement. *Journal of Chemical Education*.
- Seery, M. K. (2015). Flipped learning in higher education chemistry: emerging trends and potential directions. *Chem. Educ. Res. Pract., 758*(16), 758–768.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society - The Development of Higher Psychological Processes*. (M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner, & E. Souberman, Eds.). Harvard University Press.
- Yin, R. K. (2003). *Case Study Research - Design and Methods* (3. Edition). Applied Social Research Methods Series.