

Vorwort

„Experimentieren kennzeichnet einen Modus biologischer Welterschließung.“¹

Die Idee zu diesem Buch entstand bei der Umgestaltung eines Laborpraktikums, dem neu das Konzept des Forschenden Lernens zugrunde liegt. Dabei sollten die Lernprozesse an dem Vorwissen jeder einzelnen Studentin und jedes einzelnen Studenten anknüpfen und, wenn möglich, auch deren Lebenswelt aufgreifen. Die Biologie hat das Potenzial, in Schule und Hochschule Antworten auf Fragen des alltäglichen Lebens zu geben, da ihre Methoden und Arbeitsweisen, wie z. B. das Experiment, einen Weg bieten, sich die Welt zu erschließen. Die Ausbildung im Labor soll einen Einblick ins Experimentieren geben, um biologische Inhalte nicht als festgeschriebene (statische) Wahrheiten zu vermitteln. Bisher hatten „rezepthaft nachgekochte“ Versuche meist den Zweck, Sachverhalte zu bestätigen bzw. zu illustrieren. So wurden Versuche durchgeführt und Versuchsbeobachtungen erklärt, ohne dass jemand zuvor eine offene Frage gestellt oder ein Problem aufgezeigt hatte. Während also Versuche Antworten auf nicht gestellte Fragen liefern, so ergeben sich Experimente erst aus der Formulierung einer Forschungsfrage.

Die Anregung für die Ausgestaltung des in diesem Buch vorliegenden Arbeitsmaterials lieferte ein Artikel von Julia Arnold und Kerstin Kremer in der *Unterrichtszeit-schrift Praxis der Naturwissenschaften*.² Das dort für den Schulunterricht exemplarisch aufgezeigte Konzept des *Forschenden Lernens mit gestuften Lernhilfen* wurde für die Lehramtsausbildung aufbereitet und im Jahr 2012 erstmals im Bachelorstudiengang des Lehramts Biologie eingesetzt. Dabei wurden bekannte Versuche, die in diesem Buch zu jedem Kapitel als Quelle angegeben sind, so aufbereitet, dass sie als Experimente, welche von den Studierenden selbst zu planen sind, Antwort auf eine offene Ausgangsfrage geben. Aufgrund der positiven Erfahrungen bei der Arbeit mit diesem neuen Unterrichts- bzw. Praktikumsmaterial wurde es als Grundlage für eine Untersuchung zur Experimentierförderung im Jahr 2014 eingesetzt. Über die Maßnahme „Innovationen in der Lehre“ unterstützte die Universität zu Köln das Projekt finanziell. Die beobachteten Lernerfolge mit dem Material führten nach einer weiteren Überarbeitung im Jahr 2015 zum Leherxport des Konzepts an eine zweite Universität. Die Umsetzung des Lehr-Lern-Konzepts wurde an beiden Universitäten durch eine erneute Untersuchung begleitet. Erste Ergebnisse aus dieser Untersuchung deuten auf universitätsübergreifende positive Effekte des Arbeitsmaterials hinsichtlich des Erwerbs von wissenschaftsmethodischen Kompetenzen hin.

Das vorliegende Buch richtet sich in erster Linie an *Studierende*. Es folgt dem Konzept des Forschenden Lernens, das auf zwei Ebenen lernwirksam werden soll und dadurch

-
- 1 Gropengießer H (2013) Experimentieren. In: Gropengießer H, Harms U, Kattmann U (Hrsg) *Fachdidaktik Biologie*. 9. Aufl., Aulis, Hallbergmoos, S 284–293
 - 2 Arnold J, Kremer K (2012) Lipase in Milchprodukten – Schüler erforschen die Temperaturabhängigkeit von Enzymen. *Prax Naturwiss, Biol*, 61:15–21

in seiner Zielsetzung einen *didaktischen Doppeldecker* ermöglicht: (1) selbst forschend (Fachinhalte) lernen und (2) Forschendes Lernen (als Unterrichtsmethode) lernen. Die ersten beiden Kapitel zeigen die theoretischen Grundlagen des Forschenden Lernens aus hochschul- und fachdidaktischer Sicht auf und bieten somit den *Lernenden und Lehrenden* die notwendigen Basisinformationen. Alle weiteren Kapitel des Buches richten sich speziell an die *Lernenden*. Sie bilden exemplarische Themen aus der Biologie ab und folgen dabei immer demselben Muster. Eine *Übersicht* sowie fachliche, methodische und praktische *Lernziele* erleichtern den Einstieg in jedes Kapitel. Die anschließenden Sachinformationen führen in das zu bearbeitende Themengebiet ein. Im weiteren Verlauf sollte das Thema mit der angegebenen Literatur eigenständig vertieft werden. Die *Aufgabenstellung* mit ihren Teilaspekten ist der Fahrplan durch die Praxis des Experimentierens. Die Teilaspekte können je nach Vorwissen durch die *Arbeitshinweise* und *Lösungsbeispiele* vertieft werden. Dabei ist es wichtig, ehrlich zu sich selbst zu sein und sich nur wenn es notwendig ist, durch die Arbeitshinweise und Lösungsbeispiele unterstützen zu lassen. Nach dem Experiment bieten die Übungsfragen eine Möglichkeit der Wissenssicherung. Dabei ist für die Beantwortung stellenweise eine Vertiefung der Inhalte und Experimentiерergebnisse durch die angegebene Fachliteratur notwendig. Am Ende eines jeden Experimentierkapitels stehen Beispiele für eine Musterlösung, welche den Lehrenden Zusatzinformationen für eine angemessene Vorbereitung, reibungslose Durchführung und angemessene Nachbesprechung der forschenden Lernsituationen geben. Die Lernenden sollten diese Musterlösungen nicht vorab lesen, da sie sich damit die Möglichkeit des eigenständigen Erkenntnisgewinns nehmen.

Wir danken allen Studierenden, die zum Gelingen dieses Projekts beigetragen haben. Sie waren bzw. sind der Bezugspunkt und Maßstab für die Entwicklung und Optimierung des vorliegenden Unterrichtsmaterials. Außerdem danken wir Frau Wolf und Frau Saglio vom Verlag Springer Spektrum für die Unterstützung bei der Realisierung dieses Buchprojekts.

Bei der Arbeit mit diesem Buch wünschen wir allen Lernenden und Lehrenden fachliche Neugier, Experimentierfreude und Kreativität beim Finden von Lösungen. Gleichzeitig freuen wir uns über Rückmeldungen und Anregungen zum Arbeitsmaterial.

Till Bruckermann, Kirsten Schlüter

Köln, im Sommer 2016

Forschendes Lernen im Experimentalpraktikum Biologie

Eine praktische Anleitung für die Lehramtsausbildung

Bruckermann, T.; Schlüter, K. (Hrsg.)

2017, XIII, 206 S. 34 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-662-53307-9