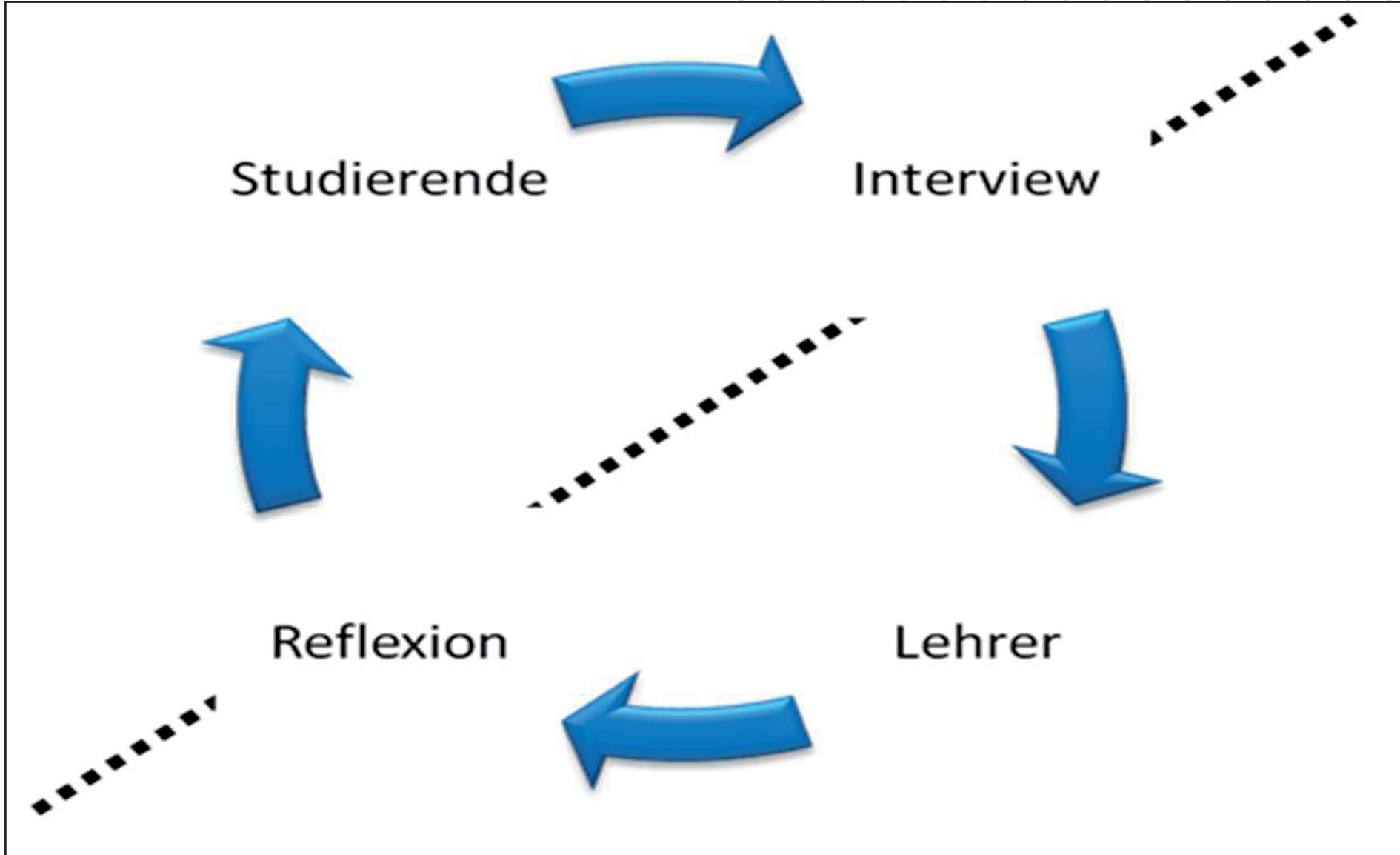


Quelle: Eilks, I. (2007). Chemie interaktiv Ausgabe N 7/8, S. 62, 100



Schematischer Ablauf forschenden Lernen im Rahmen der durchgeführten Forschungsprojekte



Eine Studentin bei der Durchführung von Experimenten in der AG Bäumer.

Literatur:

Bindernagel, J.A. & Eilks, I. (2009). Evaluating roadmaps to portray and develop chemistry teachers' PCK about curricular structures concerning sub-microscopic models. *Chemistry Education: Research and Practice*, 9(2), 77-85.

Eilks, I., Markic, S., Bäumer, M., Schanze, S. (2009). Cooperative Learning in Higher Level Chemistry Education, in: I. Eilks, B. Byers (eds.). *Innovative Methods of Teaching and Learning Chemistry in Higher Education*, RSC Publishing

Feierabend, T., Jokmin, S. & Eilks, I. (in Vorbereitung). Chemistry Teachers' Views on Teaching 'Climate Change' – An Interview Case Study from Research-oriented Learning in Teacher Education

## Projekte zum Forschenden Lernen im Studiengang Chemie der Universität Bremen

Ob nun „Studenten fühlen sich überlastet!“ oder „Jeder fünfte Student leidet unter Bachelor-Stress!“. Seit der flächendeckenden Einführung der Bachelorstudiengänge gehen regelmäßig derartige Überschriften durch die Presse. Deutsche Studierende klagen über Bulimielernen, zu wenige Wahlfreiheiten im Studium und wenig Zielorientierung. Das muss nicht sein. Anhand von drei Beispielen soll gezeigt werden, wie Studierende aktiv an Forschungsvorhaben teilnehmen, Produkte erarbeiten, die in Forschung und Lehre eingesetzt werden können und dabei sogar noch ihre Prüfungsleistungen verbessern.

## Einstellungen zum Klimawandel

In den letzten Jahrzehnten wurde der Klimawandel zu einem der am stärksten naturwissenschaftlich dominierten Themen in politischen Debatten über den ganzen Erdball und obwohl bestimmte Einflussfaktoren immer noch nicht endgültig geklärt sind, müssen aber trotzdem Entscheidungen getroffen werden, sowohl im Privaten als auch auf der politischen Ebene. Gerade diese kontrovers diskutierten Themen bieten ein großes Potenzial für den naturwissenschaftlichen Unterricht. Leider belegen viele Studien eine Vielzahl an Fehlvorstellungen bei Schülern aber auch Lehrern hinsichtlich des Verständnisses von Klimawandel. Um dem beschriebenen Desiderat entgegen zu wirken, sollte das Thema Klimawandel als Teil der Ausbildung von Chemielehrkräften thematisiert werden. Daher erhielten fortgeschrittene Lehramtsstudierende im Rahmen eines fachdidaktischen Seminars die Aufgabe, für die Planung einer Unterrichtseinheit zum Klimawandel eine kleine Interviewstudie mit erfahrenen Chemielehrkräften durchzuführen. Am Seminar waren 20 fortgeschrittene Lehramtsstudierende beteiligt, von denen jeder eine erfahrene Chemielehrkraft mit einem halbstrukturierten Leitfaden interviewen sollte. Jedes Interview dauerte etwa 20 Minuten und wurde audiographiert. Im Seminar mussten die Studierenden eine Zusammenfassung der Interviews vorbereiten, so dass diese gemeinsam evaluiert und reflektiert werden konnten. Im Rahmen der gemeinsamen Reflexion haben die Studierenden den Stellenwert des Klimawandels im regulären Unterricht erkennen können und gleichzeitig konnten sie auch feststellen, wie sehr Planung von Unterricht abhängig ist von persönlichen Einstellungen und Überzeugungen der Lehrkräfte. Die Resonanz zum Seminar war zum größten Teil positiv, da die Studierenden über die Lektüre von Zeitschriften hinaus einen authentischen Einblick in Schulrealität bekommen und Methoden fachdidaktischer Forschung miterleben konnten.

## Vorstellungen zum Modelldenken

Der Umgang mit Modellen ist unbestritten ein wichtiges Thema des Chemieunterrichts. So spielen sie bei naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung eine zentrale Rolle, helfen aber auch, Chemie zu kommunizieren. Ferner ist es notwendig den Einsatz und die Grenzen von Modellen bewerten zu können. So bilden Modelle eine wesentliche Säule der prozessbezogenen Kompetenzen im Chemieunterricht. In der fachdidaktischen Literatur gibt es zu diesem Thema konzeptionelle und empirische Arbeiten. Häufig fehlt aber eine Diskussion darüber, wie das Lernen über Modelle abläuft und welche Schwierigkeiten dabei vorhanden sind. Leider scheint es so, dass sich diese Fehlvorstellungen nicht auf Schülerinnen und Schüler oder Studierende beschränken. Auch bei Lehrkräften wird eine sehr breite Spanne von Kompetenz beschrieben, mit Modellen im Unterricht sinnvoll und reflektiert umzugehen. Es muss Aufgabe der Lehrerausbildung sein mit den angehenden Lehrkräften zu einem reflektierten Modellverständnis zu kommen. Zu diesem Zweck sollten fortgeschrittene Lehramtsstudierende im Rahmen eines fachdidaktischen Seminars u.a. zu Fragen eines ersten Teilchenmodells Unterrichtseinheiten entwickeln. Im Sinne forschungsorientierten Lernens im Lehramtsstudium interviewten je zwei Studierende entlang eines Interviewleitfadens eine erfahrene Lehrkraft. Auf Basis der Interviews, die im Seminar präsentiert und reflektiert wurden, haben die Studierenden dann die Unterrichtseinheiten erstellt und ebenfalls präsentiert. Durch die Gespräche mit den Lehrkräften, die z.T. schon über langjährige Schulerfahrung verfügten, haben die Studierenden etwas über das breite Spektrum an Ideen zum Modelldenken gelernt. Ergänzt durch fachdidaktische Literatur konnten die Äußerungen der Lehrer kritisch reflektiert und ggf. korrigiert werden. Im Nachhinein äußerten sich die Studierenden positiv über die Erfahrungen, die sie im Gespräch mit den Lehrkräften und den Planungen eigener Unterrichtseinheiten sammeln konnten.

## Didaktische Reduktion bei Schulexperimenten

Typische Versuche in Praktika der Physikalischen Chemie gehen häufig von vorgefertigten Versuchsabläufen aus, die wenig Gestaltungsspielraum der Experimente zulassen. Auf diese Weise können zwar grundlegende physikalisch-chemische Zusammenhänge den Studierenden näher gebracht werden, aber Kompetenzen zum selbstständigen experimentellen Vorgehen werden nicht angesprochen. Es ist hochschuldidaktisch sicherlich unbestritten, dass Projekt- und Teamarbeit sowie die Möglichkeit zum eigenständigen und forschungsnahen Arbeiten den Lernerfolg erhöhen und wichtige Kompetenzen, wie Teamfähigkeit und Zielorientierung, schulen. Aufgrund mangelnder Ressourcen werden derartige Konzepte aber häufig nicht realisiert. Im Modul „Grundzüge der Physikalischen Chemie für Studierende des Haupt- und Nebenfachs“ (3. bzw. 5. Semester) bildeten die Studierenden Teams aus Zweiergruppen, die sich jeweils – ohne Vorgaben – ein typisches Schulexperiment, wie es in einschlägigen Schulbüchern beschrieben wird, aussuchten. Diesen Versuch sollten sie eigenständig aufbauen, ausprobieren und im Hinblick sowohl auf Unzulänglichkeiten als auch Erweiterungsmöglichkeiten beurteilen. Eine Verbindung zur Fachdidaktik sollte dadurch erfolgen, dass die Studierenden sich mit der Frage der didaktischen Reduktion auseinander setzen sollten, d.h. inwieweit wurden die Versuche von den Schulbuchautoren fachlich geschickt oder unzulässig vereinfacht? Inwieweit erzeugen die Experimente Neugier auf vertiefende und weiterführende Inhalte? Das Modul mit dem veränderten Praktikumsanteil und einer Vorlesung, die von einer klassischen Vortragssituation hin zu einer seminaristischen Interaktion mit den Studierenden verändert wurde, wurde im WS 09/10 zu ersten Mal durchgeführt. Daher liegen noch keine repräsentativen Daten zur Evaluation vor. Dennoch ließen die Modulabschlussnoten einen deutlichen Fortschritt im Vergleich zum traditionellen Ablauf erkennen.



Kontakt: Prof. Dr. Marcus Bäumer, Institut für Angewandte und Physikalische Chemie, NW2, Postfach 33 04 40, 28359 Bremen, E-Mail: mbaeumer@uni-bremen.de · Timo Feierabend, Institut für Didaktik der Naturwissenschaften, Abt. Chemiedidaktik, NW2, Postfach 33 04 40, 28359 Bremen, E-Mail: tfeier@uni-bremen.de