

# Verzahnung von Fachdidaktik und Fachwissenschaft in einer universitären Lehrveranstaltung zu humanbiologischen Unterrichtsthemen

## Integrations- und Kooperationsmodell im Vergleich

**Zusammenfassung.** Die curriculare Verknüpfung von Fachdidaktik (FD) und Fachwissenschaft (F) ist das Ziel vieler Projekte der „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ und kann durch sogenannte Verzahnungsmodelle umgesetzt werden. Dabei wird u. a. zwischen Integrationsmodell (F-Inhalte werden in FD-Lehrveranstaltung aufgegriffen) und Kooperationsmodell (FD- und F-Dozierende stimmen die Inhalte ihrer separaten Lehrveranstaltungen aufeinander ab) unterschieden. In diesem Beitrag wird vor dem Hintergrund eines Angebots-Nutzungs-Modells hochschulischer Kohärenzbildung ein FD-Seminar zu humanbiologischen Unterrichtsthemen vorgestellt, das nach dem Integrationsmodell und ein Semester später nach dem Kooperationsmodell durchgeführt wurde. Im Fokus der Begleitevaluation steht ein Vergleich dieser zwei Seminargruppen bzgl. ihrer Wahrnehmung der Verzahnung sowie ihrer Einschätzung der Wirkung auf die eigene professionelle Handlungskompetenz. Die qualitativen Ergebnisse zeigen zusammengefasst, dass Intensität (strukturelle Beschaffenheit) und Thematisierungsgrad (implizit/explicit) der Verzahnung in den zwei Seminargruppen unterschiedlich wahrgenommen werden. Die Wirkung der Verzahnung schätzen beide Seminargruppen sehr positiv ein, jedoch scheint die Verzahnung nach dem Integrationsmodell die Lehramtsstudierenden v. a. im fachdidaktischen Bereich zu fördern, wohingegen die Verzahnung nach dem Kooperationsmodell die kognitive Vernetzung von fachdidaktischem und fachlichem Professionswissen stärker unterstützt.

**Schlüsselwörter.** Kohärenz, Verzahnung, Vernetzung, Humanbiologie, Problembasiertes Lernen

## Curricular linking of subject-matter didactics and subject in a university course on school topics related to human biology

Integration and cooperation model in comparison

**Abstract.** The goal of many projects of the “Qualitätsoffensive Lehrerbildung” is to establish a curricular linking of the subject-matter didactics (SMD) and the subject itself (S), which can be implemented via so called connection models. It can be distinguished between, inter alia, the integration model (contents of S are addressed in a SMD-seminar) and the cooperation model (lecturers of SMD and S coordinate contents of their different university courses). Based on the theoretical background of an offer-and-use-model of coherence in higher education, this contribution presents a SMD-seminar on classroom topics regarding human biology which was first conducted on the basis of the integration model and then taught on the basis of the cooperation model one semester later. The accompanying evaluation focuses on comparing these two seminar groups with regard to their perception of the curricular linking and its effects on their experienced professional competence. Qualitative data show that the intensity (structural character) of the curricular linking and the degree (implicit – explicit) of which curricular linking is made the topic of discussion is perceived differently in the two seminar groups. Both groups assess the effects of the curricular linking very positively; however, the linking based on the integration model seemingly supports students’ pedagogical content knowledge in particular, whereas the linking based on the cooperation model more strongly supports the cognitive interconnection of pedagogical content knowledge and content knowledge.

**Keywords.** Coherence, Curricular Linking, Cognitive Interconnection, Human Biology, Problem-based Learning

## 1 Einleitung

Angestoßen durch die *Qualitätsoffensive Lehrerbildung* nehmen viele deutsche Hochschulen die Verknüpfung von Fachdidaktik, Fachwissenschaft und Bildungswissenschaft stärker in den Blick (vgl. z. B. Brouër et al. 2018; Glowinski et al. 2018; Hellmann et al. 2019). Von zugehörigen Abstimmungsprozessen verspricht man sich, dass zwischen Studienphasen und/oder -elementen synergetische Lernwirkungen in Gang gesetzt werden, die z. B. dazu führen, dass angehende Lehrkräfte vernetztes Professionswissen aufbauen (vgl. Mayer, Ziepprecht, Meier 2018). Besonders die Verknüpfung von Fachdidaktik und Fachwissenschaft kann sehr

unterschiedlich gestaltet werden (vgl. Meier, Ziepprecht, Mayer 2018b). Im Rahmen dieses Beitrags wird ein fachdidaktisches Seminar zu humanbiologischen Unterrichtsthemen vorgestellt, das für Biologielehramtsstudierende zweier aufeinanderfolgender Semester unterschiedlich, d. h. nach Integrations- bzw. Kooperationsmodell, mit einer humanbiologischen Grundvorlesung verknüpft wurde. Im Fokus der präsentierten Begleitevaluation steht ein Vergleich der zwei Seminargruppen hinsichtlich ihrer Wahrnehmung der Verzahnung sowie ihrer Einschätzung bzgl. der Wirkung des Lernangebots.

## 2 Theoretischer Hintergrund

### 2.1 Kohärente Lehrerbildung, verzahnte Lernangebote und vernetztes Professionswissen

In der standortübergreifenden AG *Kohärenz, Verzahnung und Vernetzung* (vgl. Hellmann 2019; fortan AG KVV) kooperieren Wissenschaftler:innen aus unterschiedlichen Projekten der *Qualitätsoffensive Lehrerbildung* mit dem Ziel, Begriffe und Ansätze einzelner Standorte zu systematisieren. Mit dem Begriff *Kohärenz* beschreibt die AG Konzepte, um in der Lehrkräftebildung Abstimmungen und Passungen zu erreichen, die den Erwerb vernetzten Professionswissens befördern und eine verbesserte Vorbereitung auf die schulische Praxis ermöglichen. Maßnahmen, die angehende Lehrkräfte befähigen, ihr Studium in Bezug auf unterschiedliche Professionswissensbereiche (Fachwissen, fachdidaktisches Wissen und pädagogisch-psychologisches Wissen; fortan FW, FDW, PPW) strukturell und inhaltlich zusammenhängend wahrzunehmen, werden von der AG unter dem Terminus *horizontale Kohärenz* zusammengefasst (vgl. Hellmann et al. 2021).<sup>1</sup> Kohärenz ist demnach als Leitmotiv für Lehrkräftebildung zu verstehen, das u. a. durch Kooperationen von Akteur:innen der Hochschulbildung und die Gestaltung verzahnter Lernangebote realisiert werden kann. *Verzahnung* meint dabei die curriculare Abstimmung von unterschiedlichen Studienelementen (Fachwissenschaft, Fachdidaktik, Bildungswissenschaft).

Hellmann et al. (2021) stellen in einem Angebots-Nutzungs-Modell hochschulischer Kohärenzbildung (Abb. 1) dar, dass verzahnte Lernangebote von Studierenden wahrgenommen, interpretiert und genutzt werden. Durch die Nutzung können unterschiedliche Wirkungen erzielt werden, die die AG (am differenzier-

1 Im Unterscheid dazu werden Maßnahmen, durch die der Studienverlauf als sinnhaft empfunden werden kann (z. B. ein Studienprofil zu Inklusion), unter dem Begriff *vertikale Kohärenz* zusammengefasst.

testen zu sehen bei Grospietsch 2019) aus dem kompetenztheoretischen Professionalisierungsansatz von Baumert und Kunter (2006) ableitet. Im Fokus der bisherigen AG-Arbeit steht v. a. die Vernetzung von Professionswissen, d. h. die kognitive Verknüpfung von FW, FDW und/oder PPW. Jedoch sind in Anlehnung an Baumert und Kunter (2006) ebenso Wirkungen auf die motivationalen Orientierungen, Überzeugungen/Werthaltungen und selbstregulativen Fähigkeiten angehender Lehrkräfte anzunehmen.

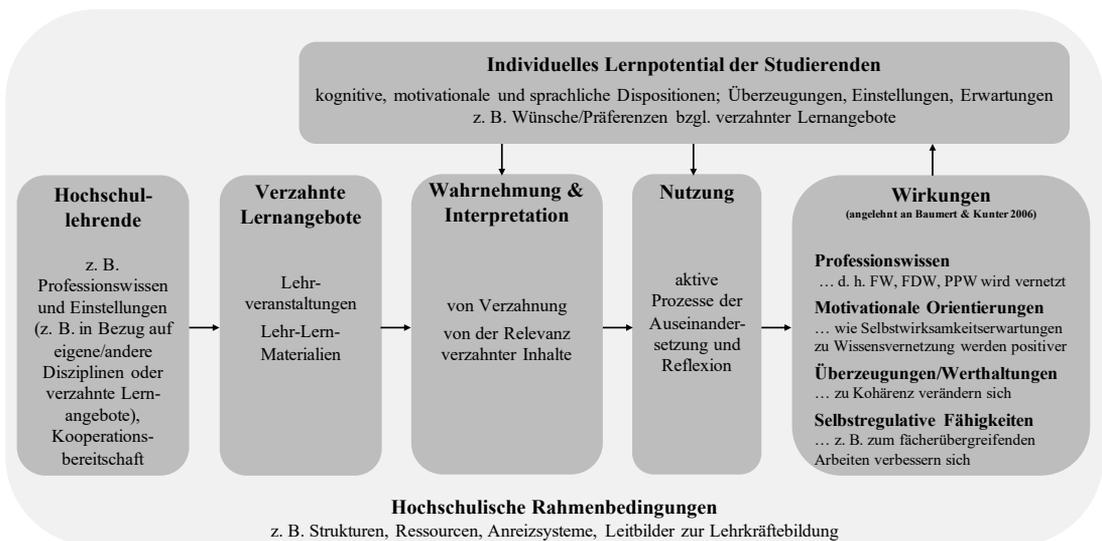


Abb. 1: Angebots-Nutzungs-Modell hochschulischer Kohärenzbildung nach Hellmann et al. (2021); bzgl. der Wirkungen konkretisiert nach Grospietsch (2019).

## 2.2 Verzahnungsmodelle zur Verknüpfung von Fachdidaktik und Fachwissenschaft

Mayer et al. (2018) beschreiben fünf Verzahnungsmodelle<sup>2</sup>, die Hochschullehrende bei der Planung und Durchführung von Lehrveranstaltungen zur Verknüpfung curricular verankerter<sup>3</sup> fachdidaktischer und fachwissenschaftlicher

2 Für diesen Beitrag vernachlässigt werden zwei weitere Modelle (transdisziplinäres Modell und Praxismodell), die einen anderen Fokus (z. B. vertikale Kohärenz) haben.

3 Gemeint ist, dass die Pflichtveranstaltungen der unterschiedlichen Studienelemente miteinander verknüpft werden. Es werden keine über den jeweiligen Modulworkload hinausgehenden Lehrveranstaltungen konzipiert.

Studienelemente unterstützen können. Bei Anwendung des Integrationsmodells werden Inhalte des einen Studienelements (z. B. Fachwissenschaft) in die Lehrveranstaltung des zweiten Studienelements (z. B. Fachdidaktik) integriert, indem relevante Inhalte systematisch aufgegriffen werden oder explizit Bezug auf die andere Lehrveranstaltung genommen wird. Beim Kooperationsmodell erfolgen Kooperationen zwischen Hochschullehrenden aus Fachwissenschaft und Fachdidaktik, die sich in ihren separaten Lehrveranstaltungen darum bemühen, ihre Inhalte systematisch aufeinander abzustimmen. Das Tandem-/Brückenmodell sieht vor, derartige Kooperationen und curriculare Abstimmungen in einem Modul mit gemeinsamen Kompetenzziele und gemeinsamer Modulprüfung strukturell zu verstetigen. Beim Teamteaching-Modell wird eine Lehrveranstaltung in Fachwissenschaft oder Fachdidaktik in Teilen oder vollständig von Dozierenden beider Studienelemente durchgeführt.<sup>4</sup> Umsetzungsbeispiele zu den dargestellten Modellen zeigen erstens, dass die Thematisierung der Verzahnung in den Lehrveranstaltungen variieren kann (vgl. Meier et al. 2018b). Ein *Advance Organizer*, der zu Beginn jeder Seminarsitzung unterschiedliche Professionswissensbereiche ankündigt, oder ein Arbeitsauftrag, der dazu auffordert, die Inhalte aus mehreren Professionsbereichen in Beziehung zu setzen, können Studierenden die Verzahnung explizit machen (vgl. z. B. Grospietsch, Mayer 2018). Andere lernförderliche Ansätze setzen hingegen auf implizitere Formen der Verzahnungsthematisierung (vgl. z. B. Meier, Grospietsch, Mayer 2018a). Wir möchten für die dargestellten Unterschiede den Begriff *Verzahnungsgrad* einführen und damit zum Ausdruck bringen, dass *explizit* und *implizit* als graduelles Maß verstanden werden sollen. Zweitens verdeutlichen Umsetzungsbeispiele in Meier et al. (2018b), dass sich die Verzahnungsmodelle in ihrer strukturellen Beschaffenheit unterscheiden. Beispielsweise könnte die Verzahnung zwischen Fachdidaktik und Fachwissenschaft bei Umsetzung eines Teamteaching-Modells durch die Anwesenheit von zwei Dozierenden aus unterschiedlichen Studienelementen intensiver erlebt werden als bei einer Verzahnung mittels Integrationsmodell. Wir möchten für diese Unterschiede den Begriff *Verzahnungsintensität* einführen.

### 2.3 Empirischer Forschungsstand zu Integrations- und Kooperationsmodell

Die dargelegten Verzahnungsmodelle zur Verknüpfung von Fachdidaktik und Fachwissenschaft werden bislang vor allem an der Universität Kassel umgesetzt, erprobt und evaluiert (vgl. Meier et al. 2018b), wobei der Großteil der konzipierten

4 Bei diesem Modell können sich je Regelung zur Anrechnung von Deputat sehr große Hürden ergeben.

Lehrveranstaltungen auf dem Integrationsmodell basiert (vgl. Ziepprecht, Gimbel 2018). Ein wesentlicher Schwerpunkt der Begleitforschung bildet die Untersuchung des fach- und inhaltspezifischen Professionswissens angehender Lehrkräfte (vgl. Gimbel, Grospietsch, Ziepprecht 2021). Gimbel und Ziepprecht (2018) untersuchten beispielsweise Unterschiede zwischen verzahnter und nicht-verzahnter Lernbedingung zum Thema *Genetik*. Ihre Ergebnisse zeigen, dass FW (z. B. zum Aufbau von DNS und Proteinen) in beiden Lernbedingungen gleichermaßen gefördert wurde, wohingegen die Studierenden in Bezug auf FDW (z. B. zu Schülervorstellungen zur Größe von DNS und Proteinen) stärker von der verzahnten Lernbedingung profitierten. Positive Auswirkungen einer nach dem Integrationsmodell verzahnten Lernumgebung auf das chemiedidaktische Wissen bestätigen Frevert und Di Fuccia (2018). Die Begleitforschung von Grospietsch und Mayer (2018) zeigt, dass eine fachdidaktische Lehrveranstaltung zum Thema *Nachhaltiges Lernen*, in die neurowissenschaftliche Inhalte (FW) und kognitionspsychologische Konzepte (PPW) integriert wurden, positive Wirkungen auf alle drei Professionswissensbereiche angehender Biologielehrkräfte erzielt. Ebenfalls bildet sich in dieser Studie ab, dass Korrelationen zwischen den Professionswissensbereichen über die Testzeitpunkte zunehmen, was in Anlehnung an Krauss et al. (2008) als zunehmende Vernetzung von FW, FDW und PPW zum Thema *Gehirn und Lernen* interpretiert werden kann. Weitere Lehrveranstaltungen nach dem Integrationsmodell wurden in der Physikdidaktik, Mathematikdidaktik und der Religionspädagogik gestaltet, jedoch mit anderem Fokus evaluiert (vgl. Meier et al. 2018b). Das Kooperationsmodell wurde an der Universität Kassel zum Thema *Textkomplexität und Textkompetenz im Spanischen* umgesetzt. Dabei gab es wechselseitige Gastbeiträge von Sprachwissenschaftler:innen und Didaktiker:innen im Seminar der kooperierenden Fachgebiete. Erste Ergebnisse zeigen, dass Studierende in beiden Lehrveranstaltungen sowohl linguistische als auch didaktische Kompetenzen aufbauten (vgl. Schrott, Tesch 2018).

Auf fächerübergreifender Ebene erfassten Ziepprecht und Gimbel (2018) bei über 1000 Lehramtsstudierenden der Universität Kassel Präferenzen für drei der vier in Kapitel 2.2 dargestellten Verzahnungsmodelle nach Mayer et al. (2018). Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Studierenden am häufigsten Lehrveranstaltungen wünschen, die nach dem Kooperationsmodell oder dem Tandem-Brückenmodell konzipiert sind. Das Integrationsmodell belegt den dritten Platz.<sup>5</sup> Die Ergebnisse verdeutlichen, dass sich Lehrrealität (v. a. Integrationsmodell) und Präferenzen der Studierenden (v. a. Kooperationsmodell) unterscheiden. Weiterhin ziehen Ziepprecht und Gimbel (2018) den Schluss, dass Lehrveranstaltungen

5 Zusätzlich abgefragt wurde das transdisziplinäre Modell, das im Ranking den vierten Platz belegt.

nach dem Integrationsmodell möglicherweise als weniger verzahnt wahrgenommen werden als Lehrveranstaltungen nach dem Kooperationsmodell. Studien, die die zwei Verzahnungsmodelle systematisch miteinander vergleichen, stellen bislang ein Desiderat dar.

## 2.4 Studie und Forschungsfragen

In der in diesem Beitrag vorgestellten Studie wurde ein fachdidaktisches Seminar zu humanbiologischen Unterrichtsthemen bzgl. seiner Verzahnungsintensität variiert. Das heißt, es wurde in zwei aufeinanderfolgenden Semestern bei konstantem Verzahnungsgrad a) nach dem Integrationsmodell und b) nach dem Kooperationsmodell geplant und durchgeführt. Die Forschungsfragen zielen auf den Vergleich der zwei Seminargruppen und verteilen sich wie folgt auf die in Abbildung 1 dargestellten Komponenten des Angebots-Nutzungs-Modells hochschulischer Kohärenzbildung (vgl. Hellmann et al. 2021):

- **Wahrnehmung und Interpretation:** (F1) Inwiefern unterscheidet sich die Wahrnehmung der Verzahnung in den beiden Seminargruppen?
- **Wirkung:** (F2) Inwiefern unterscheidet sich die von den Studierenden selbsteingeschätzte Wirkung der Verzahnung auf ihre professionelle Handlungskompetenz (Professionswissen, motivationale Orientierungen, Überzeugungen/Werthaltungen, selbstregulative Fähigkeiten) in den beiden Seminargruppen?

## 3 Methodik

### 3.1 Stichprobe

Die Stichprobe besteht aus insgesamt 39 Biologielehramtsstudierenden, die das fachdidaktische Seminar *Humanbiologische Unterrichtsthemen* im Wintersemester 2020/2021 ( $n = 20$ ; Seminargruppe *Integrationsmodell*) und Sommersemester 2021 ( $n = 19$ ; Seminargruppe *Kooperationsmodell*) besuchten. Die Proband:innen sind zu 61,5 % weiblich und zu 38,5 % männlich. Sie studieren zu 82 % Gymnasial- und zu 18 % Haupt- und Realschullehramt (angestrebter Abschluss: Erste Staatsprüfung). Ihr Alter liegt zwischen 21 und 53 Jahren ( $M = 25$  Jahre,  $SD = 5,87$ ). Im Durchschnitt befinden sich die Proband:innen im neunten Fachsemester ( $SD = 2,33$ ) und haben damit sowohl in der Fachdidaktik als auch in der Fachwissenschaft die zentralen Grundlagenmodule abgeschlossen.

### 3.2 Konzeption der Lehrveranstaltung (Integrations- versus Kooperationsmodell)

Das Seminar zu humanbiologischen Unterrichtsthemen ist curricular im fachdidaktischen Wahlbereich der Universität Kassel verortet. Es umfasst zwei halbtägige und drei ganztägige Termine und folgt dem Lehr-Lern-Konzept *Problembasiertes Lernen* (vgl. Grospietsch et al. 2021), das auf methodischer Ebene über den *Drei-Phasen-Ansatz der naturwissenschaftlichen Lehrpersonenbildung* (vgl. Wilhelm, Brovelli 2009) umgesetzt wird. Dabei steht v. a. die Förderung von Problemlösefähigkeiten (vgl. Reusser 2005) und Systemdenken (vgl. Feigenspan, Rayder 2017) im Vordergrund. Der Verlauf ist in drei Phasen unterteilt:

- (1) *Analyse-Phase*, in der die Studierenden a) die für die Lehrveranstaltung zentrale Problemfrage („Wie können Schüler:innen zu mehr Systemdenken in Bezug auf humanbiologische Unterrichtsthemen angeleitet werden?“) erarbeiten, b) diese in Tandems anhand eines fachdidaktischen Schwerpunkts zum Lehr-Lern-Konzept *Problembasiertes Lernen* und eines humanbiologischen Inhalts analysieren und c) mit ihr verbundene Lernfragen für die Kommilitonen („Was muss jede/r von uns wissen?“) formulieren.
- (2) *Verstehens-Phase*, in der die Studierendentandems a) über mehrere Wochen Kenntnisse zu ihrem gewählten fachdidaktischen Schwerpunkt und humanbiologischen Inhalt (s. Tab. 1, Sitzung 3 bis 12) aufbauen und b) in über das Semester verteilten Blocktagen Kenntnisse zu den fachdidaktischen Schwerpunkten/humanbiologischen Inhalten der anderen Tandems erwerben.
- (3) *Synthese-Phase*, in der die behandelten fachdidaktischen Schwerpunkte und humanbiologischen Inhalte zusammengetragen und reflektiert werden, um Erklärungsszenarien zur Problemfrage des Seminars (s. Analyse-Phase) zu erstellen und zu bewerten.

Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die fachdidaktischen Schwerpunkte und humanbiologischen Inhalte, die im Seminar behandelt werden. Eine detailliertere Beschreibung der Lehrveranstaltungskonzeption ist im Beitrag von Grospietsch et al. (2021) zu finden.

Das Seminar wurde in beiden Semestern von denselben Dozierenden der Biologiedidaktik durchgeführt. Im Wintersemester 2020/2021 erfolgte eine Umsetzung nach dem Integrationsmodell, im Sommersemester 2021 nach dem Kooperationsmodell. Für die Studierenden beider Seminargruppen lag die humanbiologische Grundvorlesung (= fachwissenschaftliche Lehrveranstaltung mit der verzahnt wird) mehrere (bei 85 % der Proband:innen mehr als drei) Semester zurück. In der Vorbesprechung wurde beiden Seminargruppen explizit verdeutlicht, dass

Tab. 1: Fachdidaktische Schwerpunkte und humanbiologische Inhalte im Seminar *Humanbiologische Unterrichtsthemen* (digitale Veranstaltung, 2 SWS teilgeblockt, 90 min/Sitzung).

Termin	Sitzung	Fachdidaktischer Schwerpunkt	Humanbiologischer Inhalt
I	1	Vorbesprechung und Themenwahl	
	Analyse-Phase		
II	2	Unterrichtskonzept <i>Problembasiertes Lernen</i> – Einführung	
	Verstehens-Phase		
II	3	Systemdenken	Verdauungssystem
	4	Vernetzte Schülervorstellungen	Kreislaufsystem (Herz/Gefäße)
	5	Jo-Jo-Methode	Atemsystem
III	6	Komplexität von Problemen	Sinnesorgane (inklusive Haut)
	7	Mysterys	Nervensystem
	8	Egg-Race	Bewegungssystem
IV	9	Projektarbeit	Endokrines System
	10	Simulationen	Immunsystem (Blut)
	11	Dokumentationen	Harnsystem
V	12	Außerschulische Lernorte	Genitalsystem
	Synthese-Phase		
	13	Nachbesprechung	

Anmerkung: Die Sitzungen 3 bis 12 werden von Studierendendandems geleitet.

die Aufteilung der humanbiologischen Inhalte der thematischen Struktur der humanbiologischen Grundvorlesung entspricht. Die Studierenden erhielten in beiden Seminargruppen denselben verzahnenden Arbeitsauftrag (Anfertigung einer Concept-Map zu den Inhalten beider Veranstaltungen). Damit wurde der Verzahnungsgrad für beide Gruppen gleichgehalten. Die Verzahnungsintensität unterschied sich in den beiden Seminargruppen wie folgt: Bei der Umsetzung nach dem Integrationsmodell wurde von den Dozierenden der Fachdidaktik zu Beginn jeder Sitzung über einen *Advance Organizer* auf die Inhalte der humanbiologischen Grundvorlesung Bezug genommen. Den Studierenden wurde empfohlen, beim Erstellen der verzahnenden Concept-Map ihre fachwissenschaftlichen Unterlagen aus früheren Semestern zu nutzen. Bei der Umsetzung des *Kooperationsmodells* bemühten sich die Dozierenden aus Fachwissenschaft und Fachdidaktik in gemeinsamen Treffen um eine systematische Abstimmung der Inhalte ihrer separaten Lehrveranstaltungen (d. h. Semesterplanungen wurden ausgetauscht und, wo möglich<sup>6</sup>, zeitlich aufeinander abgestimmt). Auf dieser strukturellen Basis wurde den Studierenden der Seminargruppe *Kooperations-*

<sup>6</sup> In einigen Fällen erschwerten Feiertage, Einteilungen für andere fachwissenschaftliche Modulveranstaltungen, zu erbringende Studienleistungen und organisatorische Termine engere Verknüpfungen.

modell das Angebot gemacht, bei der Erstellung ihrer Concept-Map die im Sommersemester 2021 von der fachwissenschaftlichen Dozierenden für ihre Lehrveranstaltung erstellten Videoaufzeichnungen der Grundvorlesung zu nutzen. Inhalte/Abläufe (s. Tab 1), fachdidaktische Grundlagentexte und Materialien zur Gestaltung der von Studierenden verantworteten Sitzungen wurden in beiden Seminargruppen gleichgehalten.

### 3.3 Datenerhebung und -auswertung

Die Beteiligung an der hier vorgestellten Studie war für die Proband:innen freiwillig und erfolgte nach schriftlicher Einverständniserklärung sowie über ein pseudonymisiertes Codesystem. Die beiden für diesen Beitrag ausgewerteten Items waren in einen umfangreicheren Post-Test integriert (Testzeit ca. 30 min.; Online-Fragebogen mit *SoSci Survey* nach Sitzung 13). Sie fragten offen ab, (F1) inwiefern Verknüpfungen/keine Verknüpfungen des Seminars mit der humanbiologischen Grundvorlesung wahrgenommen wurden und (F2) welchen Effekt dies auf ihre selbstwahrgenommene Kompetenz in Bezug auf das Lehren humanbiologischer Unterrichtsthemen hat.<sup>7</sup> Soziodemografische Daten zur Beschreibung der Stichprobe (Alter, Geschlecht und Studiengang) wurden in einem Prä-Test erhoben.

Die Auswertung der offenen Items erfolgte mittels einer inhaltlich strukturierenden qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2015) und wurde mit der Software MAXQDA2020 durchgeführt. Zur Wahrnehmung der Verzahnung (F1) wurden deduktiv drei formale Hauptkategorien (*positiv, neutral, negativ*) mit je zwei inhaltlichen Unterkategorien (*Aussagen zur Verzahnungsintensität, Aussagen zum Verzahnungsgrad*) gebildet (s. Tab. 2). Zur selbsteingeschätzten Wirkung der Verzahnung auf die professionelle Handlungskompetenz der Studierenden (F2) wurden deduktiv drei formale Hauptkategorien (*positiv, teils/teils, negativ*) mit je fünf inhaltlichen Unterkategorien (Bezug auf *Professionswissen, Motivationale Orientierungen, Überzeugungen/Werthaltungen* bzw. *Selbstregulative Fähigkeiten* oder fünftens keinen dieser Aspekte professioneller Handlungskompetenz) gebildet (s. Tab. 3).<sup>8</sup> Zur Qualitätssicherung der Analyse wurde das gesamte Datenmaterial gegenkodiert. Die Übereinstimmung der zwei unabhängigen Kodierer lag für die Hauptkategorien bei  $\kappa = .88$  (F1) bzw.  $\kappa = .94$  (F2) und für die Unterkategorien bei  $\kappa = .96$  (F1) bzw.  $\kappa = .91$  (F2), was nach Landis und Koch (1977) als nahezu perfekt interpretiert werden kann.

7 Die Formulierungen entsprechen – bis auf die hier ausgelassene direkte Anrede der Studierenden – dem exakten Wortlaut der offenen Items.

8 Definitionen und Ankerbeispiele können bei Bedarf bei den Autorinnen angefragt werden.

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Wahrnehmung der Verzahnung von Fachdidaktik und Fachwissenschaft (F1)

Über beide Seminargruppen hinweg konnten 46 thematisch unterschiedliche Studierendenaussagen zur Wahrnehmung der Verzahnung kodiert werden, davon 20 Aussagen in der Seminargruppe *Integrationsmodell*, 26 in der Seminargruppe *Kooperationsmodell*.<sup>9</sup> In der Seminargruppe *Integrationsmodell* verteilen sich die Kodierungen zu 25 % auf die Kategorie *positiv*, zu 30 % auf *neutral* und zu 45 % auf *negativ*. In der Seminargruppe *Kooperationsmodell* weist die Verteilung mit 34 % (*positiv*), 16 % (*neutral*) und 50 % (*negativ*) ähnliche Tendenzen, aber mehr Kodierungen zu den Kategorien *positiv* und *negativ* auf. Tabelle 2 zeigt, wie sich diese Kodierungen in den zwei Seminargruppen auf die Unterkategorien verteilen.

Tab. 2: Prozentuale Häufigkeiten zum deduktiv gebildeten Kategoriensystem *Wahrnehmung der Verzahnung* bei den zwei Seminargruppen.

Hauptkategorie	Unterkategorie	Häufigkeit (%)	
		Integrationsmodell	Kooperationsmodell
positiv	Intensität	10	30
	Grad	15	4
neutral	Intensität	30	8
	Grad	0	8
negativ	Intensität	20	23
	Grad	25	27

Die positiven Aussagen verteilen sich in der Seminargruppe *Integrationsmodell* mehr auf den Verzahnungsgrad (15% gegenüber 10%), in der Seminargruppe *Kooperationsmodell* gibt es mehr positive Kodierungen zur Verzahnungsintensität (30% gegenüber 4%). In Bezug auf die mit *neutral* kodierten Aussagen ergibt sich in der Seminargruppe *Kooperationsmodell* eine Gleichverteilung auf die Unterkategorien (8%). In der Seminargruppe *Integrationsmodell* gibt es ausschließlich Kodierungen zur Unterkategorie *Verzahnungsintensität*. Die negativen Aussagen sind in beiden Seminargruppen mit ähnlichen Häufigkeiten auf die

<sup>9</sup> Die Verteilungsunterschiede ergeben sich, weil in Seminargruppe *Integrationsmodell* zwei Proband:innen aus der Stichprobe ausgeschlossen werden mussten, da sie keine Angaben machten.

zwei Unterkategorien verteilt, wobei Kodierungen zum Verzahnungsgrad leicht überwiegen.

Von zwei Proband:innen der Seminargruppe *Integrationsmodell* wird in Bezug auf die Verzahnungsintensität positiv wahrgenommen, dass humanbiologische Inhalte in das fachdidaktische Seminar integriert wurden (z. B. „Themen [aus der Vorlesung] wurden aufgegriffen, [...] aber so, dass sie für den Unterricht in der Schule ‚brauchbar‘ gemacht wurden, was sehr hilfreich war → somit konnte man Themen [...] aus unterschiedlichen Perspektiven betrachten und unterschiedliche Zugänge schaffen“; P6, Z. 16). Außerdem loben drei Proband:innen den wahrgenommenen Verzahnungsgrad der Veranstaltung (z. B. „Geringer direkter Bezug zum Humanbiologischen Kurs, was ich allerdings auch sehr gut finde. Das Seminar sollte keine humanbiologischen Themen vertiefen, sondern uns an das [problembasierte Lernen zu diesen Themen] heranzuführen.“; P7, Z. 19). In der Seminargruppe *Kooperationsmodell* wird von acht Studierenden positiv wahrgenommen, dass das Wissen aus der humanbiologischen Grundvorlesung parallel zum fachdidaktischen Seminar aufgefrischt werden konnte (Verzahnungsintensität):

„Positiv: Die (erneute) Auseinandersetzung mit der Humanbiologie stärkte das Fachwissen und belebte ein (leider) abgeschlossenes Modul wieder. [...] Es ist ein richtiger Schritt nicht nur pausenlos von (Systemdenken und) Vernetzung von Fachwissen in der Didaktik zu reden, sondern aktiv die [anderen] universitären Lehrveranstaltungen auch einzubinden.“ (P26, Z. 52).

Ein Proband äußert sich positiv zum Verzahnungsgrad, hat aber konstruktive Verbesserungsvorschläge („Die Verknüpfung [der Themen] fand ich gut. [...] Hätten wir die Methoden wirklich auf die Inhalte angewendet wäre es besser gewesen.“; P28, Z. 54).

Bei den mit *neutral* kodierten Aussagen wird von acht Proband:innen (sechs der Seminargruppe *Integrationsmodell*; zwei der Seminargruppe *Kooperationsmodell*) die Beziehung der zwei Lehrveranstaltungen (Verzahnungsintensität) beschrieben. Ein Urteil lautet: „Die humanbiologischen Themen waren dieselben. Ansonsten waren die Inhalte im Humanbiologischen Kurs und der Begleitvorlesung viel umfassender und an vielen Stellen weit über das Schulwissen heraus. Das Seminar hat die Inhalte eher aus Schulsicht betrachtet und nicht nur aus der wissenschaftlichen Perspektive.“ (P12, Z. 28). In einem anderen Resümee wird bilanziert: „Es gab Verknüpfungen der beiden Veranstaltungen, da die Themen, welche in dem Seminar behandelt wurde[n], die Themenbereiche waren, welche auch in der Vorlesung angesprochen wurden (fachlich).“ (P22, Z. 48).

Bei der Seminargruppe *Kooperationsmodell* wird bzgl. des Verzahnungsgrads die verzahnende Funktion der Concept-Map angesprochen (P24, Z. 50) und beschrieben, dass es den einzelnen Studierendendems freigestellt war, wie stark sie ihren humanbiologischen Inhalt in den Einzelsitzungen thematisieren (P27, Z. 53). Negativ wahrgenommen wird von drei Proband:innen der Seminargruppe *Integrationsmodell*, dass das humanbiologische Grundmodul bereits vor einigen Semestern abgeschlossen wurde (z. B. „Ich habe eher wenig Verknüpfungen herstellen können, weil ich [die Vorlesung] vor zwei Jahren besucht habe.“; P18, Z. 41). Ein weiterer Proband kritisiert hinsichtlich der Verzahnungsintensität, dass man das fachdidaktische Seminar auch ohne den vorherigen Besuch der humanbiologischen Grundvorlesung absolvieren könnte, da die fachwissenschaftlichen Inhalte nur randständig behandelt werden (P16, Z. 37). Fünf Studierende kritisieren in Bezug auf den Verzahnungsgrad, dass die humanbiologischen Inhalte in der fachdidaktischen Lehrveranstaltung nicht ausreichend thematisiert wurden (z. B. „Einige Inhalte wurden im Seminar angekratzt, jedoch weniger mit einem fachlichen Tiefgang.“; P11, Z. 26; „In den einzelnen [von Studierenden geleiteten] Sitzungen wurden die Verknüpfungen weniger explizit deutlich, da der humanbiologische Inhalt häufig nur an zweiter Stelle nach [dem fachdidaktischen Schwerpunkt] stand.“; P15, Z. 34). In der Seminargruppe *Kooperationsmodell* wurde von fünf Proband:innen in Bezug auf die Verzahnungsintensität negativ wahrgenommen, dass die Inhalte von Fach und Fachdidaktik nicht optimal abgestimmt waren (z. B. „Leider hat teilweise die Reihenfolge der Themen nicht übereingestimmt, weshalb eine direkte Verknüpfung nicht immer gewährleistet werden konnte.“; P37, Z. 64; „Negativ: Die Themen beider Seminare waren doch noch zu abweichend. Diese hätten besser aufeinander abgepasst werden müssen.“; P26, Z. 52). Auch von dieser Seminargruppe wird bzgl. des Verzahnungsgrads kritisiert, dass die humanbiologischen Inhalte von einigen Studierendendems zu wenig einbezogen wurden (z. B. „In den [...] Stundenbeiträgen meiner Mitstudierenden konnte ich weniger Verknüpfungen mit der Humanbiologie-Vorlesung erkennen. Zwar waren die Themen passend zur Vorlesung gewählt, konnten jedoch [...] nicht in der Tiefe behandelt werden.“; P32, Z. 64).

## 4.2 Einschätzung der Wirkung der Verzahnungsmodelle durch die Studierenden (F2)

Über beide Seminargruppen hinweg konnten 38 thematisch unterschiedliche Studierendenaussagen zur selbsteingeschätzten Wirkung der Verzahnungs-

modelle kodiert werden, 19 je Seminargruppe.<sup>10</sup> In der Seminargruppe *Integrationsmodell* verteilen sich die Kodierungen zu 79% auf die Kategorie *positiv*, zu 10,5% auf *teils/teils* und zu 10,5% auf *negativ*. In der Seminargruppe *Kooperationsmodell* weist die Verteilung mit 74% (*positiv*), 5% (*teils/teils*) und 21% (*negativ*) ähnliche Tendenzen auf, doch gibt es mehr Kodierungen zur Kategorie *negativ*. Tabelle 3 zeigt, wie sich diese Kodierungen in den zwei Seminargruppen auf die Unterkategorien verteilen.

Die positiven Aussagen verteilen sich in beiden Seminargruppen auf *Professionswissen, Motivationale Orientierungen, Überzeugungen/Werthaltungen* und *keinen dieser Aspekte*. In der Seminargruppe *Integrationsmodell* gibt es gegenüber der Vergleichsgruppe mehr Kodierungen mit *keinen dieser Aspekte*. In der Seminargruppe *Kooperationsmodell* gibt es mehr positive Kodierungen zum Professionswissen. In Bezug auf die mit *teils/teils* kodierten Aussagen ergibt sich nur in der Seminargruppe *Integrationsmodell* ein Bezug zum Professionswissen. Alle weiteren mit *teils/teils* sowie die mit *negativ* kodierten Aussagen haben keinen Bezug zu Aspekten professioneller Handlungskompetenz nach Baumert und Kunter (2006).

Bei der Seminargruppe *Integrationsmodell* stellen fünf Studierende in ihren positiven Aussagen keinen spezifischen Aspekt professioneller Handlungskompetenz heraus (z. B. „Ich habe meine Kompetenzen [...] deutlich erweitern können.“; P9, Z. 86). Sechs positive Äußerungen wurden der Unterkategorie *Motivationale Orientierungen* zugeordnet, da sie verbesserte Selbstwirksamkeitserwartungen<sup>11</sup> widerspiegeln (z. B. „Vor allem fühle ich mich jetzt besser in der Lage, meinen späteren SuS das System *Menschlicher Körper* als Gesamtsystem näherzubringen und ihnen auch zu verdeutlichen, weshalb wir bestimmte Inhalte behandeln“; P1, Z. 70; „Ich traue mir nun zu Methoden im Unterricht anzuwenden, die humanbiologische Themen verknüpfend lehren.“; P2, Z. 72). Auch verbesserte Selbstwirksamkeitserwartungen in Bezug auf Schüler:innenorientierung und Problemauswahl werden von je einer Person geäußert. Unter den positiven Aussagen wurden zwei mit der inhaltlichen Unterkategorie *Professionswissen* kodiert. In diesen Aussagen beziehen sich die Studierenden ausschließlich auf fachdidaktische Schwerpunkte (z. B. „Ich habe viel über das Systemdenken [von Schüler:innen] gelernt, was nicht nur bei dem Unterrichten von humanbiologischen The-

10 Die Gleichverteilung bei unterschiedlicher Proband:innenzahl ergibt sich, weil vier Proband:innen keine Angaben machten (drei in Seminargruppe *Integrationsmodell*, eine/r in Seminargruppe *Kooperationsmodell*).

11 Nach Baumert und Kunter (2006) sind Selbstwirksamkeitserwartungen den motivationalen Orientierungen untergeordnet (s. Abb. 1).

Tab. 3: Prozentuale Häufigkeiten zum deduktiv gebildeten Kategoriensystem *Selbsteingeschätzte Wirkung der Verzahnung* bei den zwei Seminargruppen.

Hauptkategorie	Unterkategorie	Häufigkeit (%)	
		Integrationsmodell	Kooperationsmodell
positiv mit Bezug auf...	Professionswissen	10,5	21
	motivationale Orientierungen	32	32
	Überzeugungen/Werthaltungen	10,5	5
	selbstregulative Fähigkeiten	0	0
	keinen dieser Aspekte	26	16
teils/teils mit Bezug auf ...	Professionswissen	10,5	0
	motivationale Orientierungen	0	0
	Überzeugungen/Werthaltungen	0	0
	selbstregulative Fähigkeiten	0	0
	keinen dieser Aspekte	0	5
negativ mit Bezug auf...	Professionswissen	0	0
	motivationale Orientierungen	0	0
	Überzeugungen/Werthaltungen	0	0
	selbstregulative Fähigkeiten	0	0
	keinen dieser Aspekte	10,5	21

men helfen kann, sondern auch bei anderen [Unterrichts]themen.“; P12, Z. 92). Von zwei Studierenden werden positive Aussagen getroffen, die der Unterkategorie *Überzeugungen/Werthaltungen* zugeordnet werden können (z. B. „Durch das Seminar ist mir klargeworden, dass man humanbiologische Themen aber viel interessanter, lebhafter und schülerorientierter gestalten kann.“; P1, Z. 70). Bei der Seminargruppe *Kooperationsmodell* stellen drei Studierende bei ihren positiven Aussagen keinen spezifischen Aspekt professioneller Handlungskompetenz heraus (z. B. „Ich denke, dass ich diesbezüglich an Kompetenzen dazu gewonnen habe“; P22, Z. 111). Sechs positive Äußerungen wurden, auch hier interpretiert als Selbstwirksamkeitserwartungen, der inhaltlichen Unterkategorie *Motivationale Orientierungen* zugeordnet. Dabei beziehen sich fünf Aussagen sowohl auf das Lehren im Biologieunterricht als auch auf humanbiologische Themen (z. B. „Ich fühle mich sehr sicher im Umgang mit humanbiologischen Thematiken und würde mich auch vor [ihrer] Umsetzung im Unterricht nicht scheuen.“; P31, Z. 121). Eine Aussage bezieht sich auf das eigene Systemdenken

(„Ich kann jetzt das gesamte System [*Mensch*] besser betrachten.“; P33, Z. 123). Vier positive Aussagen konnten mit der inhaltlichen Unterkategorie *Professionswissen* kodiert werden. Ein Studierender bezieht sich explizit auf Facetten von FDW und FW (P29, Z. 119), wohingegen die anderen drei Studierenden Wissensvernetzung im Allgemeinen thematisieren (z. B. „[Das Seminar] hat mein Wissen vertieft, verstärkt und besser vernetzt“; P36, Z. 126). Eine positive Studierendenaussage wurde als veränderte Lehr-Lern-Überzeugung interpretiert und dementsprechend auf inhaltlicher Ebene mit *Überzeugungen/Werthaltungen* kodiert („[Die Verzahnung hat den Effekt, d]en Mut zu haben, von althergebrachten Standards abzuweichen und neue Wege zu gehen.“; P26, Z. 115). Die in der Seminargruppe *Integrationsmodell* mit *teils/teils* kodierten Äußerungen wurden mit der inhaltlichen Unterkategorie *Professionswissen* kodiert. Beide Proband:innen geben an, dass sich ihr Lerneffekt v. a. auf FDW und weniger auf FW bezieht (z. B. „Keine große fachliche Steigerung, jedoch eine didaktisch-methodische Steigerung.“; P19, Z. 106). Bei der einen in der Seminargruppe *Kooperationsmodell* mit *teils/teils* kodierten Äußerung wird von einer Probandin betont, dass sich die Wirkung auf FW und FDW je nach Verzahnung durch die präsentierenden Studierendentandems unterschied (P37, Z. 127). In beiden Seminargruppen haben die mit *negativ* kodierten Äußerungen der Studierenden keinen Bezug zu spezifischen Aspekten professioneller Handlungskompetenz (z. B. „[Die Verzahnung hat l]eider nur einen zu vernachlässigenden Effekt [auf meine professionelle Handlungskompetenz].“; P16, Z. 100).

## 5 Diskussion

### 5.1 Wahrnehmung von Verzahnungsintensität und -grad

Die Ergebnisse zu Forschungsfrage 1 zeigen, dass die Proband:innen beider Seminargruppen sich sowohl zur strukturellen Beschaffenheit der Verzahnung als auch zur Beschaffenheit der Thematisierung von Verzahnung äußern. Dies kann als Indiz dafür angesehen werden, dass sich die theoretisch angenommenen Konstrukte *Verzahnungsintensität* und *Verzahnungsgrad* empirisch abbilden und trennen lassen. Da es sich bei der vorgestellten Studie um einen qualitativen Ansatz ohne generalisierenden Anspruch handelt, sollten Folgestudien dieser Hypothese weiter nachgehen. Dafür sollte das Angebots-Nutzungs-Modell hochschulischer Kohärenzbildung (vgl. Hellmann et al. 2021) in Bezug auf die Komponente *Wahrnehmung & Interpretation des verzahnten Lernangebots*, wie in diesem Beitrag vorgeschlagen, ausdifferenziert werden. Die Ergebnisse zeigen weiterhin, dass die Proband:innen beider Seminargruppen in der Lage sind, spezifische Elemente des Verzahnungsgrads (z. B. Concept-Map) zu benennen und/

oder Charakteristika der Verzahnungsintensität gemäß der Modelle von Mayer et al. (2018) zu beschreiben. Daraus kann geschlossen werden, dass die Verzahnung von Fachdidaktik und Fachwissenschaft in der fachdidaktischen Lehrveranstaltung zu humanbiologischen Unterrichtsthemen vom Großteil der Studierenden wahrgenommen wurde. Diese Wahrnehmung der Verzahnung ist gemäß Angebots-Nutzungs-Modell hochschulischer Kohärenzbildung nach Hellmann et al. (2021) entscheidender Moderator für die Interpretation, Nutzung und Wirkung des Lernangebots (vgl. Abb. 1).

Die Verzahnungsintensität des Seminars wird in der Seminargruppe *Kooperationsmodell* öfter positiv wahrgenommen als in der Vergleichsgruppe *Integrationsmodell*, die hingegen mehr neutrale Aussagen zur strukturellen Beschaffenheit der erfahrenen Verzahnung trifft. Bei inhaltlicher Betrachtung der Aussagen wird ersichtlich, dass es den Studierenden der Seminargruppe *Kooperationsmodell* offenbar leichter fällt, die strukturelle Beschaffenheit der Verzahnung zu verbalisieren. Dieses Ergebnis kann als weiterer Hinweis darauf angesehen werden, dass die von Ziepprecht und Gimbel (2018) postulierten Wahrnehmungsunterschiede bzgl. Kooperations- und Integrationsmodell tatsächlich bestehen. Auffällig an den Ergebnissen zur Wahrnehmung der Verzahnung ist ein hoher Anteil an Aussagen, die mit *negativ* kodiert wurden. Angesichts des hohen Verzahnungsbestrebens zahlreicher Hochschulen und Projekte (vgl. z. B. Brouër et al. 2018; Glowinski et al. 2018; Hellmann et al. 2019; Meier et al. 2018) sind wir in der präsentierten Studie davon ausgegangen, dass die Proband:innen kohärenzbildende Maßnahmen, die Studienelemente curricular sowie strukturell besser aufeinander abstimmen, mehrheitlich positiv wahrnehmen. Bei inhaltlicher Betrachtung der Studierendenaussagen wird deutlich, dass sich Hypothese und Ergebnisse nicht widersprechen. Die Proband:innen kritisieren nämlich nicht die Verzahnung per se, sondern äußern konstruktive Verbesserungsvorschläge bezüglich Intensität und Grad der Verzahnung. Überwiegend handelt es sich um Wünsche nach weiterer zeitlicher und inhaltlicher Abstimmung der Lehrveranstaltungen in Fachdidaktik und Fachwissenschaft sowie nach einer stärkeren thematischen Einbindung der humanbiologischen Inhalte. Kritisiert wird, dass nicht auch die einzelnen Studierendentandems die Inhalte aus Fachdidaktik und Fachwissenschaft weiter miteinander verzahnt haben. Auf dieses Verzahnungselement wurde bislang zugunsten konstanter Bedingungen für den Vergleich der Verzahnungsintensität verzichtet. Die Vorschläge und Wünsche der Studierenden bringen aber zum Ausdruck, dass das vorgestellte Seminar zu humanbiologischen Unterrichtsthemen im Sinne von *Design-Based Research* (vgl. Klees, Tillmann 2015) weiterentwickelt werden kann. Man könnte den Studierenden zukünftig Vorgaben und Hilfestellungen anbieten, mit denen sie selbst Verzahnungselemente planen und gestalten können. Ob und inwiefern verzahnende

Inputs und Materialien von Studierenden die Wahrnehmung des Verzahnungsgrads verbessern können, muss sich in Folgestudien erweisen, die diese Faktoren systematisch kontrollieren.

## 5.2 Selbsteingeschätzte Wirkung auf die professionelle Handlungskompetenz

Ein erstes Ergebnis zu Forschungsfrage 2, das hervorgehoben werden soll, ist die überwiegend positive Einschätzung der durch das verzahnte Lernangebot bedingten Wirkungen in beiden Seminargruppen (je über 70%). Dass sich viele Studierende in ihren Äußerungen nicht auf Aspekte professioneller Handlungskompetenz (vgl. Baumert, Kunter 2006) beziehen, führen wir auf die Wahl offener Items sowie Testmüdigkeit zurück.

Interessant erscheint vor dem Hintergrund des derzeitigen Arbeitsschwerpunktes der AG KVV (vgl. Hellmann 2019), dass sich die meisten positiven Aussagen nicht auf die Vernetzung von Professionswissen beziehen, sondern auf motivationale Orientierungen. Diese wiederum lassen sich in Anlehnung an Bleicher (2004) vollständig als gesteigerte Selbstwirksamkeitserwartungen kategorisieren. Die Ergebnisse können als erster empirischer Beleg dafür angesehen werden, dass verzahnte Lernumgebungen bei Lehramtsstudierenden auch eine Veränderung von motivationalen Orientierungen zu Fachdidaktik und Fachwissenschaft bewirken können. Selbsteingeschätzte Überzeugungsänderungen (veränderter Blick auf Lernen und Systemdenken) führen wir aktuell weniger auf die Verzahnung an sich, sondern in Anlehnung an Grospietsch und Mayer (2018) mehr auf ihre Umsetzung im Rahmen eines konstruktivistischen Lehr-Lern-Modells (vgl. Grospietsch et al. 2021) bzw. auf lernförderliche Effekte des *Problembasierten Lernens* (vgl. Feigenspan, Rayder 2017; Reusser 2005; Wilhelm, Brovelli 2009) zurück. Dass die Seminargruppe *Integrationsmodell* in ihren positiven Äußerungen zu Selbstwirksamkeitserwartungen spezifische fachdidaktische Schwerpunkte hervorhebt (Methodeneinsatz, Schülerorientierung, Förderung von Systemkompetenz), wohingegen die Seminargruppe *Kooperationsmodell* in ihren Äußerungen eine Verbindung zwischen fachdidaktischen und fachwissenschaftlichen Schwerpunkten schafft (Unterrichten von humanbiologischen Inhalten), könnte für eine stärkere kognitive Vernetzung der Professionsbereiche in letzterer Gruppe sprechen.

Erwartungskonform (vgl. Arbeitsschwerpunkt der AG KVV, Hellmann 2019) konnten viele positive Aussagen der Studierenden mit der Unterkategorie *Bezug zum Professionswissen* kodiert werden. Der Sachverhalt, dass die Seminargruppe

*Integrationsmodell* sich in diesen positiven Äußerungen ausschließlich auf FDW bezieht, wohingegen die Seminargruppe *Kooperationsmodell* dreimal explizit die Vernetzung von Wissen zur Sprache bringt, könnte ein Indikator für kognitive Wissensvernetzung seitens der Studierenden (vgl. Hellmann et al. 2021) sowie eine intensivere Wahrnehmung von Verzahnung unterschiedlicher Professionsbereiche bei der Seminargruppe *Kooperationsmodell* (vgl. Ziepprecht, Gimbel 2018) sein. Die bei der Seminargruppe *Integrationsmodell* mit *teils/teils* kodierten Aussagen unterstreichen, dass die Studierenden die Steigerung ihres Professionswissens vor allem auf der fachdidaktischen und weniger auf der fachwissenschaftlichen Seite sehen. Die genannten Ergebnisse stehen grundlegend im Einklang mit den Studien von Gimbel und Ziepprecht (2018), Frevert und Di Fuccia (2018) sowie Schrott und Tesch (2018), gleichwohl man ausdrücklich auf die zwischen den Untersuchungen stark variierende Umsetzung der Verzahnungsmodelle von Mayer et al. (2018), insbesondere in Bezug auf den Verzahnungsgrad, hinweisen muss. Ob hinter den in dieser Studie präsentierten Selbsteinschätzungen der Studierenden tatsächlich Veränderungen bzw. Steigerungen hinsichtlich ihrer motivationalen Orientierungen, ihres Professionswissens und ihrer Überzeugungen/Werthaltungen stehen, bleibt offen. Aus diesem Grund soll keine Aussage zur Überlegenheit eines Verzahnungsmodells bzgl. der Vernetzung von FDW und FW oder ähnlichem getroffen werden. Die qualitativen, explorativen Ergebnisse sollen Lehrende und Forschende dazu anregen, den Verzahnungsgrad und die Verzahnungsintensität ihrer verzahnten Lernangebote systematischer zu gestalten, zu kontrollieren und zu evaluieren.

## 6 Limitationen und Ausblick

In dieser Studie wurden zwei Studierendengruppen miteinander verglichen, die das Seminar *Humanbiologische Unterrichtsthemen* an der Universität Kassel in zwei aufeinanderfolgenden Semestern besuchten. Die Ergebnisse sind standort- und themengebunden und die eingeschränkte Repräsentativität der Stichprobe sowie eine geringe externe Validität (Generalisierbarkeit) soll insbesondere in Bezug auf die selbsteingeschätzte Wirkung des Lernangebots auf die professionelle Handlungskompetenz (vgl. Baumert, Kunter 2006) der Studierenden hervorgehoben werden. Weiterhin muss betont werden, dass in der präsentierten Vergleichsstudie inhaltliche, methodische und strukturelle Faktoren der Lehrveranstaltung, nicht aber die Unterschiede in den individuellen Voraussetzungen der Proband:innen (z. B. Vorwissen, Studiendauer) sowie der Ablauf der von Studierendentandems geleiteten Seminarsitzungen (z. B. andere Vortragende und Arbeitsaufträge), systematisch kontrolliert werden konnten. Trotz der genannten Einschränkungen weisen die qualitativen Ergebnisse darauf hin,

dass Verzahnungsmodelle nach Mayer et al. (2018) in ihren unterschiedlichen Verzahnungsintensitäten und Verzahnungsgraden von Studierenden wahrgenommen, interpretiert und genutzt werden. Die Wirkungen auf die professionelle Handlungskompetenz können demnach ebenso vielschichtig sein. Die Autorinnen werden in einer Folgestudie die fachinhaltsbezogenen Selbstwirksamkeitserwartungen angehender Biologielehrkräfte zum Lehren humanbiologischer Unterrichtsthemen und damit einen Aspekt professioneller Handlungskompetenz genauer in den Blick nehmen.

## Literatur

- Baumert, Jürgen und Kunter, Mareike (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. In: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 9, S. 469–520
- Bleicher, Robert E. (2004). Revisiting the STEBI-B: Measuring self-efficacy in preservice elementary teachers. In: School Science and Mathematics, 104:8, S. 383–391
- Brouër, Birgit et al. (2018). Vernetzung in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung: Ansätze, Methoden und erste Befunde aus dem LeaP-Projekt an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. Münster: Waxmann
- Feigenspan, Katja und Rayder, Sarah (2017). Systeme und systemisches Denken in der Biologie und im Biologieunterricht. In: H. Arndt (Hrsg.): Systemisches Denken im Fachunterricht. Erlangen: FAU University Press, S. 139–176
- Frevert, Mareike und Di Fuccia, David-Samuel (2018). Theorie und Praxis der Integration aktueller Chemie in die Lehramtsausbildung an der Universität. In: M. Meier, K. Ziepprecht und J. Mayer (Hrsg.): Lehrerausbildung in vernetzten Lernumgebungen. Münster: Waxmann, S. 107–119
- Gimbel, Katharina; Grospietsch, Finja und Ziepprecht, Kathrin (2021). Aspekte professioneller Handlungskompetenz fach- und inhaltspezifisch ausdifferenzieren und theoriebasiert fördern. In: M. Meier, C. Wulff und K. Ziepprecht (Hrsg.): Vielfältige Wege biologiedidaktischer Forschung: Vom Lernort Natur über Naturwissenschaftliche Erkenntnisgewinnung zur Lehrerprofessionalisierung. Münster: Waxmann, S. 219–235
- Gimbel, Katharina und Ziepprecht, Kathrin (2018). Vernetzung fachlicher und fachdidaktischer Lerninhalte im Rahmen einer situierten Lernumgebung zum Thema Genetik. In: M. Meier, K. Ziepprecht und J. Mayer (Hrsg.): Lehrerausbildung in vernetzten Lernumgebungen. Münster: Waxmann, S. 77–91
- Glowinski, Ingrid et al. (2018). Kohärenz in der universitären Lehrerbildung: Vernetzung von Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaften. Potsdam: Universitätsverlag Potsdam

- Grospietsch, Finja (2019). Berücksichtigung von Studierendenvorstellungen zum Thema Gehirn und Lernen in der Lehrkräfteausbildung Biologie. Kassel: Kobra
- Grospietsch, Finja et al. (2021). Lehrkräftebildung an der Hochschule konstruktivistisch gestalten: Lehr-Lern-Prinzipien, -Modelle und -Settings zu Lernen mittels Konzeptwechsel, Problembasiertem und Situiertem Lernen. In: M. Kubsch et al. (Hrsg.): Lehrkräftebildung neu gedacht: Ein Praxishandbuch für die Lehre in den Naturwissenschaften und deren Didaktiken. Münster: Waxmann, S. 29–39
- Grospietsch, Finja und Mayer, Jürgen (2018). Professionalizing Pre-Service Biology Teachers' Misconceptions about Learning and the Brain through Conceptual Change. In: Education Sciences, 8:3
- Hellmann, Katharina (2019). Kurzporträt: Kohärenz, Verzahnung und Vernetzung in der Lehrkräftebildung standortübergreifend denken und gemeinsam erforschen – Arbeitsgruppe „Kohärenz, Verzahnung und Vernetzung“. [https://www.qualitaetsoffensive-lehrerbildung.de/lehrerbildung/de/newsletter/\\_documents/kurzportraet-kohaerenz-verzahn-enken-und-gemeinsam-erforschen](https://www.qualitaetsoffensive-lehrerbildung.de/lehrerbildung/de/newsletter/_documents/kurzportraet-kohaerenz-verzahn-enken-und-gemeinsam-erforschen) [15.07.2022]
- Hellmann, Katharina et al. (2019). Kohärenz in der Lehrerbildung. Theorien, Modelle und empirische Befunde. Wiesbaden: Springer VS
- Hellmann, Katharina et al. (2021). Kohärenz, Verzahnung und Vernetzung: Ein Angebots-Nutzungs-Modell für die hochschulische Lehrkräftebildung. In: Lehrerbildung auf dem Prüfstand, 14:2, S. 311–332
- Klees, Guido und Tillmann, Alexander (2015). Design-Based Research als Forschungsansatz in der Fachdidaktik Biologie: Entwicklung, Implementierung und Wirkung einer multimedialen Lernumgebung im Biologieunterricht zur Optimierung von Lernprozessen im Schülerlabor. In: Journal für Didaktik der Biowissenschaften (F), 6, S. 91–110
- Krauss, Stefan et al. (2008). Pedagogical Content Knowledge and Content Knowledge of Secondary Mathematics Teachers. In: Journal of Educational Psychology, 100:3, S. 716–725
- Landis, J. Richard und Koch, Gary G. (1977). The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. In: Biometrics, 33:1, S. 159–174
- Mayer, Jürgen; Ziepprecht, Kathrin und Meier, Monique (2018). Vernetzung fachlicher, fachdidaktischer und bildungswissenschaftlicher Studienelemente in der Lehrerbildung. In: M. Meier, K. Ziepprecht und J. Mayer (Hrsg.): Lehrerausbildung in vernetzten Lernumgebungen. Münster: Waxmann, S. 9–20
- Mayring, Philipp (2015). Qualitative Inhaltsanalyse. Weinheim: Beltz, 12. Aufl.
- Meier, Monique; Grospietsch, Finja und Mayer, Jürgen (2018a). Vernetzung von Wissensfacetten professioneller Handlungskompetenz in hochschuldidakti-

- schen Lehr-Lernsettings. In: I. Glowinski et al. (Hrsg.): Kohärenz in der universitären Lehrerbildung. Potsdam: Universitätsverlag Potsdam, S. 143–178
- Meier, Monique; Ziepprecht, Kathrin und Mayer, Jürgen (2018b). Lehrerausbildung in vernetzten Lernumgebungen. Münster: Waxmann
- Overwien, Bernd und Kohlmann, Eva-Maria (2018). Die globale Perspektive einer Bildung für nachhaltige Entwicklung in schulischen Praxisphasen der Lehrerbildung. In: M. Meier, K. Ziepprecht und J. Mayer (Hrsg.): Lehrerausbildung in vernetzten Lernumgebungen. Münster: Waxmann, S. 133–145
- Reusser, Kurt (2005). Problemorientiertes Lernen: Tiefenstruktur, Gestaltungsformen, Wirkung. In: Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung, 23:2, S. 159–182
- Schrott, Angela und Tesch, Bernd (2018). Textkomplexität und Textkompetenz im Spanischen: Konzeptwechsel in einer linguistisch-didaktischen Hochschullernumgebung. In: M. Meier, K. Ziepprecht und J. Mayer (Hrsg.): Lehrerausbildung in vernetzten Lernumgebungen. Münster: Waxmann, S. 199–209
- Wilhelm, Markus und Brovelli, Dorothee (2009). Problembasiertes Lernen (PBL) in der Lehrpersonenbildung: Der Drei-Phasen-Ansatz der Naturwissenschaften. In: Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung, 27:2, S. 195–203
- Ziepprecht, Kathrin und Gimbel, Katharina (2018). Vernetzte Lernumgebungen: Empirische Befunde zu Präferenzen von Studierenden und zur Umsetzung im Lehrangebot. In: M. Meier, K. Ziepprecht und J. Mayer (Hrsg.): Lehrerausbildung in vernetzten Lernumgebungen. Münster: Waxmann, S. 21–34

## Danksagung

Wir danken Dr. Christine Nowack, die diese Studie mit ihrer Kooperationsbereitschaft möglich gemacht hat, sowie den 39 Studierenden, die die präsentierte Lehrveranstaltung besucht und sich an unserer Studie beteiligt haben.

## Förderung

Das diesem Artikel zugrundeliegende Vorhaben wurde im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA1805 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen.

## Autorinnen

**Dr. Finja Grospietsch.** Wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Didaktik der Biologie an der Universität Hamburg und bis Juli 2021 Handlungsfeld- und Teilprojektleiterin im Kasseler Projekt *PRONET<sup>2</sup> (Professionalisierung durch Vernetzung – Fortführung und Potenzierung)*. Forschungsschwerpunkte: u. a. Nachhaltiges Lernen im Biologieunterricht (Neurodidaktik, Konzeptwechsellinstruktionen), Konstruktivistische Lehr-Lern-Konzepte und Kohärenz in der Lehrkräftebildung, Methoden des Biologieunterrichts und ihre digitale Umsetzung  
[finja.grospietsch@uni-hamburg.de](mailto:finja.grospietsch@uni-hamburg.de)

**Isabelle Lins.** Wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Didaktik der Biologie an der Universität Hamburg und bis Dezember 2021 Handlungsfeldkoordinatorin im Kasseler Projekt *PRONET<sup>2</sup> (Professionalisierung durch Vernetzung – Fortführung und Potenzierung)*. Forschungsschwerpunkte: Lehrkräfteprofessionalisierung (v. a. vernetztes Professionswissen und Selbstwirksamkeitserwartungen), Problembasiertes Lernen (v. a. Mysterys und humanbiologische Unterrichtsthemen)  
[isabelle.lins@uni-hamburg.de](mailto:isabelle.lins@uni-hamburg.de)

Korrespondenzadresse:

Dr. Finja Grospietsch  
Universität Hamburg  
Didaktik der Biologie  
Von-Melle-Park 8  
20146 Hamburg