

## Zertifikatsstudium Fächerübergreifendes Unterrichten in den Naturwissenschaften

Jasper Cirkel\*, Sabina Eggert<sup>+</sup>, Susanne Bögeholz<sup>+</sup> Susanne Schneider\*

\*Georg-August-Universität Göttingen, Didaktik der Physik, Friedrich Hund-Platz 1, 37077, Göttingen <sup>+</sup> Georg-August-Universität Göttingen, Didaktik der Biologie, Waldweg 26, 37073, Göttingen  
jcirkel@gwdg.de, seggert1@gwdg.de, sboegeh@gwdg.de, ssschnei@gwdg.de

### Kurzfassung

Fächerübergreifender Unterricht in den Naturwissenschaften ist an vielen Schulen eine Realität, die mit gesteigerten fachlichen, organisatorischen und didaktischen Anforderungen an Lehrkräfte verbunden ist. Bisher berücksichtigt die erste Phase der gymnasialen Lehramtsausbildung dies nur unzureichend, da primär für die Unterrichtsfächer Biologie, Chemie und Physik ausgebildet wird. Über das Schlözer Programm Lehrerbildung wird an der Universität Göttingen ein Zusatzangebot zur Qualifizierung zum fächerübergreifenden Unterrichten von Naturwissenschaften geschaffen. Das entsprechende Zertifikat umfasst einen Studienumfang von 16 ECTS. Für eine Teilnahme am Zertifikatsprogramm ist das Studium einer Naturwissenschaft erforderlich. Innerhalb des Zertifikates werden zuerst die komplementären naturwissenschaftlichen Fächer in inhaltlich abgestimmtem fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Grundveranstaltungen unterrichtet. In einem anschließenden integrierten Praxismodul arbeiten die Studierenden in interdisziplinären Gruppen theoriegeleitet eine Unterrichtssequenz aus und erproben sie im schulischen Kontext. Ziel ist es, anhand von fachlichen und fachdidaktischen Grundlagen sowie exemplarisch ausgearbeiteten Unterrichtseinheiten, die in der Praxis erprobt und reflektiert werden, den Studierenden Perspektiven für das fächerübergreifende Unterrichten von Naturwissenschaften zu eröffnen.

### 1. Naturwissenschaften im Unterricht

Der gymnasiale Unterricht für die Klassen 5 bis 10 im Bereich der Naturwissenschaften ist in Deutschland unterschiedlich organisiert; In einigen Bundesländern werden die Disziplinen Biologie, Chemie und Physik in den Klassen 5 und 6 separat eingeführt, während in anderen ein Trend zum Verbundfach zu beobachten ist und zunehmend integrative Konzepte verfolgt werden. Dies gilt besonders für die Jahrgänge 5/6, es existieren aber auch Konzepte für höhere Klassen (für eine Übersicht siehe Busch & Woest, (2014)). Zu unterscheiden ist außerdem, ob es sich um Pflicht- oder Wahlpflichtangebote handelt.

Teilweise lässt sich auch eine Koexistenz der klassischen Disziplinen einerseits und integrativer Konzepte andererseits beobachten. In Niedersachsen gilt beispielsweise die Vorgabe für Gymnasien, den Unterricht „im 5. und 6. Schuljahrgang fachübergreifend und fächerverbindend anzulegen“ (MK, 2015), was allerdings (noch) nicht alle Schulen umgesetzt haben. Für Gesamtschulen gilt dies bis einschließlich des 10. Schuljahrgangs. Die Zusammensetzung der Fakultas des Kollegiums der jeweiligen Schule konstituiert einen maßgeblichen Faktor für die Umsetzbarkeit von integrativem naturwissenschaftlichem Unterricht (INU) auf organisatorischer Ebene.

Hinter dem Titel eines Faches Naturwissenschaften können sich unterschiedliche Organisationsformen verbergen. Von epochalem Unterricht einer oder mehrerer Lehrkräfte bis hin zu einem vollständig

integrativen Konzept sind viele Facetten denkbar (Labudde, 2014).

Bedarf es eines integrativen, fächerübergreifenden Unterricht in den Naturwissenschaften? Zentral ist die Frage, wie die naturwissenschaftlichen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler bestmöglich gefördert werden können. Argumente für INU finden sich beispielsweise mit Blick auf internationale Curricula und bildungstheoretische Fragen in Rehm et al. (2008) oder mit Fokus auf stärkere horizontale Vernetzung von Wissen und auf die bisherige empirischen Ergebnisse zu fächerübergreifenden Formen in Labudde (2014).

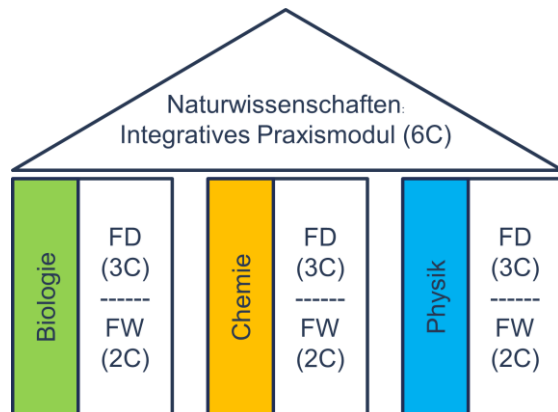
### 2. Lehrerbildung für die Naturwissenschaften

Klassischerweise besteht die gymnasiale Lehramtsausbildung in Deutschland aus einem Studium von zwei relativ frei gewählten Fächern, in denen sowohl fachwissenschaftliche als auch fachdidaktische Kompetenzen erworben werden. Bildungswissenschaftliche Inhalte und schulpraktische Anteile vervollständigen das Studium. Studierende können also im Regelfall maximal zwei naturwissenschaftliche Fächer belegen, ein Großteil studiert nur Biologie oder Chemie oder Physik und kombiniert dies beispielsweise mit einer Sprache oder Mathematik.

### 3. Zertifikatsstudium

Die Zusatzqualifikation „Unterrichten von Naturwissenschaften“ im Rahmen des Schlözer Programm Lehrerbildung an der Georg-August-Universität Göttingen richtet sich an Lehramtsstudierende für Gymnasien, die mindestens ein naturwissenschaftli-

ches Fach - Biologie, Chemie oder Physik - studieren. Das Angebot im Umfang von 16 ECTS ergänzt das reguläre Studium. In den „Säulen“ der Struktur des Zertifikats (siehe Abb. 1) werden fachwissenschaftliche und fachdidaktische Kompetenzen der verbleibenden zwei oder der verbleibenden Disziplin in eigens geschaffenen oder für „Zertifikatsstudierende“ geöffneten Veranstaltungen erworben. Im „Dach“ der Struktur werden die Kenntnisse in einem integrativen Praxismodul zusammengeführt und das Unterrichten von Naturwissenschaften im schulischen Handlungsfeld erprobt und reflektiert.



**Abb.1:** Struktur des Zertifikatsschwerpunktes Unterrichten von Naturwissenschaften: Fachwissenschaftliche (FW) und fachdidaktische (FD) Veranstaltungen. C=ECTS

Die Zielgruppe umfasst fortgeschrittene Bachelor- oder Masterstudierende, die das Zertifikat innerhalb eines Studienjahres absolvieren können.

### 3.1. Fachwissenschaftliche Grundlagen

Basis für das Unterrichten von Naturwissenschaften sind solide fachliche Grundkenntnisse. Der Gesamtumfang der Zusatzqualifikation ermöglicht es allerdings nicht annähernd die gleichen Grundlagen zu schaffen, wie das die fachwissenschaftliche Ausbildung in den primär studierten Fächern leistet. Dies kann demnach auch nicht das Ziel des Zertifikats sein; ein exemplarischer Einblick, der Möglichkeiten zur Vertiefung aufzeigt, ist unter den gegebenen Rahmenbedingungen das Ziel, für das je eine neue Veranstaltung konzipiert wurde, um den besonderen Anforderungen der Lernenden gerecht zu werden.

Eine Einführung in die Grundlagen der fachwissenschaftlichen Struktur der Fächer wird mit besonderem Fokus auf die Themen der Sekundarstufe I umgesetzt. Die Basiskonzepte der Fächer bieten hierfür einen geeigneten Rahmen, um die wichtigsten konzeptionellen Ideen und Denkweisen zu illustrieren. Flankierend wird den Studierenden die fachlich einschlägige Literatur aufgezeigt, die es ihnen auch später ermöglicht, bestimmte Bereiche vertiefend zu erarbeiten.

Fachliche Inhalte lassen sich stellenweise gewinnbringend mit experimentellen Aufbauten verknüpfen, um auch die praktischen Arbeitsweisen aufzu-

zeigen und Hemmschwellen beispielsweise beim Umgang mit Chemikalien abzubauen.

### 3.2. Fachdidaktische Veranstaltungen

Die fachdidaktischen Veranstaltungen fokussieren darauf, eine Aufbereitung und Vermittlung der fachlichen Inhalte professionell zu gestalten. Hierfür wurden sowohl bestehende Einführungsveranstaltungen geöffnet, wo dies trotz der unterschiedlichen Vorkenntnisse der Fach- und Zertifikatsstudierenden vertretbar erschien, als auch neue Veranstaltungen geschaffen. Die Abstimmung der fachlichen und fachdidaktischen Veranstaltungen ist dabei ein maßgeblicher Faktor, der die Integration der kürzlich erworbenen fachlichen Kompetenz in einen didaktischen Rahmen erlaubt.

Im Zentrum können dabei zum Beispiel Schülervorstellungen zu Themen der Sekundarstufe I und der Umgang mit ihnen stehen. Die Beschäftigung mit den curricularen Vorgaben verdeutlicht die Lernziele im späteren Unterricht und ermöglicht neben einem Überblick über das neue Fachgebiet auch bereits einen Vergleich mit den bereits bekannten Strukturen des eigenen Studienfachs.

Die fachwissenschaftlichen Veranstaltungen sollten den fachdidaktischen Veranstaltungen so weit voraus sein, dass eine sinnvolle Diskussion z.B. von Lernschwierigkeiten möglich ist. Eine enge Abstimmung der Kursinhalte ermöglicht auch eine quasi parallele zeitliche Struktur.

### 3.3. Integratives Praxismodul

Das integrative Praxismodul beinhaltet die Durchführung einer integrativen naturwissenschaftlichen Sequenz im schulischen Umfeld durch die Studierenden. Zur Vorbereitung auf dieses Ziel werden zunächst die Erfahrungen und heterogenen Voraussetzungen der Studierenden aufgegriffen und die Konzepte zu fächerübergreifendem Unterricht thematisiert.

In einem ersten Schritt werden dabei die unterschiedlichen Fachperspektiven und -kulturen der drei Disziplinen problematisiert und reflektiert. In einer nächsten Phase stehen integrative Konzepte im Zentrum; Argumente, Motivation und Forschungsstand zu fächerübergreifendem Unterricht wird ebenso behandelt wie die theoretische Klassifizierung und Formen fächerübergreifenden Unterrichts.

Die heterogenen Erfahrungen der Studierenden verschiedener Fächer werden in interdisziplinären Gruppen genutzt. Diese bereiten gemeinsam eine Unterrichtssequenz für den integrativen naturwissenschaftlichen Unterricht vor. Für die konkrete Planung und Gestaltung können sie beispielsweise auf bereits bestehende fächerübergreifende Sequenzen zurückgreifen, die im Rahmen von Masterarbeiten erarbeitet wurden.

Die Sequenzen werden in Abstimmung mit Lehrerinnen und Lehrern in Unterrichtssequenzen erprobt. Zur Vorbereitung auf diese Erprobung hospitieren

die Studierenden bei diesen Lehrkräften und lernen die Lerngruppe und -umgebung kennen. Die Abstimmung auf die Lerngruppe und die Konzeption der Unterrichtseinheit werden mit den Kommilitonen vor der Durchführung diskutiert und abgestimmt.

Im Anschluss an die Planung und Durchführung der Sequenzen kommen die Studierenden erneut zusammen; In einer abschließenden Reflexion lassen sie die Ausarbeitung und Erprobung ihres eigenen Unterrichts Revue passieren und diskutieren ihre Rolle als zukünftige Lehrkraft in den Naturwissenschaften.

#### 4. Erste Erfahrungen und Ausblick

Im Sommersemester 2017 liefen die ersten Veranstaltungen des Zertifikatsschwerpunktes an, und somit lassen sich erste Rückschlüsse ziehen. Es hat sich beispielsweise gezeigt, dass sich auch auf die stellenweise eher basalen fachlichen Vorkenntnisse gut aufbauen lässt, weil die Studierenden durch die ihre Vorkenntnisse und Lernstrategien in anderen Bereichen gut vorbereitet sind. Darüber hinaus bereichern die fortgeschrittene Studierende anderer Fächer die einführenden Fachdidaktik-Veranstaltungen mit ihren Erfahrungen.

Mit Abschluss des Sommersemesters werden alle drei „Säulen“ des Zertifikatsschwerpunktes erstmals durchgeführt worden sein. Im Wintersemester 2017/2018 erfolgt der Auftakt für das Praxismodul.

Im Rahmen einer Begleitforschung dieses Projekts wird unter anderem ein Paper-Pencil-Test für die Selbstwirksamkeitserwartung (SWE) für Naturwissenschaften entworfen. Darüber hinaus werden Lernzuwächse per Selbsteinschätzung erfasst und Interviews mit den Studierenden im Praxismodul geführt.

Bereits jetzt lässt sich erkennen, dass diese Form der Zusatzqualifikation eine Bereicherung für die Studierenden und zukünftigen Lehrkräfte darstellt und ihnen neue Perspektiven für das Unterrichten von Naturwissenschaften eröffnet.

#### 5. Literatur

- [1] Busch, M., & Woest, V. (2014). Potenzial und Grenzen von fächerübergreifendem NaWi-Unterricht - aus Perspektive der Lehrenden. In S. Bernholt (Hrsg.), *GDCP Jahrestagung 2013 Naturwissenschaftliche Bildung zwischen Science- und Fachunterricht* (S. 445–7). Münster: Lit. Url: [http://www.gdcp.de/images/tb2014/TB2014\\_423\\_Busch.pdf](http://www.gdcp.de/images/tb2014/TB2014_423_Busch.pdf) (Stand 28.09.2017)
- [2] Labudde, P. (2014). Fächerübergreifender naturwissenschaftlicher Unterricht – Mythen, Definitionen, Fakten. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 20(1), 11–19. Url: <https://doi.org/10.1007/s40573-014-0001-9> (Stand 28.09.2017)

- [3] MK. Die Arbeit in den Schuljahrgängen 5 bis 10 des Gymnasiums, VORIS 22410 § (2015). Url: <http://www.nds-voris.de/jportal/portal/t/ba2/page/bsvorisprod.psm?doc.hl=1&doc.id=VVND-VVND000035840&documentnumber=1&numberofresults=11&doctype=vvnd&showdoccase=1&doc.part=F&paramfromHL=true#ivz14> (Stand 28.09.2017)
- [4] Rehm, M., Bündler, W., Hass, T., Buck, P., Labudde, P., Brovelli, D., ... Svoboda, G. (2008). Legitimationen und Fundamente eines integrierten Unterrichtsfachs Science. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 14, 99–123. Url: [http://archiv.ipn.uni-kiel.de/zfdn/pdf/14\\_007\\_Rehm\\_et\\_al.pdf](http://archiv.ipn.uni-kiel.de/zfdn/pdf/14_007_Rehm_et_al.pdf) (Stand 28.09.2017)



Das Schlözer Programm Lehrerbildung wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördert.