

Olaf Uhden¹
 Dietmar Höttecke¹
 Katrin Buth²
 Henning Moritz²

¹Universität Hamburg, Fakultät für
 Erziehungswissenschaften
²Universität Hamburg, Fakultät für
 Mathematik, Informatik und
 Naturwissenschaften

FOBANOS – Forschungsorientierte Bachelorarbeit mit Nature of Science Ein Kooperationsprojekt zwischen Fach und Fachdidaktik

Kerngedanke bei FOBANOS ist, dass die Lehramtsstudierenden in einer forschungsorientierten Bachelorarbeit authentische Forschungserfahrungen machen, die sie durch wissenschaftstheoretische Reflexionen zur Elaboration ihres Verständnisses über Naturwissenschaft nutzen. Ein fundiertes Wissen über die Natur der Naturwissenschaften ist Voraussetzung für einen Unterricht, der Schülerinnen und Schülern ein adäquates Verständnis über Naturwissenschaften vermittelt.

Lehramtsstudierende an der Universität Hamburg haben die Möglichkeit, ihre Bachelorarbeit in den Erziehungswissenschaften oder in einem ihrer Unterrichtsfächer zu schreiben, d.h. auch in der Physik. Für angehende Physik-Lehrkräfte ist eine fundierte physikalische Ausbildung ebenso eine wichtige Voraussetzung für guten Unterricht wie umfassende didaktische und pädagogische Kompetenzen. Dabei ist es ein zentrales Element des Professionswissens von Lehrkräften, die verschiedenen Kompetenzbereiche aufeinander zu beziehen und sinnvoll zu verbinden. Insbesondere bezüglich des physikalischen Fachwissens benötigen sie eine fundierte Expertise, die das Lehren und Lernen nicht aus dem Blick verliert.

So ist es unter anderem eine wichtige Aufgabe im späteren Beruf als Lehrkraft, Schülerinnen und Schüler bei der Entwicklung eines adäquaten Naturwissenschaftsverständnisses zu unterstützen. Um sich die dafür nötige Wissensbasis zu erarbeiten, ist es sinnvoll, selbst einmal Erfahrungen mit „echter“ physikalischer Forschung zu machen. Eine fachliche Bachelorarbeit in der Physik bietet die entsprechende Gelegenheit. Die Studierenden werden in eine Forschungsgruppe integriert und arbeiten direkt mit Masterstudierenden und Promovierenden der Physik zusammen. Diese Erfahrungen sollen nun gezielt zur Professionalisierung als Lehrkraft genutzt werden, indem sie unter Gesichtspunkten von Nature of Science reflektiert, generalisiert und hinsichtlich didaktischer Implikationen analysiert werden. FOBANOS trägt damit zur Entschärfung des Problems der starken Segmentierung von Studieninhalten im Lehramt bei.

Ziele von FOBANOS

- Lehramtsstudierende machen intensive Erfahrungen mit physikalischer Forschung. Sie forschen und lernen in Forschungsgruppen des Fachbereichs Physik.
- Lehramtsstudierende reflektieren und vergleichen ihre Forschungserfahrungen im Hinblick auf wissenschaftstheoretische, -soziologische und didaktische Aspekte.
- Lehramtsstudierende vergleichen und bewerten ihre Forschungserfahrungen im Hinblick auf ihr zukünftiges Berufsfeld und analysieren sie hinsichtlich didaktischer Implikationen.

Konzept

Das Format von FOBANOS besteht aus drei Seminarsitzungen à 90 Minuten, die begleitend zu der Forschungsarbeit der Studierenden in den Laboren stattfinden. In den Seminaren werden wissenschaftstheoretische Texte (z.B. Chalmers, 2007; Hacking, 1996) diskutiert

und auf die Forschungsarbeit der Studierenden bezogen sowie didaktische Implikationen erörtert. Ergänzend findet je Studierendem ein individueller Hospitationstermin statt, bei dem die Forschungsarbeit des Studierenden gemeinsam unter wissenschaftstheoretischer Perspektive reflektiert wird. Zum Abschluss von FOBANOS präsentieren die Studierenden im Rahmen eines Abschlusskolloquiums ihre Forschungserfahrungen und Reflektionen im besonderen Hinblick auf wissenschaftstheoretische Aspekte.

Das Abschlussmodul im Rahmen von FOBANOS ist so konzipiert, dass keine Mehrarbeit im Vergleich zum vorherigen Abschlussmodul entsteht. Der Zeitaufwand zur fachdidaktischen und wissenschaftstheoretischen Reflexion (Seminare, Hospitation, Kolloquium) wird durch einen entsprechend verringerten Umfang des schriftlichen Teils der Bachelorarbeit sowie den Wegfall des fachphysikalischen Kolloquiums kompensiert, so dass der Arbeitsaufwand für die eigentliche Forschungsarbeit in der Arbeitsgruppe unverändert bleibt.

Erfahrungen und Rückmeldungen

Im ersten Durchgang haben nur drei Studierende teilgenommen, da die meisten Studierenden ihre Bachelorarbeit nicht in der Physik schreiben. Ein Ziel von FOBANOS ist, mehr Studierende zu einer Bachelorarbeit in der Physik zu motivieren. Zwei der drei Teilnehmenden haben angegeben, dass sie sich aufgrund von FOBANOS für eine Arbeit in der Physik entschieden haben. Im Anschluss an die letzte Seminarsitzung wurde eine Onlinebefragung der drei Studierenden durchgeführt. Die individuellen Hospitationen wurden in der Befragung erfasst, das Abschlusskolloquium lag nach dem Befragungszeitpunkt. Die Ergebnisse der elf offenen Fragen sind nicht repräsentativ, lassen aber Erkenntnisse zur Einschätzung des Formates und Inhaltes von FOBANOS sowie möglichen Verbesserungen zu.

Der Ansatz von FOBANOS, forschungsorientierte Bachelorarbeiten mit der Erarbeitung von Inhalten und der Reflexion auf Nature of Science zu verknüpfen, wird generell als sehr sinnvoll empfunden. In der Schule würde häufig ein falsches Bild von naturwissenschaftlicher Forschung vermittelt, so dass FOBANOS hier wichtige Erkenntnisse liefert und zudem den Bezug der Bachelorarbeit zur späteren Tätigkeit als Lehrkraft erhöhe. Zentraler Lernertrag von FOBANOS ist die Erkenntnis der Vielfalt der naturwissenschaftlichen Arbeitsweise und ein allgemein tieferes Verständnis zu Nature of Science. Durch die Reflexion der eigenen Praxis wird sowohl die Reflexionskompetenz geschult als auch die Methodenvielfalt und Kreativität im eigenen Handeln entdeckt ebenso wie sich das Selbstverständnis ausbildet, echte Forschung zu betreiben. Besonders geeignet für die Reflexion sind die vielfältigen Aspekte des Experimentierens (vgl. Höttecke u. Rieß, 2015) sowie deren Zusammenhang zur Theorie. Die Studierenden äußern sogar die Einschätzung, zukünftig im Unterricht die vielfältige Arbeitsweise naturwissenschaftlicher Forschung vermitteln zu können.

Das Begleitseminar wird in der Qualität als geeignet und im Zeitaufwand als angemessen beurteilt. Das Lernziel eines vertieften Verständnisses über Nature of Science wurde erreicht. Tendenziell wären etwas mehr und/oder längere Sitzungen aber wünschenswert, evtl. auch in größerem Abstand. In den drei Sitzungen können die behandelten Themen nur angeschnitten werden, so dass insbesondere die wissenschaftstheoretischen Diskussionen teilweise nicht genügend Tiefe gewinnen. Die gemeinsamen Reflexionen der Forschungsarbeiten im Seminar werden als wichtig wahrgenommen, es besteht aber ein klarer Wunsch nach verstärkter Berücksichtigung von Unterrichtsimplicationen. Hierzu

passt, dass der fachdidaktische Artikel von Lederman et al (2002) als besonders hilfreich empfunden wird.

Als sehr wichtiges Element in FOBANOS werden die individuellen Hospitationen mit ausführlichen Reflexionsgesprächen beurteilt. Eine vorher erstellte Sammlung möglicher Reflexionsfragen wird tendenziell als hilfreich gewertet, allerdings benötigen die Studierenden Hilfestellungen in der Auswahl passender Fragen und der konkreten Adaption auf die eigene Forschungstätigkeit.

Die Erwartungen der Studierenden an didaktisch unterlegte Formate wie FOBANOS gehen schnell in die Richtung von Unterrichtspraxis und Schulrelevanz. Diese Erwartungen konnten und können in FOBANOS nicht erfüllt werden. Hier besteht die didaktische Relevanz in der Entwicklung des eigenen Verständnisses über Naturwissenschaften. Dieses Ziel von FOBANOS sollte den Studierenden zu Beginn verdeutlicht werden.

Insgesamt zeigt sich, dass die Forschungsnähe der Bachelorarbeit einen entscheidenden Einfluss darauf hat, wie gut sich Wissenschaftstheorie bzw. Nature of Science und Forschungstätigkeit verbinden lassen. Es ist wichtig, dass die Lehramtsstudierenden in ihrer Bachelorarbeit die Gelegenheit erhalten, authentische Forschungsprozesse zu durchlaufen. Diese können durchaus als Entwicklungsarbeit mit didaktischem Hintergrund (z.B. Materialentwicklung für ein Schülerlabor) angelegt sein, so lange die Studierenden genügend Freiheiten haben um eigene kreative Lösungsansätze entwickeln, ausprobieren und bewerten zu können. Sehr technisch angelegte Bachelorarbeiten mit wenig kreativem Forschungsfreiraum sind für FOBANOS eher ungünstig.

Fazit und Ausblick

Im ersten Durchgang von FOBANOS wurden Materialien entwickelt, die eine personenunabhängige Verstetigung von FOBANOS unterstützen. So stehen nun ein Seminarreader mit Texten zur Theoriebildung sowie ein Reflexionsleitfaden als Grundlage für das Begleitseminar zur Verfügung. Zudem liefert der Leitfaden eine Unterstützung für die Fachbetreuerinnen und -betreuer der Lehramtsstudierenden, um die Reflexion der Studierenden in den Laboren selbstständig anzuleiten.

Um die Reichweite von FOBANOS zu erhöhen und mehr Studierende zur Teilnahme zu gewinnen, kann FOBANOS auf die benachbarten Naturwissenschaften Chemie und Biologie übertragen werden. Auch hier werden fachliche Bachelorarbeiten verfasst und Nature of Science zählt ebenfalls zum fachdidaktischen Curriculum. Inwiefern sich das Prinzip von FOBANOS auf z.B. Geistes- oder Wirtschaftswissenschaften übertragen lässt, wird zu prüfen sein. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass eine Reflexion selbst erfahrener Forschungspraxis sich auch in anderen Domänen nutzen lässt, um Fachlehrkräfte auf die Aufgabe vorzubereiten, über ihre jeweilige Domäne als Forschungsdisziplin zu lehren.

Literatur

- Chalmers, A. F. (2007). Wege der Wissenschaft. Einführung in die Wissenschaftstheorie. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag
- Hacking, I. (1996). Einführung in die Philosophie der Naturwissenschaften. Stuttgart: Reclam
- Höttecke, D., & Rieß, F. (2015). Naturwissenschaftliches Experimentieren im Lichte der jüngeren Wissenschaftsforschung – Auf der Suche nach einem authentischen Experimentbegriff der Fachdidaktik. Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, DOI 10.1007/s40573-015-0030-z
- Lederman, N.G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R.L., & Schwartz, R.S. (2002). Views of Nature of Science Questionnaire: Toward Valid and Meaningful Assessment of Learners' Conceptions of Nature of Science. Journal of Research in Science Teaching, 39 (6), 497-521