

# Qualifizierung der pädagogischen Fachkräfte für inklusive Bildung

herausgegeben von  
Dieter Katzenbach & Michael Urban

Band 3

Deborah Lutz, Jonas Becker, Felix Buchhaupt,  
Dieter Katzenbach, Alica Strecker,  
Michael Urban (Hrsg.)

# Qualifizierung für Inklusion

## Sekundarstufe



Waxmann 2022  
Münster • New York

Diese Publikation wurde aus den finanziellen Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördert.

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

### **Bibliografische Informationen der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

### **Qualifizierung der pädagogischen Fachkräfte für inklusive Bildung, Band 3**

Print-ISBN 978-3-8309-4514-7

E-Book-ISBN 978-3-8309-9514-2

<https://doi.org/10.31244/9783830995142>

© Waxmann Verlag GmbH, Münster 2022

[www.waxmann.com](http://www.waxmann.com)

[info@waxmann.com](mailto:info@waxmann.com)

Umschlaggestaltung: Pleßmann Design, Ascheberg

Satz: Roger Stoddart, Münster

Dieses Werk ist unter der Lizenz CC BY-NC-SA 4.0 veröffentlicht:

Namensnennung – Nicht-kommerziell –

Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0)



*Simone Abels, Matthias Barth, Sarah Brauns, Daniela Egger,  
Sabine Richter & Katja Sellin*

## **Lehre und Forschung im Projekt „Naturwissenschaftlichen Unterricht inklusiv gestalten“ (Nawi-In)**

### **Zusammenfassung**

Für (angehende) Lehrpersonen ist es eine der zentralen Aufgaben und Herausforderungen, Fachunterricht inklusiv zu gestalten und somit fachliches Lernen mit inklusiven Ansprüchen zu verknüpfen. Im BMBF-Projekt „Naturwissenschaftlichen Unterricht inklusiv gestalten“ (Nawi-In) werden Studierende im Master darauf vorbereitet, inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht kriteriengeleitet zu erkennen und naturwissenschaftlichen Sachunterricht in der Primarstufe oder Chemie und/oder Biologie bzw. Naturwissenschaften in der Sekundarstufe I inklusiv unterrichten zu können. Wir beforschen mittels Fragebogen, videostimulierter Reflexionen und Videografie während eines Vorbereitungs- und eines Begleitseminars zum Langzeitpraktikum, was die Studierenden in eigenen und fremden Unterrichtsvideos bzgl. inklusiven naturwissenschaftlichen Unterrichts wahrnehmen, wie sie das Wahrgenommene interpretieren und welche inklusiv-naturwissenschaftlichen Elemente Studierende in ihrem eigenen Unterricht umsetzen. Die Daten werden deskriptiv statistisch und qualitativ inhaltsanalytisch ausgewertet.

Zur qualitativen Datenauswertung werden zwei Analyseinstrumente verwendet. Zum einen wird das KinU (Kategoriensystem inklusiver naturwissenschaftlicher Unterricht) eingesetzt, das inklusive Zugänge zu naturwissenschaftlichen Spezifika literaturbasiert aufzeigt. Mit dem KinU wird analysiert, was die Studierenden in eigenen und fremden Videos wahrnehmen, und welche inklusiv naturwissenschaftlichen Elemente sie in ihrem eigenen Unterricht umsetzen. Das KinU dient den Studierenden zugleich als Grundlage, um naturwissenschaftlichen Unterricht inklusiv zu planen, zu analysieren und zu reflektieren. Zum anderen wird das ACDM (Analytical Competency Development Model) eingesetzt, um untersuchen zu können, wie die Studierenden das Wahrgenommene in eigenen und fremden Videos bezüglich inklusiven naturwissenschaftlichen Unterrichts analysieren.

Die Ergebnisse unserer Studien zeigen eine Zunahme der Kompetenzen der Studierenden. Sie nehmen mehr und vielfältigere Aspekte inklusiven Fachunterrichts in fremden und eigenen Unterrichtsvideos wahr und berücksichtigen diese begründet bei der eigenen Unterrichtsplanung und -durchführung. Sie können die theoriegeleiteten Aspekte stärker zur Analyse und Reflexion von eigenem und fremdem Unterricht heranziehen. Die Studierenden schätzen das kriteriengeleitete Vorgehen als Basis ihrer Professionalisierung.

Die Ergebnisse haben Implikationen für die weitere kriteriengeleitete Systematisierung der Lehrkräfteaus- und -fortbildung sowie die Beforschung inklusiven naturwissenschaftlichen Unterrichts, wofür das KinU angewendet werden kann. Es kann außerdem Grundlage für andere Unterrichtsfächer und deren inklusive Gestaltung sein.

*Schlüsselworte:* Inklusion, Primarstufe, Professionelle Unterrichtswahrnehmung, Sekundarstufe I, Videobasierte Forschung

### **Abstract**

One of the central tasks and challenges for prospective teachers is to design inclusive subject lessons and thus to link subject learning with inclusive demands. In the BMBF project “Naturwissenschaftlichen Unterricht inklusiv gestalten” (Teaching Science Education Inclu-

sively), students in a master's program are prepared to recognise inclusive science teaching based on criteria and to be able to teach science in the primary level or chemistry and/or biology respectively science in the lower secondary level in an inclusive way. We use questionnaires, video-stimulated reflections, and videography during a preparatory seminar and an accompanying seminar for the long-term internship to investigate what students perceive in their own and others' instructional videos regarding inclusive science instruction, how they interpret what they perceive, and which inclusive science elements students implement in their own instruction. The data will be evaluated descriptively statistically and qualitatively content-analytically.

Two analytical tools are used for qualitative data evaluation. On the one hand, the KinU (category system for inclusive science teaching) is used, which shows inclusive approaches to science specifics in a literature-based way. The KinU is used to analyse what students perceive in their own and others' videos, and which inclusive science elements they implement in their own teaching. At the same time, the KinU serves as a basis for students to plan, analyse, and reflect on science education in an inclusive way. Second, the ACDM (Analytical Competency Development Model) is used to find out how students analyse what they perceive in their own and others' videos regarding inclusive science teaching.

The results of our studies show an increase in students' competencies. They perceive more and more diverse aspects of inclusive subject teaching in others' and their own instructional videos and take them into account more soundly in their own lesson planning and implementation. They can use the theory-based aspects to a greater extent for the analysis and reflection of their own and other teachers' teaching. The pre-service teachers appreciate the criterion-guided approach as a basis for their professionalisation.

The results have implications for further criterion-guided systematisation of teacher education and professional development as well as research into inclusive science teaching, for which the KinU can be applied. It can also be the basis for other subjects and their inclusive design.

*Keywords:* Inclusion, lower secondary education, primary education, professional vision, video-based research

## 1. Ziele des Projekts

Im Rahmen des Projekts „Naturwissenschaftlichen Unterricht inklusiv gestalten“ (Nawi-In)<sup>1</sup> werden Lehramtsstudierende für den inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht vorbereitet und erhalten die Chance, Erfahrungen im inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht zu sammeln und zu reflektieren. Eine Herausforderung zur Gestaltung und Realisierung inklusiven naturwissenschaftlichen Unterrichts ist die Verknüpfung der unterschiedlichen Perspektiven aus Fachdidaktik und inklusiver Pädagogik (vgl. Musenberg & Riegert, 2015) und damit zum einen die Merkmale des naturwissenschaftlichen Unterrichts (z. B. Experimente, Fachsprache, Modelle, Phänomene) und zum anderen zugleich die Perspektiven des inklusiven Unterrichts (Differenzierung, Abbau von Barrieren etc.) zu berücksichtigen. Ziel ist es, allen Lernenden die Partizipation an fachspezifischen Lernprozessen sowie den Erwerb einer naturwissenschaftlichen Grundbildung zu ermöglichen (vgl. Men-

---

1 Das Projekt wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01NV1731 gefördert.

the et al., 2017). Empfehlungen zur inklusiven Unterrichtsgestaltung für den Fachunterricht sind dabei häufig allgemein- oder inklusionspädagogisch und kaum fachdidaktisch ausgerichtet (vgl. Musenberg & Riegert, 2015).

Im Projekt Nawi-In fokussieren und untersuchen wir prozessbezogen die Kompetenzentwicklung von Lehramtsstudierenden für die Primar- und Sekundarstufe I im Hinblick auf die Anforderungen eines inklusiven naturwissenschaftlichen Unterrichts. Dafür wird auf den in den Naturwissenschaften bewährten Ansatz des *Forschenden Lernens* (engl. inquiry-based learning; IBL) zurückgegriffen (Abels & Koliander, 2017; Brauns, Egger & Abels, 2020). Um die Kompetenzentwicklung sichtbar zu machen, wird auf einen in der Aus- und Fortbildung von Lehrkräften etablierten videobasierten Ansatz zurückgegriffen (vgl. Sellin, Brauns, Egger, Abels & Barth, 2020). Unterrichtsvideos sind ein bewährtes Instrument, um zu erforschen, wie die Entwicklung der professionellen Wahrnehmung von Lehrpersonen erfasst und unterstützt bzw. geschult werden kann (Sherin & van Es, 2002).

Professionelle Wahrnehmung lässt sich nach Sherin (2007) in zwei aufeinander bezogene Teilprozesse unterscheiden. Der Teilprozess des *noticing* bezieht sich auf die Aspekte, die eine Lehrkraft wahrnimmt und fokussiert, während sie sich ein Video von einer Klassensituation ansieht. Dabei geht es nicht darum, jeden Aspekt in einem Video wahrzunehmen, sondern die relevanten Situationen zu identifizieren (Sherin, 2007; Schwindt, 2008). Im zweiten Teilprozess des *knowledge-based reasonings* erklärt eine (angehende) Lehrperson die wahrgenommenen Aspekte basierend auf ihrem Wissen und ihren Erfahrungen (Sherin, 2007). Nach Sherin und van Es (2009) lässt sich dieses reasoning wiederum in drei Schritte unterteilen: *Beschreiben, Bewerten und Interpretieren*. Während des reasoning Prozesses lässt sich besonders bei erfahrenen Lehrpersonen bzw. Personen mit einer hohen Expertise die Entwicklung und Abwägung verschiedener Handlungsalternativen feststellen (Schwindt, 2008; Gold, Hellermann & Holodyski, 2016).

Professionelle Wahrnehmung wird bisher vorwiegend in Bezug auf pädagogisch-psychologische (z. B. Seidel & Stürmer, 2014; Gold et al., 2016) oder fachbezogene Unterrichtsaspekte (z. B. Star & Strickland, 2008; Scholten, Höttecke & Sprenger, 2018) untersucht. In Nawi-In steht hingegen die professionelle Wahrnehmung von inklusivem naturwissenschaftlichen Unterricht im Vordergrund. Das Projekt bearbeitet dabei die folgende Fragestellung:

*Welche Professionelle Kompetenzentwicklung für inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht lässt sich bei Lehramtsstudierenden im Masterstudium feststellen?*

Zur Beantwortung dieser übergreifenden Forschungsfrage wurde zunächst ein *Kategoriensystem inklusiver naturwissenschaftlicher Unterricht* (KinU) entwickelt, welches die Charakteristika inklusiven naturwissenschaftlichen Unterrichts abbildet (Brauns & Abels, 2020; s. Abschnitt 3.1). Mit dieser Referenznorm wurde eine systematische Analyse der Wahrnehmung (in zu reflektierenden Videovignetten) und der Anwendung (in eigenen, videografierten Unterrichtssituationen) von Charakteristika inklusiven naturwissenschaftlichen Unterrichts durch die Studierenden ermöglicht.

Darauf aufbauend wurde ein *Analytical Competency Development Model (ACDM)* entwickelt und eingesetzt, durch das die Analysekompetenzen der Lehramtsstudierenden zum inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht untersucht werden konnten (s. Abschnitt 3.2).

## 2. Forschungsdesign und Lehrkonzept

Um die leitende Forschungsfrage nach der professionellen Kompetenzentwicklung der Masterstudierenden beantworten zu können, wurden Daten aus drei Kohorten erhoben, jeweils von Studierenden aus dem Sachunterricht (Primarstufe,  $N_{\text{gesamt}}=41$ ) mit einem naturwissenschaftlichen Bezugsfach und Studierenden mit naturwissenschaftlichem Fach (Biologie und/oder Chemie) der Sekundarstufe I ( $N_{\text{gesamt}}=35$ ).

In jeder Kohorte wurden im Rahmen eines Projektseminars im Master über zwei Semester zu drei Erhebungszeitpunkten (pre, re und post) Daten erhoben.

- Pre: Vor dem 1. Mastersemester, in dem die Studierenden ihr Wissen und ihre Erfahrungen zu inklusivem naturwissenschaftlichen Unterricht und Forschendem Lernen (IBL) vertiefen sowie die videobasierte Reflexion von Unterricht üben
- Re: zwischen dem 1. Mastersemester und vor Beginn der Praxisphase
- Post: Zwischen Ende der Praxisphase und dem Begleitseminar im 2. Mastersemester, in dem die Studierenden dabei unterstützt werden, ihren eigenen Naturwissenschaftsunterricht in Bezug zu Inklusion zu reflektieren

Die Daten setzen sich aus einem Fragebogen, Videoaufzeichnungen des eigenen Unterrichts sowie videostimulierten Reflexionen von Fremd- und Eigenvideos zusammen. Alle Daten wurden deskriptiv statistisch und/oder qualitativ inhaltsanalytisch (Kuckartz, 2018) ausgewertet. Mit dem Fragebogen wurden die Selbstwirksamkeit, Einstellungen und selbsteingeschätzte fachdidaktische Kompetenzen in Bezug auf inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht der Studierenden erhoben (Troll et al., 2019). Die Reflexionen der Studierenden wurden sowohl durch eine Videovignette einer erfahrenen Lehrkraft als auch durch ausgewählte Videoszenen des eigenen Unterrichts stimuliert.

Für die sog. *Video-Stimulated Reflection (VSRef)* (Powell, 2005; Endacott, 2016) sahen sich alle Studierenden individuell eine fünfminütige Videovignette an, in der eine Lehrperson im Sachunterricht eine Stunde zum Thema Löslichkeit durchführt (4. Klasse, Primarstufe). Zu allen drei Erhebungszeitpunkten wurde dieselbe Videovignette gezeigt, aus der die Studierenden bis zu drei Szenen auswählen und in einem Dreischritt aus *Beschreiben*, *Interpretieren* und *Handlungsalternativen generieren* (Schwindt, 2008), inklusive und exklusive Momente naturwissenschaftlichen Unterrichts reflektieren sollten. Sie wurden aufgefordert Szenen zu wählen, in denen sie inklusive oder auch exklusive Momente naturwissenschaftlichen Lernens identifizieren konnten. Die Reflexionen wurden audiografiert, im Anschluss transkribiert und ausgewertet (s. Abschnitt 3).

Mit dem gleichen Fokus und im gleichen Dreischritt reflektierten die Studierenden in den sog. *Video-Stimulated Recalls* (VSR; Powell, 2005) ausgewählte Szenen aus zwei eigens aufgenommenen Unterrichtsvideos. Diese Videos wurden in der Praxisphase zu Beginn bzw. zum Ende des fünfmonatigen Praktikums erstellt. Die Reflexionen wurden im Begleitseminar im zweiten Mastersemester vorgestellt und es wurde sowohl Peer-Feedback als auch Feedback der Seminarleitung gegeben. Die Studierenden stellten sich auf dieser Basis Entwicklungsaufgaben für ihre weitere Professionalisierung.

Die Unterrichtsvideos wurden nach eingehender Schulung von den Studierenden mit zwei Kameras aufgezeichnet (Riegel, 2013). Die Videos dienten im Sinne der Aktionsforschung (Altrichter, Posch & Spann, 2018) der Reflexion im Rahmen der VSR und gleichzeitig als Datenbasis für unsere Begleitforschung.

### 3. Systematische Beforschung der Kompetenzentwicklung der Studierenden

#### 3.1 Kategoriensystem inklusiver naturwissenschaftlicher Unterricht (KinU)

Wenngleich bereits Kategoriensysteme zur Darstellung inklusiven Unterrichts existieren (z. B. Schurig, Weiß, Kiel, Heimlich & Gebhardt, 2020; European Agency, 2017; Soukakou, 2016; Booth, Ainscow & Kingston, 2006), wurde die Verbindung aus Inklusion und den Naturwissenschaften bisher nur theoretisch in einem Raster dargestellt (Stinken-Rösner et al., 2020). Um inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht umsetzen und beforschen zu können, wurde im Nawi-In Projekt unter anderem das Kategoriensystem inklusiver naturwissenschaftlicher Unterricht (KinU)<sup>2</sup> entwickelt (Brauns & Abels, 2020). Mit der Erstellung des KinUs wurde das Ziel verfolgt, die Verbindung von Inklusion und naturwissenschaftlichem Unterricht nicht nur abzubilden, sondern auch so konkret darzustellen, dass für Forschende und Lehrende praktisch umsetzbare Lösungsvorschläge dargestellt werden.

Hierzu konnten durch ein systematisches Literaturreview die Kategorien des KinU aus der Literatur abgeleitet werden (Brauns & Abels, 2020). Insgesamt wurden bei der systematischen Literatursuche  $n=297$  Titel identifiziert, die sich explizit auf den inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht beziehen. Mittels qualitativer Inhaltsanalyse wurden nach der fokussierten Zusammenfassung (Kuckartz, 2018)  $n=935$  Kategorien inklusiven naturwissenschaftlichen Unterrichts aus der Stichprobe induktiv abgeleitet. Dabei wurden  $n=16$  Hauptkategorien zusammengefasst, die jeweils ein naturwissenschaftliches Spezifikum darstellen, das mit einer inklusiven Umsetzung verbunden wird, z. B. *Naturwissenschaftliche Kontexte inklusiv gestalten* oder *Modelle inklusiv vermitteln* (Brauns & Abels, 2020).

Die Hauptkategorien des KinU spezifizieren die abstrakte Ebene von naturwissenschaftlichem Unterricht und Inklusion. Auf drei weiteren Ebenen wird diese Ver-

<sup>2</sup> Das KinU ist online verfügbar unter [www.leuphana.de/inclusive-science-education](http://www.leuphana.de/inclusive-science-education).

bindung von der Subkategorieebene über die Codeebene bis hin zur Subcodeebene immer konkreter. Dies zeigt sich in dem Beispiel aus dem KinU in Abbildung 1. Während der Code immer noch die Frage offen lässt, wie sich die Entwicklung von Fachsprache multilingual umsetzen lässt, werden auf der Subcodeebene mit dem Übersetzen von Fachbegriffen und der Verwendung bilingualer Wörterbücher konkrete Handlungshinweise bzw. Umsetzungsmöglichkeiten gegeben.

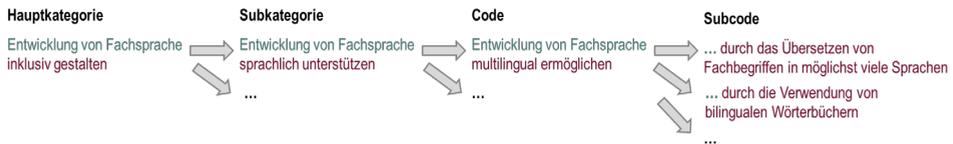


Abbildung 1: Beispiel der Abstraktionsebenen aus dem KinU (Brauns & Abels, 2020, S. 99)

Da das KinU zunächst aus der Literatur abgeleitet wurde und die Kategorien zu einem Anteil von etwa 59 % aus theoretisch-konzeptionellen Veröffentlichungen stammten, wurde das KinU in einem mehrstufigen Prozess weiterentwickelt und validiert (Brauns & Abels, 2021a). Um das KinU nicht nur als theoretisch fundiertes Konstrukt, sondern als in der Praxis anwendbares System zu begründen, wurde das KinU durch die Anwendung in der Praxis (Lamnek & Krell, 2010), in diesem Fall an den im Projekt vorliegenden Daten (s. Abschnitt 2) validiert. Auf diese Weise wurde mit der Analyse der *Video-Stimulated Reflections* (VSRef) und den Unterrichtsvideos nicht nur das KinU weiterentwickelt, sondern parallel auch die professionellen Kompetenzen von Lehramtsstudierenden bzgl. inklusiven naturwissenschaftlichen Unterrichts beforscht. Während der Anwendung des KinU auf die unterschiedlichen Daten wurden insgesamt  $n=399$  weitere Kategorien abgeleitet (Brauns & Abels, i. V. a). Induktive Kategorien wurden überwiegend auf der Subcodeebene formuliert und bei der Analyse der Unterrichtsvideos abgeleitet. Kategorien beispielsweise zu der inklusiven Gestaltung naturwissenschaftlicher Kontexte (Kat. 5) oder des Aufstellens von Hypothesen und naturwissenschaftlichen Fragestellungen (Kat. 10) haben besonders von der Weiterentwicklung profitiert, weil in diesen Hauptkategorien zuvor nur wenige Kategorien aus der Literatur abgeleitet wurden und durch die Anwendung auf die Praxis diese Hauptkategorien um 29 % für Kat. 5 bzw. um sogar 52 % für Kat. 10 gewachsen sind (Brauns & Abels, 2021b).

### 3.2 Das Analytical Competency Development Model (ACDM)

Wie können nun wahrgenommene Charakteristika inklusiven naturwissenschaftlichen Unterrichts von den Studierenden interpretiert und begründet werden? Um die vorliegenden Daten mit unserem spezifischen Forschungsfokus auf den Teilschritt des reasonings (Professional Vision) zielgerichtet analysieren zu können, wurde ein eigenes Modell entwickelt, das ACDM (Analytical Competency Development Model) (Egger & Abels, i.R.). Das ACDM synthetisiert die Erkenntnisse unter-

schiedlicher Studien zur Entwicklung in der Profession Lehramt, zu Analysekompetenzen von Lehrpersonen und zu deren professioneller Unterrichtswahrnehmung in ein Modell, das sowohl operationalisierbar an den VSRefs anwendbar ist als auch eine Stufung der Kompetenzen der Studierenden erlaubt, sodass eine Entwicklung der Analysekompetenzen anhand der Performanz der Studierenden sichtbar gemacht werden kann.

Das Modell beruht auf den Stufen des *Model of Skill Acquisition* von Stuart Dreyfus und Hubert Dreyfus (1986) und der Adaption auf die Entwicklung von Lehrpersonen nach Berliner (1994; 2001; 2004). Ergänzt wurde das ACDM um Aspekte der professionellen Unterrichtswahrnehmung von verschiedenen Personengruppen aus der Profession Lehramt nach Schwindt (2008). Die im ACDM beschriebenen Kompetenzstufen orientieren sich an der *SOLO-Taxonomy* (Structure of the Observed Learning Outcome) von Biggs und Collis (1982), die eine Einordnung der transkribierten sprachlichen Äußerungen der befragten Studierenden in das ACDM erlaubt. Anhand der Taxonomie kann erfasst werden, wie einfach oder komplex die Studierenden ihre Analyse der Szenen aus der Videovignette versprachlicht haben. Um die Verknüpfung zu inklusivem naturwissenschaftlichen Unterricht einordnen zu können, wurden der Taxonomie verschiedene Wissensbereiche (allgemeinpädagogisch, naturwissenschaftsdidaktisch, inklusionspädagogisch und inklusiver naturwissenschaftlicher Unterricht<sup>3</sup>) zugeordnet. Damit lassen sich sechs Hauptkategorien der Taxonomie analytisch unterscheiden:

- *Prestructural*: Studierende verkennen den wesentlichen Punkt bei der Analyse der Videovignette, das heißt, sie sprechen nicht über einen der drei Wissensbereiche oder treffen inhaltlich falsche Aussagen oder es kommt zu Missverständnissen des Gesehenen.
- *Unistructural*: Studierende nennen bei der Analyse der Videovignette einen relevanten Aspekt aus einem der drei Wissensbereiche und bleiben auf der Ebene von einzelnen sichtbaren Unterrichtsereignissen.
- *Multistructural*: Studierende identifizieren oder zählen Ereignisse aus mindestens zwei der drei Wissensbereiche parallel und unverknüpft auf.
- *Relational A*<sup>4</sup>: Studierende bringen mehrere Wissensbereiche in einen Zusammenhang und stellen Beziehungen zwischen diesen her. Ab dieser Stufe wird der Wissensbereich inklusiver naturwissenschaftlicher Unterricht erkannt und thematisiert. Dies geschieht jedoch noch oberflächlich in den Reflexionen der Studierenden. Sie explizieren oder begründen den Zusammenhang nicht.
- *Relational B*: Studierende verknüpfen inklusive Pädagogik mit naturwissenschaftlichem Unterricht und dessen Inhalten und interpretieren ihn vertieft mit Theo-

3 Dieser Wissensbereich wird erst ab Relational genannt, deshalb wird in den Definitionen von Pre- zu Multistructural *drei* Wissensbereiche geschrieben.

4 Relational wurde in A und B unterteilt, da die Identifizierung von inklusivem naturwissenschaftlichen Unterricht zwar erfolgte, aber dann nur auf oberflächlicher Ebene (Relational A). Wenn vertieft, aber noch nicht auf Niveau von Extended Abstract interpretiert wurde, wurde Relational B bei der Codierung angewendet.

riebezug und auf einer globalen Wahrnehmungsebene des gezeigten Unterrichts. Es können Voraussagen über Unterrichtssituationen getroffen werden.

- *Extended Abstract*: Studierende reflektieren bezogen auf den gesamten Unterrichtsprozess, verknüpfen ihre Hypothesen und Voraussagen mit übergeordneten Konzepten und ordnen diese lehr-lerntheoretisch ein.

Zur Validierung in der Vorgehensweise wurde die Analyse der Reflexionen aus der Studierenden-Stichprobe mit den Ergebnissen aus der Analyse der Reflexionen durch Expert:innen verglichen. Die Expert:innen ( $N=5$ ) inklusiven naturwissenschaftlichen Unterrichts hatten jeweils einen fachdidaktischen Hintergrund in Biologie, Chemie, Physik oder Sachunterricht mit naturwissenschaftlichem Bezugsfach.

## 4. Projektergebnisse

### 4.1 Ausgewählte Ergebnisse aus der Anwendung des KinU

Basierend auf dem KinU konnten die professionellen Kompetenzen von Lehramtsstudierenden in Unterrichtsreflexionen und -videos kriteriengeleitet analysiert und der Fokus gezielt auf die professionelle Wahrnehmung und Implementierung inklusiv naturwissenschaftlicher Aspekte gelegt werden. Alle Daten wurden mit dem KinU zunächst kodiert und dann sowohl mittels deskriptiver Statistik als auch qualitativer Inhaltsanalyse (Kuckartz, 2018) ausgewertet.

Die Ergebnisse der Analyse der Video-Stimulated Reflections (VSRef) zeigen, dass die Studierenden ihre Wahrnehmung hauptsächlich auf die Kategorien des KinUs „Aufstellen von Hypothesen und naturwissenschaftlichen Fragestellungen inklusiv gestalten“ (Kat. 10) und „Anwendung naturwissenschaftlicher Untersuchungsmethoden inklusiv gestalten“ (Kat. 13) fokussierten (Abb. 2). Damit haben die Lehramtsstudierenden auf die in der Videovignette am häufigsten vorkommenden Zugänge als Stimulus reagiert. So wurde beispielsweise das Aufstellen der Vermutungen in der Videovignette durch Abbildungen, Strukturierung mit einer Tabelle, Ankreuzen und gegenseitiges Unterstützen in der Gruppe durch die Lehrkraft ermöglicht. Zusätzlich zu den im KinU berücksichtigten Kriterien wurden auch wahrgenommene allgemeinpädagogische und allgemein naturwissenschaftliche Aspekte kodiert. Die Anzahl der kodierten allgemeinpädagogischen Aspekte gehörte dabei zu den drei meist kodierten Kategorien. Das zeigt, dass die Studierenden trotz der Aufgabe, sich auf inklusiv naturwissenschaftliche Aspekte zu beziehen, Schwierigkeiten hatten, dies zu tun.

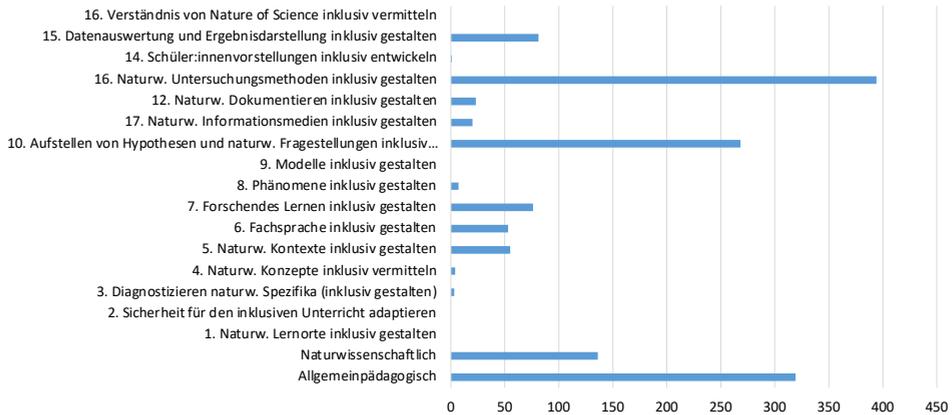


Abbildung 2: Verteilung der meist kodierte Kategorien des KinUs bei den VSRef (verändert nach Brauns & Abels, i. V. b)

In Bezug auf die Entwicklung der professionellen Kompetenzen der Studierenden wurde ein signifikanter Anstieg wahrgenommener Aspekte der Kat. 13 von pre zu re festgestellt. Im Vergleich der Primar- und Sekundarstufenstudierenden lagen die wahrgenommenen inklusiv naturwissenschaftlichen Aspekte in Kat. 13 und bei den allgemeinpädagogischen Aspekten bei der Sekundarstufe signifikant höher. Die Analyse der *Unterrichtsvideos* mit dem KinU zeigt, dass hauptsächlich Kategorien aus „Aufstellen von Hypothesen und naturwissenschaftlichen Fragestellungen inklusiv gestalten“ (Kat. 10), „Anwendung naturwissenschaftlicher Untersuchungsmethoden inklusiv gestalten“ (Kat. 13) und „Datenauswertung und Ergebnisdarstellung inklusiv gestalten“ (Kat. 15) kodiert wurden. Quantitativ konnten in der Entwicklung der professionellen Kompetenzen der Studierenden keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. In der qualitativen Darstellung der Ergebnisse waren dennoch Entwicklungen zu verzeichnen. In Bezug auf die Kat. 13 zur inklusiven Gestaltung der Anwendung naturwissenschaftlicher Untersuchungsmethoden sind die Lehramtsstudierenden beispielsweise mehr in den Dialog mit den Schüler:innen getreten, anstatt das methodische Vorgehen im Vortrag vorzugeben. Zudem wurden weitere Zugänge über die Verwendung digitaler Medien ermöglicht und die Lehramtsstudierenden haben beispielsweise nicht nur mittels Alltagssprache, sondern auch mittels Fachsprache kommuniziert.

Insgesamt haben die Analysen mit dem KinU gezeigt, dass leichte Entwicklungen der Kompetenzen der Studierenden in Bezug auf die Wahrnehmung und Umsetzung inklusiven naturwissenschaftlichen Unterrichts zu verzeichnen waren. Die Grenzen ergeben sich dabei für die Studierenden in der Formulierung von Handlungsalternativen, wie weitere mögliche Zugänge zum naturwissenschaftlichen Unterricht gestaltet werden können sowie in der Umsetzung unterschiedlicher Zugänge zum naturwissenschaftlichen Unterricht, statt für alle Schüler:innen jeweils den gleichen Zugang zur Verfügung zu stellen.

## 4.2 Ausgewählte Ergebnisse aus der Anwendung des ACDM

Bei den Studierenden der Sekundarstufe I ( $N=5$  in der ersten Kohorte) konnte eine Entwicklung der Analysekompetenzen bezogen auf den inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht in der Videovignette festgestellt werden (Abb. 3). Von der Pre- zur Posterhebung äußerten sich die Studierenden deutlich vertiefter, theoriebezogener und ausführlicher zu inklusiv gestaltetem naturwissenschaftlichen Unterricht. In Abbildung 3 ist die prozentuale Veränderung von Pre zu Post deutlich sichtbar, in der sich die Anteile der codierten Segmente ab *Relational A* erhöhen und bei der Post-Erhebung Codierungen in der Hauptkategorie *Relational B* erfolgten. Im Vergleich von der Post-Erhebung zu den Ergebnissen der Expert:innen finden sich ähnliche Werte. Dies könnte bedeuten, dass sich die Studierenden durch die Teilnahme am Seminar und die gezielte Schulung der professionellen Wahrnehmung den Expert:innen aus der Vergleichsgruppe annähern konnten.

Auffällig bei allen Erhebungszeitpunkten und der Expert:innengruppe ist der fast gleichbleibend hohe prozentuale Anteil von Kodierungen in der Kategorie *Unistructural*. Eine mögliche Erklärung ist, dass die Codierung mit *Unistructural* immer dann greift, wenn ein einzelner Aspekt aus den vier Wissensbereichen genannt wurde, den die Testpersonen eigentlich beschreiben sollten, die Situation aber schon interpretierten. Bspw. wurden bei der vermeintlichen Beschreibung des Settings einige Elemente aus dem Classroom-Management genannt, die jeweils mit dem Aspekt *allgemeinpädagogisch* und *Unistructural* codiert wurden.

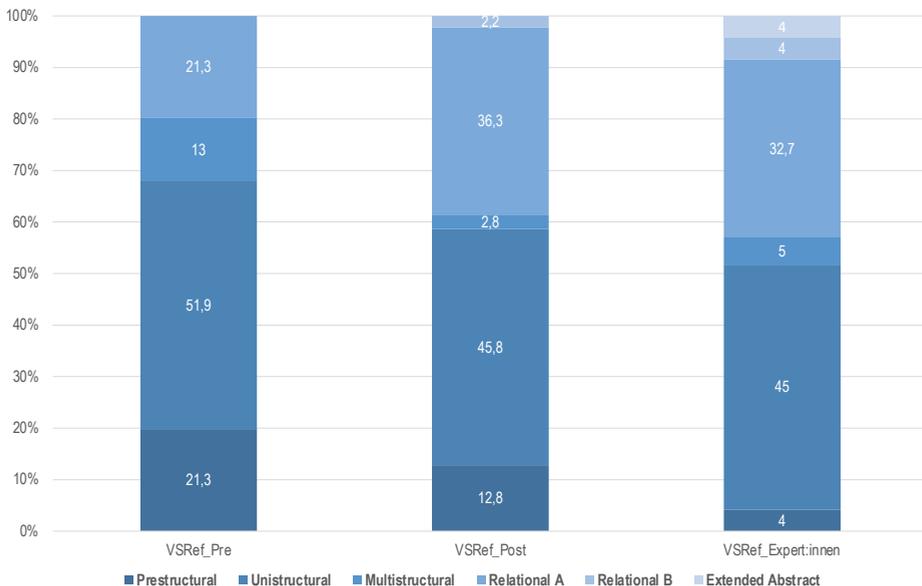


Abbildung 3: Vergleich der Kodierungen von VSRef Pre und Post der Studierenden mit den VSRef der Expert:innen

In der Abbildung 3 ist ebenfalls zu erkennen, dass bei der Expert:innenstichprobe *Extended Abstract* codiert wurde, was bei allen Erhebungen der Studierenden fehlte. Eine mögliche Interpretation dieser Ergebnisse ist, dass die Studierenden sich den Expert:innen zwar annähern, aber dieses Niveau erst durch mehr Erfahrung und weiteren theoretischen Input erreichen können.

Die ersten Ergebnisse zeigen, dass sich die Analysekompetenzen durch eine vertiefte Auseinandersetzung mit inklusivem naturwissenschaftlichen Unterricht und der Schulung der professionellen Unterrichtswahrnehmung über ein dreisemestriges Projektseminar deutlich steigern lassen.

## 5. Konklusion

Mit dem in der Forschung entwickelten und empirisch überprüften Kategoriensystem KinU und dem ACDM als Modell zur Erfassung und Beurteilung der Analysekompetenzen von Lehramtsstudierenden zum inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht liegen zwei Bausteine zur Einschätzung der Entwicklung professioneller Handlungskompetenz für inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht bei Lehramtsstudierenden vor. Diese erlauben systematisch Rückschlüsse insbesondere auf die Wahrnehmungsfähigkeit und zur Interpretation und Begründung dieser Wahrnehmungen vorzunehmen.

Die Analyse der Unterrichtsreflexionen und -videos konnte dabei zunächst die Eignung des KinUs zur Beforschung der Wahrnehmung und Umsetzung inklusiv naturwissenschaftlicher Charakteristika bestätigen. Mit der Anwendung des Analysemodells ACDM in der universitären Lehre wurde darüber hinaus ein Instrument zur Erfassung des Kompetenzerwerbs über mehrere Semester hinweg erprobt und eingeführt. Die damit vorliegenden Instrumente eignen sich jedoch nicht allein als Forschungsinstrumente in einer Analyse durch Dritte. Sie sind vielmehr – und auch dies konnte im Projekt erprobt und bestätigt werden – zur Eigenreflexion und damit zur Beforschung des eigenen Unterrichts geeignet.

Insbesondere das Kategoriensystem KinU entfaltet darüber hinaus auch Potentiale zur Planung von inklusivem naturwissenschaftlichen Unterricht für die Lehramtsstudierenden. Die Studierenden haben das KinU, das im Verlaufe des Projektbands sukzessive eingeführt wurde, als unterstützendes Scaffolding wahrgenommen, das den eigenen Lern- und Reflexionsprozess kriteriengeleitet unterstützte. So konnten die Studierenden im Projektband beispielsweise die Reflexion von Videoszenen mit dem Fokus auf bestimmte naturwissenschaftliche Spezifika und deren Kategorien erproben, bevor umfangreiche Reflexionsaufgaben von Fremd- und Eigenvideos vorgenommen wurden. Die Entwicklung des KinU wiederum profitierte in einem solchen iterativen Prozess von den Rückmeldungen der Studierenden, die für die Überarbeitung und Weiterentwicklung berücksichtigt werden konnten (vgl. hierzu ausführlicher Brauns & Abels, 2021b).

Der sequentielle Aufbau der Maßnahmen zur Kompetenzentwicklung mit der schrittweisen Entwicklung von Fremdrelexion zur Eigenreflexion von videografier-

ten Unterrichtssequenzen machte noch eine weitere kritische Einflussgröße deutlich. Eine Erprobung und Umsetzung von inklusivem naturwissenschaftlichen Unterricht durch Studierende in der Praxisphase bedarf einer Offenheit und Unterstützung an den beteiligten Schulen durch die Mentor:innen der Studierenden. Hierfür erwiesen sich die im Rahmen des Projekts durch ScienceLab e.V.<sup>5</sup> entwickelten und durchgeführten Weiterbildungen zur Umsetzung von inklusivem Fachunterricht für die Mentor:innen als sehr bedeutsam. Mit der Weiterbildung konnten einige der Lehrkräfte erreicht werden, die im Anschluss die Studierenden während des Praktikums betreuten. Durch das Konzept der Weiterbildung der Mentor:innen war es möglich, dass diese Studierenden die theoretischen Inhalte aus dem Seminar auch in einer förderlichen Lernumgebung in der Praxis anwenden und umsetzen konnten. Damit konnte ein gemeinsames Verständnis von inklusiven Lehr-Lernsettings zum Forschenden Lernen entwickelt und befördert werden.

Die so entwickelte Vorgehensweise und die entwickelten Modelle und Kategoriensysteme werden weiterhin in der Lehre zur Professionalisierung eingesetzt und fortlaufend weiterentwickelt. Insbesondere das Kategoriensystem inklusiver naturwissenschaftlicher Unterricht (KinU) gibt den Studierenden dabei konkrete Maßnahmen an die Hand, um ihren naturwissenschaftlichen Unterricht inklusiv zu gestalten.

## Literatur

- Abels, S. & Koliander, B. (2017). Forschendes Lernen als Beispiel eines inklusiven Ansatzes für den Fachunterricht. In B. Schörkhuber, M. Rabl & H. Svehla (Hrsg.), *Vielfalt als Chance. Vom Kern der Sache* (S. 53–60). Münster: LIT.
- Altrichter, H., Posch, P. & Spann, H. (2018). *Lehrerinnen und Lehrer erforschen ihren Unterricht* (5., grundlegend überarb. Aufl.). Bad Heilbrunn: Klinkhardt. <https://doi.org/10.36198/9783838547541>
- Berliner, D. C. (1994). Expertise: The wonders of exemplary performance. In J. N. Mangieri & C. C. Block (Hrsg.), *Creating powerful thinking in teachers and students* (S. 141–186). New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Berliner, D. C. (2001). Learning about and learning from expert teachers. *International Journal of Educational Research*, 35(5), 463–482. [https://doi.org/10.1016/S0883-0355\(02\)00004-6](https://doi.org/10.1016/S0883-0355(02)00004-6)
- Berliner, D. C. (2004). Describing the behaviour and documenting the accomplishments of expert teachers. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 24, 200–212. <https://doi.org/10.1177/0270467604265535>
- Biggs, J. & Collis, K. (1982). *Evaluating the quality of learning: The SOLO taxonomy*. New York: Academic Press.
- Booth, T., Ainscow, M. & Kingston, D. (2006). *Index for Inclusion: Developing Play, Learning and Participation in Early Years and Childcare*. Centre for Studies on Inclusive Education.
- Brauns, S. & Abels, S. (2020). The Framework for Inclusive Science Education. *Inclusive Science Education, Working Paper, 1/2020*, 1–145. Verfügbar unter: [www.leuphana.de/inclusive-science-education](http://www.leuphana.de/inclusive-science-education)

---

5 <https://science-lab.org/>

- Brauns, S. & Abels, S. (2021a). Videoanalyse mit dem Kategoriensystem inklusiver naturwissenschaftlicher Unterricht (KinU). *Progress in Science Education*, 4(2), 71–84. <https://doi.org/10.25321/PRISE.2021.1146>
- Brauns, S., & Abels, S. (2021b). *Validation and Revision of the Framework for Inclusive Science Education, Working Paper No. 1/2021, 1–31*. Leuphana University Lüneburg, Science Education. Verfügbar unter: [www.leuphana.de/inclusive-science-education](http://www.leuphana.de/inclusive-science-education)
- Brauns, S. & Abels, S. (in Vorbereitung a). Analysing Pre-service Teachers' Classroom Videos with the Framework for Inclusive Science Education. *International Journal of Inclusive Education*.
- Brauns, S. & Abels, S. (in Vorbereitung b). Validating the Framework for Inclusive Science Education by Analysing Pre-Service Teachers' Video-Stimulated Reflections. *International Journal of Science Education*.
- Brauns, S., Egger, D. & Abels, S. (2020). Forschendes Lernen auf Hochschul- und Unterrichtsebene beforschen. *Transfer Forschung <> Schule*, 6(6), 201–211.
- Dreyfus, H. L. & Dreyfus, S. E. (1986). *Mind over machine*. New York: Free Press.
- Egger, D. & Abels, S. (in Review). The Analytical Competency Development Model to Investigate the Video-Stimulated Analysis of Inclusive Science Education. *Progress in Science Education*.
- Endacott, J. (2016). Using Video-Stimulated Recall to Enhance Preservice-Teacher Reflection. *The New Educator*, 12(1), 28–47. <https://doi.org/10.1080/1547688X.2015.1113351>
- European Agency. (2017). *Inclusive Early Childhood Education Environment Self-Reflection Tool*. European Agency for Special Needs and Inclusive Education.
- Gold, B., Hellermann, C. & Holodynski, M. (2016). Professionelle Wahrnehmung von Klassenführung – Vergleich von zwei videobasierten Erfassungsmethoden. In K. Schwippert & D. Prinz (Hrsg.), *Der Forschung – Der Lehre – Der Bildung: Aktuelle Entwicklungen der Empirischen Bildungsforschung* (S. 103–118). Münster: Waxmann.
- Kuckartz, U. (2018). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung: Grundlagentexte Methoden* (4., überarb. Aufl.). Weinheim: Beltz Juventa.
- Lamnek, S. & Krell, C. (2010). *Qualitative Sozialforschung: Lehrbuch Grundlagen Psychologie*. (5., überarb. Aufl.). Weinheim: Beltz.
- Menthe, J., Abels, S., Blumberg, E., Fromme, T., Marohn, A., Nehring, A. & Rott, L. (2017). Netzwerk inklusiver naturwissenschaftlicher Unterricht. In C. Maurer (Hrsg.), *Implementierung fachdidaktischer Innovation im Spiegel von Forschung und Praxis. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Zürich 2016* (S. 800–803). Universität Regensburg. URN: [urn:nbn:de:0111-pedocs-129122](http://nbn:de:0111-pedocs-129122)
- Musenberg, O. & Riegert, J. (2015). Inklusiver Fachunterricht als didaktische Herausforderung. In Musenberg, O. & Riegert, J. (Hrsg.), *Inklusiver Fachunterricht in der Sekundarstufe* (S. 13–28). Stuttgart: Kohlhammer.
- Powell, E. (2005). Conceptualising and facilitating active learning: teachers' video-stimulated reflective dialogues. *Reflective Practice: International and Multidisciplinary Perspectives*, 6(3), 407–418. <https://doi.org/10.1080/14623940500220202>
- Riegel, U. (2013). Videobasierte Kompetenzforschung in den Fachdidaktiken. Einleitung. In U. Riegel & M. Klaas (Hrsg.), *Fachdidaktische Forschungen: Vol. 4. Videobasierte Kompetenzforschung in den Fachdidaktiken* (S. 9–24). Münster: Waxmann.
- Scholten, N., Höttecke, D. & Sprenger, S. (2018). Conceptualizing Geography Teachers' Subject-Specific Noticing during Instruction. *European Journal of Geography*, 9(3), 80–97.
- Schurig, M., Weiß, S., Kiel, E., Heimlich, U. & Gebhardt, M. (2020). Assessment of the quality of inclusive schools. A short form of the quality scale of inclusive school development (QU!S-S) – reliability, factorial structure and measurement invariance. *International Journal of Inclusive Education*, 7(2), 1–16. <https://doi.org/10.1080/13603116.2020.1862405>
- Schwindt, K. (2008). *Lehrpersonen betrachten Unterricht. Kriterien für die kompetente Unterrichtswahrnehmung*. Münster: Waxmann.

- Seidel, T. & Stürmer, K. (2014). Modeling and Measuring the Structure of Professional Vision in Preservice Teachers. *American Educational Research Journal*, 51(4), 739–771. <https://doi.org/10.3102/0002831214531321>
- Sellin, K., Brauns, S., Egger, D., Abels, S. & Barth, M. (2020). Kompetenzentwicklung von Lehramtsstudierenden sichtbar machen: Professionalisierung für einen inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht. In M. Grosche, J. Decristan, K. Urton, N. Jansen, G. Bruns & B. Ehl (Hrsg.), *Sonderpädagogik und Bildungsforschung – Fremde Schwestern?* Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Sherin, M. & van Es, E. (2002). Using Video to Support Teachers' Ability to Interpret Classroom Interactions. In D. Willis, J. Price & N. Davis (Hrsg.), *Proceedings of SITE 2002 – Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (S. 2532–2536). Nashville, Tennessee, USA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Sherin, M. & van Es, E. (2009). Effects of Video Club Participation on Teachers' Professional Vision. *Journal of Teacher Education*, 60(1), 20–37. <https://doi.org/10.1177/0022487108328155>
- Sherin, M. (2007). The development of teachers' professional vision in video clubs. In R. Goldman, R. Pea, B. Barron & S. Derry (Hrsg.), *Video research in the learning sciences* (S. 383–395). Hillsdale: Erlbaum.
- Soukakou, E. P. (2016). *Inclusive Classroom Profile (ICP)* (Research edition). Brookes Maryland: Publishing.
- Star, J. R. & Strickland, S. K. (2008). Learning to observe: using video to improve preservice mathematics teachers' ability to notice. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 11(2), 107–125. <https://doi.org/10.1007/s10857-007-9063-7>
- Stinken-Rösner, L., Rott, L., Hundertmark, S., Baumann, T., Menthe, J., Hoffmann, T., Nehring, A. & Abels, S. (2020). Thinking Inclusive Science Education from two Perspectives: inclusive Pedagogy and Science Education. *RISTAL*, (3), 30–45.
- Troll, B., Besser M., Abels, S., Ahlers, M., Greve, S., Leiss, D. & Süßenbach, J. (2019). Preparing Pre-service Teachers for Inclusive Education: Analyzing the Status Quo and Comparing the Effect of Different Types of Subject-Specific Learning Opportunities. In D. Kolloche, R. Marcone, M. Knigge, M. G. Penteado & O. Skovmose (Hrsg.), *Inclusive Mathematics Education – State-of-the-Art Research from Brazil and Germany* (S. 537–559). Cham: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-11518-0\\_31](https://doi.org/10.1007/978-3-030-11518-0_31)