

Schütte, Florian; Simon, Toni

## **Zur Gestaltung inklusiver naturwissenschaftsbezogener Aufgaben für den Sachunterricht - freies Explorieren als Brücke zwischen Fach- und Entwicklungsorientierung**

*Qfl - Qualifizierung für Inklusion 5 (2023) 1*



Quellenangabe/ Reference:

Schütte, Florian; Simon, Toni: Zur Gestaltung inklusiver naturwissenschaftsbezogener Aufgaben für den Sachunterricht - freies Explorieren als Brücke zwischen Fach- und Entwicklungsorientierung - In: Qfl - Qualifizierung für Inklusion 5 (2023) 1 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-291237 - DOI: 10.25656/01:29123; 10.21248/qfi.103

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-291237>

<https://doi.org/10.25656/01:29123>

in Kooperation mit / in cooperation with:



<https://www.uni-frankfurt.de/de>

### **Nutzungsbedingungen**

Dieses Dokument steht unter folgender Creative Commons-Lizenz: <http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/deed.de> - Sie dürfen das Werk bzw. den Inhalt vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen, solange Sie den Namen des Autors/Rechteinhabers in der von ihm festgelegten Weise nennen und das Werk bzw. diesen Inhalt nicht bearbeiten, abwandeln oder in anderer Weise verändern.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

### **Terms of use**

This document is published under following Creative Commons-License: <http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/deed.en> - You may copy, distribute and transmit, adapt or exhibit the work in the public as long as you attribute the work in the manner specified by the author or licensor. You are not allowed to alter or transform this work or its contents at all.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.



### **Kontakt / Contact:**

**peDOCS**  
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation  
Informationszentrum (IZ) Bildung  
E-Mail: [pedocs@dipf.de](mailto:pedocs@dipf.de)  
Internet: [www.pedocs.de](http://www.pedocs.de)

## **Zur Gestaltung inklusiver naturwissenschaftsbezogener Aufgaben für den Sachunterricht – freies Explorieren als Brücke zwischen Fach- und Entwicklungsorientierung**

*Florian Schütte & Toni Simon*

### **Zusammenfassung**

Mit diesem Beitrag gehen wir der Frage nach, inwiefern das freie Explorieren eine geeignete Methode sein kann, um Aufgaben im inklusiven naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht einen Rahmen zu geben. Eckpunkte bilden dabei die Diskurse um Inklusion bzw. inklusive Sachunterrichtsdidaktik, naturwissenschaftsbezogenes Lernen im Kindesalter und gute (Lern)Aufgaben. Ziel ist es, zentrale Ansprüche zu identifizieren, die sowohl Lehrkräften zur Orientierung bei der Gestaltung inklusiver naturwissenschaftsbezogener Lernaufgaben für den Sachunterricht dienen können, als auch Anforderungen an eine inklusionsorientierte Lehrkräftebildung im Bereich naturwissenschaftsbezogenen Sachunterrichts darzustellen. Dazu werden wir zunächst auf ausgewählte Aspekte der Diskurse zu einer inklusiven Sachunterrichtsdidaktik eingehen und diese mit konzeptionellen Überlegungen zum inklusiven naturwissenschaftsbezogenen Lernen im Sachunterricht verbinden (Kap. 1). Weiterhin werden wir auf Aufgabenparadigmen und die Frage, was gute Aufgaben für den inklusiven (naturwissenschaftsbezogenen) Sachunterricht kennzeichnet, eingehen (Kap. 2). Dem folgend stellen wir bündig die Methode des freien Explorierens vor, um deren inklusionspädagogisches bzw. -didaktisches Potenzial zu verdeutlichen (Kap. 3). Dabei wird die Frage leitend sein, inwiefern eine Orientierung am Ansatz des freien Explorierens für naturwissenschaftsbezogenes Lernen im Sachunterricht sinnvoll ist, um gute inklusive Lernaufgaben zu gestalten. Wir schließen den Beitrag mit einem Fazit und Reflexionen zu spezifischen Anforderungen für die Lehrkräftebildung, die sich aus unseren Auseinandersetzungen ableiten lassen (Kap. 4).

### **Schlagworte**

inklusive Sachunterricht, naturwissenschaftsbezogenes Lernen, forschendes Lernen, freies Explorieren

### **Title**

On the design of inclusive science-related tasks for primary school education – free exploration as a bridge between subject orientation and development orientation

### **Abstract**

In this paper, we explore the question to what extent free exploration can be a suitable method to frame tasks in inclusive science education. Key points are the discourses around inclusion and inclusive science didactics, science-based learning in early childhood, and good (learning) tasks. The aim is to identify central claims that can serve as orientation for teachers in designing inclusive science-related learning as well as to present requirements for an inclusion-oriented teacher education in the field of science-related education. We will first discuss selected aspects of the discourses on inclusive science didactics and connect them to conceptual considerations of inclusive science-based learning (Ch. 1). Furthermore, we will address task paradigms and the question of what characterizes good tasks for inclusive (science-based) learning (Ch. 2). Following this, we will introduce the method of free exploration in order to illustrate its potential

for inclusive pedagogy and didactics (Ch. 3). The guiding question will be to what extent an orientation towards the approach of free exploration is useful for science-based learning in order to design good inclusive learning tasks. We end the paper with a conclusion and reflections on specific requirements for teacher education that can be derived from our discussions (Ch. 4).

### **Keywords**

Inclusive science education, science-related learning, research-based learning, free exploration

### **Inhaltsverzeichnis**

- 1. Inklusiver Sachunterricht
  - 1.1. Naturwissenschaftsbezogenes Lernen im inklusiven Sachunterricht
- 2. Aufgabenparadigmen und gute Aufgaben für den inklusiven (naturwissenschaftsbezogenen) Sachunterricht
- 3. Freies Explorieren als Rahmung für inklusives naturwissenschaftsbezogenes Lernen?
  - 3.1. Herausforderungen für Lehrende und Lernende im Kontext freien Explorierens
- 4. Fazit
- Literatur
- Kontakt
- Zitation

### **1. Inklusiver Sachunterricht**

Wie innerhalb der Erziehungswissenschaften im Allgemeinen so gibt es auch innerhalb sachunterrichtsdidaktischer Diskurse verschiedene ‚Lesarten‘ von Inklusion und damit unterschiedliche Konzeptionen inklusiver Sachunterrichtsdidaktik sowie auf diese bezogene Forschungen (vgl. Pech, Schomaker & Simon, 2018; 2019; Schröer & Tenberge, 2022). So lassen sich einerseits differenzkritische und andererseits auf Differenzsetzungen basierende (v.a. sonderpädagogisch ausgerichtete) Konzeptualisierungen finden, d.h. solche, die Differenz(en) reifizieren, z.B. indem nach spezifischen Bedarfen oder Lernweisen von Kindern „mit“ sonderpädagogischem Förderbedarf gefragt wird (siehe z.B. Blumberg, Hellmich & Fromme, 2016; Kahlert & Heimlich, 2012; Lange-Schubert & Tretter, 2017). Mitunter wird in solchen Arbeiten die traditionsreiche Kritik an einer differenzsetzenden pädagogischen Theorie, Empirie und Praxis unzureichend reflektiert. Teilweise wird Kritik (für den Sachunterricht siehe z.B. Oldenburg, Pech, Schomaker & Simon, 2019; Pech et al., 2018; Seitz, 2018; Seitz & Simon, 2021; Simon, 2020a) (für den Sachunterricht siehe z.B. Oldenburg, Pech, Schomaker & Simon, 2019; Pech et al., 2018; Seitz, 2018; Seitz & Simon, 2021; Simon, 2020a) auch missverstanden als „Sorge [...]“, man würde der Individualität der Schülerinnen und Schüler zu wenig Rechnung tragen und deren Weltzugänge und Entwicklungsmöglichkeiten auf Grundlage fremdbestimmender Vorstellungen von ‚Normalität‘ beurteilen“ (Lange-Schubert & Kahlert, 2022, S. 79). Oder es wird gar postuliert, Kritiker\*innen würden es Lehrkräften nicht zutrauen, „das von der sonderpädagogischen Forschung erarbeitete Wissen über spezielle Entwicklungsbedürfnisse und über entsprechende Fördermöglichkeiten inklusionsorientiert zu nutzen“ (Lange-Schubert & Kahlert, 2022, S. 79). Missverstanden und/oder unzureichend berücksichtigt wird sodann die in der Inklusionspädagogik (exempl. Geiling & Prengel, 2017; Hinz & Köpfer, 2016), aber auch seit langem (und zuletzt wieder intensiv) in der Sonderpädagogik ausführlich und kritisch diskutierte Unzulänglichkeit und Ambivalenz kategorialer Zuschreibungen, insbesondere sonderpädagogischer (siehe diverse Beiträge in Müller, Ratz, Stein & Lüke, 2022; Musenberg, Riegert & Sansour, 2017), v.a. aufgrund ihrer höchst diskriminierenden Wirkung – insbesondere

der des „sonderpädagogischen Förderbedarfs“ (kurz zusammengefasst z.B. bei Gasterstädt, Kistner & Adl-Amini, 2020).[1]

Eine kritische Reflexion und Distanzierung von tradierten (sonderpädagogischen) Kategori(en)en gilt daher aus einer reflexiv erziehungswissenschaftlichen und inklusionspädagogischen Perspektive nicht ohne Grund seit langem als höchst bedeutsam (vgl. z.B. Budde & Hummrich, 2013, 2015; Seitz, 2018). Dessen ungeachtet wird jedoch in einigen Diskurssträngen nach wie vor der Versuch unternommen, stereotypisch Kinder mit sonderpädagogischem Förderbedarf zu beschreiben und unter dem Motiv der vermeintlichen Inklusion, (angehende) Lehrkräfte für den Umgang mit „diesen“ Kindern professionalisieren zu wollen (siehe z.B. das sogenannte „Studienbuch Inklusion“ von Heimlich & Kiel, 2020; zur Kritik hieran siehe Simon, 2020b). Oder aber es wird nicht ausreichend differenziert zwischen sonderpädagogischem Wissen und der Kritik an diskriminierenden Praktiken, z.B. durch den Gebrauch sonderpädagogischer (administrativer) Kategorien (siehe Lange-Schubert & Kahlert, 2022), die zumindest ambivalent, pädagogisch fragwürdig und vor allem didaktisch wenig sinnvoll sind, da sie kaum helfen, didaktische Entscheidungen *fallbezogen* treffen und begründen zu können – was für guten, inklusiven (Sach)Unterricht als maßgebend gilt. [2]

Wenn wir uns im weiteren Verlauf mit naturwissenschaftsbezogenem Lernen im Sachunterricht, guten Lernaufgaben und der Methode des freien Explorierens sowie deren Potenzial zur Realisierung inklusiver Bildung im Kontext naturwissenschaftsbezogenen Lernens im Sachunterricht beschäftigen, distanzieren wir uns einerseits von differenzsetzenden Diskursen/Praktiken und beziehen uns andererseits auf nachfolgendes Verständnis inklusiver Sachunterrichtsdidaktik (in Anlehnung an Pech, Schomaker & Simon, 2017, 2018): [3]

Auch für die inklusive Sachunterrichtsdidaktik gilt das Spannungsfeld von Kind- und Wissenschaftsorientierung als zentral – nicht zuletzt angesichts von in den letzten Jahren intensivierten Diskussionen um (didaktische) Partizipation bzw. die Demokratisierung von (Sach)Unterricht (vgl. z.B. Kaiser & Seitz, 2017; Pech et al., 2018; Seitz & Simon, 2021; Simon, 2021). Die Frage, „wer (Lehrkräfte und/oder Lernende) oder was (Curriculum) in welcher Form über die Sache des Sachunterrichts entscheidet“ (Pech et al., 2017, S. 124; siehe auch Pech et al., 2018, S. 19), ist in diesem Zusammenhang eine drängende, nicht abschließend geklärte. Aus inklusionsdidaktischer Perspektive ist die Frage nach dem „Kern der Sache“ aus Sicht der Lernenden (Seitz, 2005, 2006) leitend, weshalb Themen des Sachunterrichts grundlegend von Kinderfragen, -perspektiven und -vorstellungen ausgehend zu erschließen und – i.S. einer „dialektische[n] Sichtweise von Kind und Fach“ (Pech et al., 2018, S. 16) – mit fachlichen Perspektiven zu verbinden sind. Bei der Gestaltung inklusiver Lernumgebungen sind sodann Methoden und Lernaufgaben besonders geeignet, die einerseits dem partizipatorischen Anspruch als Schlüsselprinzip inklusiver (Sachunterrichts)Didaktik (Kaiser & Seitz, 2017; Pech et al., 2018, S. 19) gerecht werden; andererseits jene, die an individuellen Lern- und Entwicklungsständen orientierend gestaltet sind sowie gleichsam den Versuch der Erfassung dieser ermöglichen, d.h. die ein diagnostisches Potenzial haben (Schomaker, 2020, S. 23; unter Bezug auf Schroeder & Miller, 2019). Insbesondere „Lernaufgaben, die die Diagnose und Entwicklung eines [...] Kompetenzbereichs begleiten, unterstützen die Gestaltung eines individualisierten, differenzierten Lernweges“ (Pech et al., 2018, S. 17; in Anlehnung an Richter, 2015). Sowohl das Zustandekommen der Sache/n inklusiven Sachunterrichts als auch die Auseinandersetzung mit dieser/diesen sollen ko-konstruktiv und vielperspektivisch sowie den unterschiedlichen Erfahrungen, Lern- und Entwicklungsständen der Kinder entsprechend erfolgen. Die Anerkennung der Heterogenität und der Perspektivität der Lernenden impliziert folgendes Lernverständnis: „kindliches Lernen geschieht nicht linear, sondern enthält Schleifen, Auf und Ab, Umwege, Irrwege, Schleichwege, Spaziergänge, Rennen, Sprünge oder Rückschritte“ (Liebers, Maier, Prengel & Schönknecht, 2013; zit. in Pech et al., 2018, S. 17). Es ist als individuelles forschendes Lernen in einem „offen strukturierten Unterricht“ (Seitz, 2006, o.S.) zu gewährleisten und zu begleiten. Bei der Gestaltung inklusiver Lernumgebungen im Sachunterricht ist die Prämisse der Gleichrangigkeit didaktisch-methodischer Interaktions- und Repräsentationsformen – insbesondere auch ästhetischer Zugänge (Schomaker, 2007; Seitz,

2005) – sowie Abstraktionsniveaus für alle Lernenden (Gebauer & Simon, 2012) leitend. Entsprechend des Anspruchs der Ermöglichung individueller Lernwege zielt inklusiver Sachunterricht nicht darauf ab, dass alle Kinder das Gleiche auf gleiche Weise oder zum gleichen Zeitpunkt erreichen (vgl. z.B. Pech et al., 2017, S. 125). Als Ziele für alle Kinder können genannt werden: (1) „Erschließung von Umwelt – als Erweiterung von Erfahrungen“, (2) „Grundlegung eines Wissenschaftsverständnisses – als Nachdenken über das Entstehen von Wissen“, (3) „Entwicklung einer forschenden Haltung – als Motiv einer systematisierten Auseinandersetzung mit unterschiedlichen Sichtweisen auf Sachen der Welt“ (Pech et al., 2018, S. 19). [4]

### 1.1. Naturwissenschaftsbezogenes Lernen im inklusiven Sachunterricht

Auch naturwissenschaftsbezogener Unterricht hat den Auftrag, „zu gelungener inklusiver Bildung bei[zutragen], indem er allen Lernenden – unter Wertschätzung ihrer Diversität und ihrer jeweiligen Lernvoraussetzungen – die Partizipation an individualisierten und gemeinschaftlichen fachspezifischen Lehr-Lern-Prozessen zur Entwicklung einer naturwissenschaftlichen Grundbildung ermöglicht“ (Menthe et al., 2017, S. 801). Hinsichtlich des Anliegens und Auftrages, inklusives (naturwissenschaftsbezogenes) fachliches Lernen zu gewährleisten, plädieren Abels und Koliander (2017) sowie Schroeder, Ernst, Hummel, Miller, Stets und Velten (2021 in Anlehnung an Gillies, 2020) für eine Orientierung am Ansatz des forschenden Lernens. [5]

Forschendes Lernen gilt längst nicht mehr als ausschließlich hochschuldidaktisches Konzept, sondern als „epistemologisch fundierte, handlungsorientierte pädagogische Strategie“ (Kergel & Heidkamp, 2016, S. 3) bzw. „didaktisches Prinzip für ein problemorientiertes und lernaktivierendes, mithin für ein situiertes Lernen (Reinman 2013) resp. als ein ‚Lernen im Format der Forschung‘ (Schneider/Wildt 2009)“ (Feindt & Wischer, 2017, S. 142). Als partizipativ-emanzipatorischer Ansatz (Kergel & Hepp, 2016), mit dem u.a. Techniken wissenschaftlichen Arbeitens gefördert werden können, steht „das lernende Individuum als Subjekt im partizipativen, kollaborativen Forschungsprozess“ (Kergel & Hepp, 2016, S. 31) im Fokus des forschenden Lernens. Messner (2009) verweist auf die konzeptionelle Nähe des forschenden, entdeckenden und selbstständigen Lernens sowie des problem- und projektorientierten Unterrichts, durch die u.a. erklärt werden kann, warum die Diskurse zum forschenden Lernen bzw. Verständnisse desselben teils sehr different sind (vgl. z.B. Feindt & Wischer, 2017), wie es sich nachfolgend auch am Ansatz von Schroeder et al. (2021) zeigen wird. Im forschenden Lernen sehen Abels und Koliander (2017) sowie Schroeder et al. (2021) Anknüpfungspunkte an eine inklusive Sachunterrichtsdidaktik, da durch das forschende Lernen die für inklusiven Unterricht zentralen Prinzipien der Vielperspektivität und Partizipation umgesetzt werden können (vgl. auch Abels, Demmel, Minnemann, Rathig & Semmler, 2019; Oldenburg et al., 2019). Schroeder et al. halten zudem mit Verweis auf internationale Forschungsbefunde fest, dass sich für handlungsorientierte Zugänge, wie sie durch forschendes Lernen grundsätzlich ermöglicht werden, im Rahmen naturwissenschaftlichen Lernens Vorteile belegen lassen (vgl. auch Schroeder et al., 2021, S. 236). Die inklusionsdidaktische Bedeutung handlungsorientierter, körperbasierter und ästhetischer Zugänge wurde mit sachunterrichtsdidaktisch angelegten empirischen Studien mit Blick auf den deutschsprachigen Inklusionsdiskurs relativ früh belegt (siehe Schomaker, 2007; Seitz, 2005). [6]

Neben ‚üblichen‘ Herausforderungen, die mit geöffneten, d.h. stärker durch Selbstregulation gekennzeichneten Lern-Settings wie dem forschenden Lernen einhergehen können und als „Fähigkeit von Lernenden, den Lernprozess, die Informationsverarbeitung und ihr Lernverhalten in Bezug auf ihre Lernziele und unter Berücksichtigung der sozialen und kontextuellen Lernbedingungen [mehr als üblich] zu überwachen und zu regulieren“ (Karlen, Hirt & Stebner, 2021, S. 505; in Anlehnung an Schiefele & Pekrun, 1996) subsumiert werden können, verweisen Schroeder et al. jedoch gleichsam auf mögliche Schwierigkeiten für das selbstständige forschende Lernen z.B. durch Probleme beim Verständnis fachsprachlicher Elemente oder durch zu hohe inhaltliche Voraussetzungen (vgl. auch Schroeder et al., 2021, S. 236). Beide von Schroeder et al. benannten Herausforderungen sind jedoch einerseits nichts Spezifisches

für naturwissenschaftsbezogenen (Sach)Unterricht oder das forschende Lernen, sondern sind für (Sach)Unterricht grundsätzlich relevant. Andererseits deutet sich in diesen antizipierten Problemen bereits ein spezifisches Verständnis forschenden und naturwissenschaftsbezogenen Lernens im Sachunterricht an, auf das wir nachfolgend noch näher eingehen werden. Damit es *allen* Lernenden ermöglicht wird, forschend zu lernen, schlagen Schroeder et al. eine unterstützende Strukturierung des selbstständigen Forschens vor, u.a. durch angeleitetes Experimentieren in kleinen Gruppen sowie eine Orientierung an Basiskonzepten (vgl. Schroeder et al., 2021, S. 237). Sie verweisen darauf, dass „[a]ktuelle empirische Arbeiten zum naturwissenschaftlichen Lernen (Blumiger & Mester 2017; Rott & Marohn 2018) [...] die Relevanz differenzierter, materialgestützter und strukturierter Lernaufgaben bzw. Experimentierumgebungen für das fachliche Lernen aller Kinder“ bestätigen (Schroeder et al., 2021, S. 237). Diskussionswürdig ist an dieser Aussage aus unserer Sicht u.a. die Fixierung auf das fachliche Lernen. D.h. es müsste u.E. stärker geklärt werden, was denn das fachliche Lernen in einem inklusiven naturwissenschaftlichen Sachunterricht sein kann. Der Ausdruck „fachliches Lernen“ scheint bei Schroeder et al. – auch wenn bzw. gerade dadurch, dass er nicht näher ausdifferenziert wird – zu implizieren, dass etwas ganz konkretes Feststehendes gelernt werden soll. Wird davon ausgegangen, dass Kinder im Unterricht Fachinhalte lernen sollen, bietet sich eine bestimmte Strukturierung, ein Gerüst im Sinne eines moderat konstruktivistischen Lernverständnisses an (vgl. Schroeder et al., 2021, S. 237; vgl. auch Möller, 2001). Sollen Kinder aber selbstbestimmt mit Dingen und Phänomenen umgehen und etwas für sie Bedeutsames herausfinden, gilt es weniger oder anders unterstützend zu strukturieren. Mit Blick auf die drei zentralen Schritte des forschenden Lernens (das Entwickeln einer (Forschungs)Frage, das Planen der Untersuchung/Klärung derselben sowie das Interpretieren von Ergebnissen) regen Abels und Koliander (2017, S. 56ff.) beispielsweise eine jeweils vierstufige Graduierung (bestätigend, strukturiert, begleitend, offen) zur Differenzierung forschenden Lernens im inklusiven naturwissenschaftsbezogenen (Sach)Unterricht sowie eine Kombination aus Fachunterricht und forschendem Lernen im Werkstattformat an. Da Methoden im Sachunterricht zudem in besonderer Weise in Interdependenz mit Inhalten stehen und als wichtige (Lern)Ziele von Sachunterricht gelten (vgl. Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts [GDSU], 2013; Reeken, 2017), läuft eine inklusionsdidaktisch unterstützende Strukturierung zwangsläufig nicht darauf hinaus, dass alle am Ende einen feststehenden fachlichen Inhalt gelernt haben, sondern, dass eigene Zugänge und Lösungswege oder Umgangsweisen erlernt werden konnten (vgl. Pech & Rauterberg, 2013). Das sich in einer solchen Perspektive andeutende Verständnis sachunterrichtlichen Lernens scheint u.E. anschlussfähiger an inklusionsdidaktische Ansprüche sowie die originäre Idee des forschenden Lernens. Deutlich wird an dieser Stelle, dass es innerhalb der Sachunterrichtsdidaktik unterschiedliche Vorstellungen von sachunterrichtlichem (naturwissenschaftsbezogenen) Lernen gibt. [7]

Für das inklusive naturwissenschaftliche Lernen stellen Schroeder et al. einen Ansatz vor, der einerseits eine stärkere Strukturierung von Lernaufgaben und Experimentierumgebungen evoziert und mit dem sich andererseits an Schüler\*innenfragen, -interessen und -erfahrungen orientiert werden soll (u.a. zum Zwecke der Motivation, siehe Schroeder et al., 2021, S. 238). Gleichzeitig erfolgt eine Orientierung an einem fachlichen Wissenszuwachs. Ein an Schüler\*innenfragen orientierter Unterricht kann dazu beitragen, dass Kinder fachlichere Vorstellungen zu Phänomenen entwickeln (Brinkmann, 2019; ref. in Schroeder et al., 2021, S. 237). Aus Schüler\*innenfragen zur Sache Tag-Nacht Phänomen und Mondphasen wurden von Schroeder et al. Forscher\*innenaufträge entwickelt, die dann dem Ansatz (vermeintlich) forschenden Lernens folgend in strukturierten Lernumgebungen bearbeitet werden sollten (vgl. Schroeder et al., 2021, S. 241). Schroeder et al. berichten, dass der von ihnen präferierte strukturierte Ansatz forschenden Lernens mit Blick auf das Ziel einer Weiterentwicklung des Gegenstandsverständnisses tendenziell, jedoch nicht für alle Schüler\*innen „hinreichend gelungen“ war (Schroeder et al., 2021, S. 245). Die Autor\*innen halten abschließend fest: „Die

besondere Herausforderung, bzw. Forschungsperspektive ist, wie bei einem stärker individualisierten Lernen eine jeweils passende Lernunterstützung in einem solchen Prozess freien Forschens gewährleistet werden kann“ (Schroeder et al., 2021, S. 246). [8]

Der Vorschlag von Schroeder et al. wirft u.E. verschiedene Fragen auf. Erstens (in Anlehnung an z.B. Messner, 2009; sowie Abels & Koliander, 2017), ob beim skizzierten Ansatz tatsächlich ein forschendes Lernen möglich war. So kann mit Messner (2009, S. 15) gefragt werden: „Kann dabei wirklich von Forschung gesprochen werden, oder ist dies nur eine beschönigende Wendung, um Schülerinnen und Schüler in das oft ungeliebte Terrain anspruchsvollen fachlichen Lernens zu locken, indem dann doch nur das Nacherfinden von längst Bekanntem möglich ist?“ Zweitens, inwiefern der Ansatz konsequent inklusiv ist, wenn Partizipation als zentrales Struktur- und Prozessmerkmal inklusiven (Sach)Unterrichts sowie forschenden Lernens mit seiner besonderen Eignung für inklusives Lernen im (Sach)Unterricht betrachtet wird (vgl. Abels & Koliander, 2017; Abels et al., 2019; Oldenburg et al., 2019). So reklamieren Abels und Koliander, dass von inklusivem forschendem Lernen erst dann gesprochen werden könne, wenn alle Schritte des Prozesses forschenden Lernens offen, d.h. durch die Schüler\*innen initiiert und reguliert, gestaltet sind (vgl. Abels & Koliander, 2017, S. 58). Drittens kann gefragt werden, inwiefern die Orientierung am für *alle* Kinder gesetzten Ziel der Weiterentwicklung des Gegenstandsverständnisses, inklusionsdidaktisch anschlussfähig ist, vor allem dann, wenn der Anspruch der Individualisierung von Lernwegen und -zielen im inklusiven Sachunterricht potenziell dazu führt, dass Kinder sich nicht nur in unterschiedlicher Weise, sondern auch mit unterschiedlichen Sachen klärend auseinandersetzen können (vgl. Pech & Rauterberg, 2016). Und zuletzt kann viertens gefragt werden, inwiefern das dem Ansatz von Schroeder et al. implizite Aufgabenparadigma anschlussfähig an aktuelle Diskurse um gute Aufgaben im (inkluisiven) (Sach)Unterricht ist, oder ob mit ihm nicht tradierte unterrichtliche Praktiken (re)produziert werden, die dem Anspruch der Inklusion im Unterricht, wie wir ihn hier zugrunde legen, entgegenstehen. [9]

Um letztere Frage zu vertiefen und späterhin mit Blick auf das freie Explorieren beantworten zu können, inwiefern dieses u.E. einen Rahmen für gute Aufgaben im naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht bietet, gehen wir nachfolgend auf die Frage ein, was *gute* Aufgaben kennzeichnet. [10]

## **2. Aufgabenparadigmen und gute Aufgaben für den inklusiven (naturwissenschaftsbezogenen) Sachunterricht**

Aufgaben, verstanden als strukturierte Lerngelegenheit, kommen bei der Planung und Gestaltung von Unterricht bzw. Lernumgebungen eine wichtige Stellung zu (vgl. Kleinknecht, 2019); insbesondere durch Lernaufgaben sollen sich Lernende u.a. neue fachliche Inhalte oder Vorgehensweisen erarbeiten (vgl. Ralle, Prediger, Hammann & Rothgangel, 2014, S. 9). Was *gute* Aufgaben kennzeichnet, wie und mit welchen Zielen Lernaufgaben im Unterricht umgesetzt werden und welche differenten Aufgabenkulturen sich beschreiben lassen, wird in schulpädagogischen und fachdidaktischen Diskursen intensiv diskutiert (u. a. Kiel, 2019; Kleinknecht, 2019; Ralle et al., 2014). Grundsätzlich ist diesbezüglich – ebenso wie bei allgemeinen und grundlegenden Diskussionen zur Qualität bzw. Güte von Schule, Unterricht oder Lehrer\*innenhandeln – von einer „historischen, kulturellen und interessenbezogenen Relativität des ‚Guten‘ im Pädagogischen und in der Bewertung pädagogischer Professionalität auszugehen“ (Moegling, Haderl & Hund-Göschel, 2016, S. 13). Die Frage nach dem Guten resp. guten Aufgaben stellen wir hier einerseits ausgehend von zentralen Prinzipien einer an einem reflexiven Inklusionsverständnis (z. B. Budde & Hummrich, 2013, 2015) ausgerichteten inklusiven Pädagogik und Allgemeindidaktik bzw. einer inklusiven Sachunterrichtsdidaktik (siehe Kap. 1) sowie andererseits von einem bestimmten Verständnis naturwissenschaftsbezogenen Lernens im Sachunterricht (vgl. Rauterberg, 2013; Schütte, 2019, S. 13ff.). Da sich Kaiser und Seitz (2017) folgend guter inklusiver Sachunterricht nicht *grundsätzlich* von gutem (Sach)Unterricht unterscheidet (siehe auch Werning, 2020), haben allgemeine Kriterien für gute Aufgaben im Unterricht auch im Kontext inklusiven Sachunterrichts potenziell Geltung – insofern

sie sich mit Prämissen eines solchen vereinbaren lassen. Hinsichtlich des naturwissenschaftsbezogenen Lernens im Sachunterricht können diesbezüglich die von Peschel (2012, S. 162ff.) angeführten Kriterien (1) des Grundlegens eines konstruktivistischen Lehr-Lern-Verständnisses, (2) des Ermöglichens von Problemlösen und fachlichem Verständnis sowie (3) der Berücksichtigung von Nature of Science auch für inklusiven naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht zugrunde gelegt werden. Im (inklusive) Sachunterricht, der „selbstständiges Bearbeiten bzw. Lernen“ und „die Entwicklung von fachlicher Kompetenz“ (Peschel, 2012, S. 165f.) gleichermaßen ermöglichen soll, können gute Lernaufgaben in Anlehnung an Spitta (2011) zudem wie folgt beschrieben werden: [11]

Sie „aktivieren die Schüler/-innen zum selbstständigen, handlungsorientierten Lernen, sind herausfordernd auf unterschiedlichem Anspruchsniveau, knüpfen am Vorwissen an und bauen das strukturierte Wissen kumulativ auf, sind in einen sinnstiftenden Kontext eingebunden, schaffen eine Atmosphäre des Lernens, fordern und fördern inhalts- und prozessbezogene Kompetenzen, führen zu Lern- und Handlungsprodukten, zeigen den Lernzuwachs und sind vielfältig in den Lösungsstrategien und Darstellungsformen, fördern das Könnensbewusstsein durch erfolgreiches Bearbeiten und Üben.“ (Spitta, 2011, S. 22f.) [12]

Diese Ansprüche gilt es sodann bei der Unterrichtsplanung bzw. Gestaltung inklusiver Lernumgebungen zu berücksichtigen (siehe Kap. 1; vgl. auch Schomaker, 2020), d.h. auch bei der Entwicklung entsprechender Lernaufgaben. Wenig anschlussfähig erscheint dabei das tradierte Standardparadigma von Aufgaben, welches sich an einer Output-Orientierung und primär am Erwerb von Kompetenzen ausrichtet. Dabei werden Lernziele oftmals anhand von Standards vorgegeben, was in Inklusionspädagogischen bzw. -didaktischen Diskursen seit langem sehr kritisch diskutiert wird, u.a. da [13]

„Regel- und ggf. auch Mindeststandards oder jahrgangsklassenbezogene (Kern-) Lehrpläne [...] absehbar ungeeignet [sind], den anzustrebenden Zielen innerhalb einer [...] heterogenen Lerngruppe gerecht zu werden (vgl. Seitz, 2006, S. 194ff.), denn diese Instrumente lassen diejenigen Schülerinnen und Schüler unberücksichtigt, für welche die per Mindeststandards formulierten Kompetenzprofile unerreichbar oder aus anderen Gründen ungeeignet sind“ (Kullmann, Lütje-Klose & Textor, 2014, S. 97). [14]

Eine Orientierung am tradierten Standardaufgabenparadigma und an (ausschließlich) kognitiven, operationalisierbaren Lernzielen widerspricht den Ansprüchen inklusiver (Sachunterrichts)Didaktik, da mit ihm gleiche Lernziele für alle Kinder und zu erreichende Standards formuliert werden. Anstelle einer solchen normativen Leistungsorientierung zielt die inklusive Didaktik vielmehr auf das „Recht auf individuelle Herausforderung (achievement) und angemessene Unterstützung im Lern- bzw. Bildungsprozess“ ab (Seitz & Scheidt, 2012, o.S.) und damit (implizit) auf ein anderes Aufgabenparadigma. [15]

Alternative Aufgabenparadigmen orientieren sich stärker an den Denk- und Handlungsvorstellungen der Kinder und lassen vielfältige Zugänge und Deutungen zu (Kiel, 2019). Damit liefern sie wichtige Impulse zur Gestaltung inklusiver, einerseits sach- und andererseits entwicklungsorientierter Lernaufgaben. Kiel bezieht sich bei der Beschreibung eines alternativen Aufgabenparadigmas zum einen auf den „Making Thinking Visible“ Ansatz (Ritchhart, Church & Morrison, 2011), demzufolge es gilt, Lernende zum Denken anzuregen, dieses Denken sichtbar zu machen, und es dann gemeinsam in Wissen zu überführen. Dabei wird auf eine Bezugnahme auf die kognitive Lernzieltaxonomie (vgl. Bloom, 1956) vom vermeintlich Einfachen hin zum Komplexen, wie sie dem Standardaufgabenparadigma innewohnt, verzichtet, da das Denken ein ungeordnetes, ein „messy business“ ist (vgl. Kiel, 2019, S. 125). Zum anderen nennt Kiel zwei Ansätze aus der Primar- bzw. Elementar Didaktik, die Impulse zur Gestaltung von Aufgaben liefern können und die ebenfalls „den Gedanken des ungeordneten, nicht an Niveaustufen orientierten Denkens aufgreifen“ (Kiel, 2019, S. 126): Erstens den durch Lee (2012) populär gewordenen mathematikdidaktischen Ansatz von gleichem Material in großer Menge, welcher zum Explorieren anregt. Dabei gehen Kinder frei und selbstgesteuert



mit Materialien um, sortieren, ordnen sie und finden Strukturen, die u.a. mathematisch erklärt werden können. Im Umgang mit einer großen Menge an gleichen Materialien kann somit mathematisches Denken sichtbar gemacht werden (vgl. Lee, 2012). Zweitens bezieht sich Kiel auf den Ansatz der sogenannten inklusionsdidaktischen Netze (Kahlert & Heimlich, 2012), hält diesbezüglich allerdings fest, dass – jenseits der substanziellen inklusions- bzw. sachunterrichtsdidaktischen Kritik an diesem Ansatz (vgl. hierzu Gebauer & Simon, 2012; Pech & Rauterberg, 2016; Schröder & Tenberge, 2022; Schrumpf, 2017) – mit der Fokussierung auf bestimmte Perspektiven bereits bestimmte Wege der Auseinandersetzung mit Sachen vorgegeben sind (vgl. Kiel, 2019, S. 128). [16]

Hervorgehoben werden kann, dass alternative Aufgabenparadigmen insgesamt anschlussfähig(er) an seit langem bestehende Leitlinien (vgl. Kaiser & Seitz, 2017; Pech & Schomaker, 2013; Pech et al., 2018; Seitz, 2005) (vgl. Seitz, 2005; Pech & Schomaker, 2013; Kaiser & Seitz, 2017; Pech et al., 2018) sowie Planungs- und Handlungsmodelle (Gebauer & Simon, 2012) für inklusiven Sachunterricht sind, mit denen – wie in Kapitel 1 zusammengefasst – nicht nur fach-, sondern v.a. auch kindbezogene Zugänge zu Lerngegenständen unter Berücksichtigung verschiedener Interaktions- und Repräsentationsebenen sowie individueller Lernwege und Lernziele in einer demokratischen Lernkultur ermöglicht werden sollen. Alternative Aufgabenparadigmen ermöglichen zudem u.E. eher die Umsetzung der grundlegenden Aufgaben und Ziele des Sachunterrichts, die primär darin liegen, es Kindern zu ermöglichen, sich durch die klärende Auseinandersetzung mit Sachen ihre (Um)Welt(en) zu erschließen (Köhnlein, 2022), d.h. Welt(en) zu erkunden (vgl. Faust-Siehl, Garlichs, Ramseger, Schwarz & Warm, 1996) und dadurch eine fragende und forschende Haltung zu entwickeln (vgl. z.B. Pech et al., 2018). [17]

Kinder im Sachunterricht bei ihrer „Weltwahrnehmung“ zu unterstützen und ihrer „Weltdeutung Richtung und Methode“ zu geben (Köhnlein, 2022, S. 101), lässt sich unter Berücksichtigung der bisherigen Reflexionen zu gutem inklusiven Sachunterricht nicht als eine Orientierung an Standards und aus inhaltlichen Fachperspektiven heraus entwickelten Sachen verstehen. Vielmehr erfordert dies eine Auseinandersetzung, die nur bedingt vorbestimmt ist und wie sie durch alternative Aufgabenparadigmen eher ermöglicht wird (Kiel, 2019, S. 28). Dennoch bleibt aus didaktischer Perspektive zu fragen, wer oder was die Richtung (mehr) bestimmt. Für den Sachunterricht – verstanden als eigenständige wissenschaftliche Disziplin, die die Gegenstände ihrer Auseinandersetzung selbst bestimmt – kann die Richtung nicht aus den Bezugsfächern des Sachunterrichts vorgegeben werden. Vielmehr sollte die Richtung aus der zentralen Aufgabe des (Um)Welt(en)erschließens abgeleitet werden. Weiterhin gilt es, die Richtung in Aushandlung zwischen Schüler\*innen und Lehrer\*innen zu bestimmen, insofern dem Anspruch von Demokratie und (didaktischer) Partizipation als Merkmal guten (inklusive) Sachunterrichts konsequent Rechnung getragen werden soll. [18]

Inwiefern nun eine Orientierung am Ansatz des freien Explorierens als Methode des naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinns (vgl. Köster, 2006, 2007) für einen naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht sinnvoll ist, um die Bearbeitung guter inklusiver Lernaufgaben, orientiert am alternativen Aufgabenparadigma, und damit die klärende Auseinandersetzung mit Sachen zum Zwecke der (Um)Welt(en)erschließung zu ermöglichen, wird nachfolgend thematisiert. [19]

### **3. Freies Explorieren als Rahmung für inklusives naturwissenschaftsbezogenes Lernen?**

Eine Form des schulischen Experimentierens, die in hohem Maße offen ist und Selbstbildungsprozesse unterstützt, ist das freie Explorieren (Köster, 2006, 2007; Köster & Gonzalez, 2007; Köster & Balluseck, 2008; Schütte, 2019). Es ist dadurch frei, dass Kinder nicht von äußeren Anforderungen oder Erwartungen, sondern durch Neugier und Interesse angetrieben werden. Anders als beim ‚klassischen‘ Experimentieren geht es beim Explorieren zunächst nicht um das Formulieren und Überprüfen von Hypothesen, sondern um den selbstständigen Umgang mit Materialien und das freie, d.h. nichtangeleitete Erkunden von Phänomenen. [20]

Köster (2006, 2007) beschreibt drei wesentliche Phasen, die Kinder beim freien Explorieren zeitlich versetzt durchlaufen. In einer ersten Phase der Orientierung sind Kinder stark auf bereitgestellte Materialien und Sachen fokussiert. Dabei ist die Auseinandersetzung stark sinnlich-ästhetisch geprägt, aber stets auf die angebotenen Materialien bezogen. In der Explorationsphase lässt sich eine höhere Fokussierung der Kinder auf ausgewählte Materialien, Sachen und wahrnehmbare Phänomene beobachten. „Auch wenn die Kinder in dieser Phase kaum Fragen formulieren, wird deutlich, dass sie sich um das ‚Wie‘ bemühen: Wie kommt das Phänomen zustande? Unter welchen Bedingungen tritt es auf?“ (Köster, 2006, S. 45). In der letzten Phase, jener der Vertiefung, kann ein Übergang hin zu einem reflektierten Umgang festgehalten werden. Die Kinder beginnen Fragen nach dem Warum zu stellen und generell mehr zu verbalisieren. Köster konnte beim freien Explorieren einen Übergang vom „spielerischen Experimentieren hin zum sensiblen Beobachten“ feststellen (Köster, 2006, S. 48) und hält fest, dass Kinder durch das freie Explorieren ein Interesse an der Auseinandersetzung mit Phänomenen, Erklärungen und Problemlösungen entwickeln können. [21]

Klahr und Dunbar (1988) beschreiben im Zusammenhang mit dem Prozess des wissenschaftlichen Argumentierens zwei bedeutsame Strategien: „[...] to search memory and [...] to generalize from the results of previous experiments“ (Klahr & Dunbar, 1988, S. 1). Die unterschiedlichen Strategien von Problemlösungen und Erklärungen beschreiben sie als Suche im Hypothesen- und im Experimentiersuchraum. Die damit verbundene Idee des „Suchraums“ wurde später auch von Hammann, Phan, Ehmer und Bairhuber (2006) aufgegriffen, um aufzuzeigen, inwiefern Kinder Probleme beim naturwissenschaftlichen Experimentieren haben. In einer jüngeren Studie zum Thema elektrischer Stromkreis (Schütte, 2019) wurde die Metapher des Suchraumes auf das freie Explorieren übertragen. Es wurde festgestellt, dass Kinder bestimmte Suchräume gedanklich oder handelnd immer wieder und auch systematisch betreten, wenn sie nach Ursachen für das Nicht-Funktionieren von selbstgebauten Stromkreisen suchen (vgl. Schütte, 2019, S. 287). Die rekonstruierten Suchräume orientierten sich in hohem Maße an den zum Explorieren bereitgestellten Materialien und dem Erfahrungswissen der Kinder: LED und Solarzelle müssen verbunden werden; eine Solarzelle benötigt Licht, um einen Motor anzutreiben (vgl. Schütte, 2019, S. 274ff.). [22]

Kösters Befund eines Übergangs vom spielerischen Umgang hin zum sensiblen Beobachten konnte im Rahmen von Schüttes Studie bestätigt werden. Über eine explorierende, selbstbestimmte Zugangsweise zu Phänomenen kann eine tiefergehende und auch wissenschaftlichere Auseinandersetzung angeregt werden. Fähigkeiten, die durch das Explorieren gestärkt und die zudem als wichtige Fähigkeiten für späteres naturwissenschaftliches Arbeiten angesehen werden können, sind bspw. das Wahrnehmen von Regelmäßigkeiten, das genaue Beobachten, das Verbalisieren von Fragen und Vermutungen, das Infragestellen eigener Vermutungen, das Dokumentieren, Schlussfolgern und Mitteilen sowie Begründen von Erkenntnissen (vgl. Murmann, Steffensky & Gebhard, 2007, S. 82). [23]

Das freie Explorieren erweist sich damit als eine bildungsorientierte Umgangsweise mit Welt (vgl. Schütte, 2019, S. 15), da es Kindern potenziell ermöglicht, eigenständig Welt zu erschließen. „Die eigene, individuelle Auseinandersetzung mit gehaltvollen Inhalten ist die Voraussetzung für erkenntnisbasierte und damit nachhaltige Bildungsprozesse“ (Eder, 2021, S. 53). Freies Explorieren ermöglicht Lernenden viel Mit- und Selbstbestimmung: Sie können Sozialform, Zeit, Lösungswege (also den Zugang zur Sache) und vor allem auch die Sache(n) der Auseinandersetzung selbstbestimmt wählen, sodass ein hohes Maß an Partizipation ermöglicht wird (Köster, 2006, 2007; Köster & Balluseck, 2008; Schütte, 2019, 2022). Beim freien Explorieren werden Sachzugänge berücksichtigt; gleichsam ist das freie Explorieren in besonderer Weise entwicklungsorientiert, da verschiedene Entwicklungsbereiche und -stände (z.B. sensomotorische, kommunikative, kognitive und emotionale Aspekte) der Lernenden einer Lerngruppe berücksichtigt werden können. Allen Lernenden kann somit auf Augenhöhe begegnet werden und ihre Bedürfnisse können respektvoll und individuell berücksichtigt werden. [24]

Das freie Explorieren ist weiterhin von einer hohen Leiblichkeit gekennzeichnet, da Kinder in ihren Bewegungen frei sind und aktiv handelnd mit Materialien umgehen. Damit zeigt es sich bildungstheoretisch als sehr anschlussfähig, da kindliche Bildungsprozesse in hohem Maße körperlich fundiert sind (vgl. Fischer, 2013, S. 26) und der Leib nach Fischer (2013) zentral bei der Wahrnehmung und Erschließung von Welt ist. Das heißt, über leibliche Erfahrungen können „implizites Wissen, Bewegungs-, Empfindungs- und Handlungswissen“ (Fischer, 2013, S. 26) gebildet werden; das freie Explorieren räumt der Dimension der Leiblichkeit nicht nur Raum ein, sondern evoziert diese auch. Durch die grundlegende konzeptionelle Offenheit ermöglicht es das gemeinsame und individuelle Lernen unter Berücksichtigung unterschiedlicher Fähig- und Fertigkeiten, wie es im Kontext allgemeiner und fachbezogener inklusionsdidaktischer Diskurse gefordert wird. Auch wenn Materialien oder Dinge vorgegeben werden oder vor einem bestimmten Hintergrund ausgewählt wurden, lässt sich beim freien Explorieren nicht vorbestimmen, wer, was, wann, wie und mit wem macht. Damit erfolgt eine Orientierung an der jeweiligen Entwicklung der Kinder und ihrer Umgangsweise mit Welt, was aus (sachunterrichts)inklusionsdidaktischer Sicht (siehe Kap. 1) als sehr anschlussfähig bezeichnet werden kann. [25]

Dass das freie Explorieren in besonderer Weise inklusionsorientiert ist, lässt sich auch mit den Auseinandersetzungen von Kihm und Peschel (2021) zum Zusammenhang von freiem Experimentieren und Demokratielernen verdeutlichen. Kihm und Peschel zeigen, dass das ‚traditionelle‘ naturwissenschaftliche Lernen und Experimentieren kaum mit einer demokratischen Beteiligung der Kinder einhergehen kann und plädieren daher für dessen Überwindung durch eine Orientierung am Ansatz des freien Forschens bzw. Experimentierens (vgl. Kihm & Peschel, 2021, S. 196). Die Autoren verweisen einerseits darauf, dass das tradierte Experimentieren in Schule oftmals mit einer Vielzahl an Vorgaben und wenig Spielraum für Exploration verbunden ist. Andererseits unterstreichen sie, dass Demokratielernen nicht nur aus der sozialwissenschaftlichen Perspektive des Sachunterrichts zu thematisieren, sondern für alle Perspektiven bedeutsam ist, wenn die Beteiligung aller an Entscheidungen, von denen sie betroffen sind, als eine Zieldimension von gutem Unterricht und Aspekt einer demokratischen Lernkultur verstanden wird (vgl. Kihm & Peschel, 2021, S. 195f.). [26]

Kihm und Peschel entwerfen einen Ansatz naturwissenschaftsbezogenen Lernens im Sachunterricht, der trotz bestehender Differenzen zum hier vertretenen Ansatz des freien Explorierens eine deutliche Nähe zum selben aufweist und wie das freie Explorieren ein anderes Verständnis von naturwissenschaftsbezogenem Lernen impliziert, als es bei Schroeder et al. (2021) der Fall ist; eines, mit dem eine Öffnung und Demokratisierung von Lernumgebungen angeregt werden, wie sie auch durch das freie Explorieren evoziert und durch alternative Aufgabenparadigmen unterstützt werden. [27]

### **3.1. Herausforderungen für Lehrende und Lernende im Kontext freien Explorierens**

Als in besonderer Weise geöffnete Lernumgebung, die sich substanziell vom Lehren und Lernen im lehrgangsförmigen Unterricht sowie vom tradierten naturwissenschaftlichen Lernen mit starker Steuerung durch die Lehrenden sowie eine Orientierung an fachlichen Lernzielen unterscheidet, setzt das freie Explorieren spezifische Fähig- und Fertigkeiten, aber auch Haltungen von den Schüler\*innen und den Lehrer\*innen voraus. Lehrende müssen wissen, wie Lernsituationen und Aufgaben, die ein freies Explorieren ermöglichen sollen, initiiert, begleitet und evaluiert werden können, um ein gemeinsames und gleichsam individuelles Lernen aller zu ermöglichen. Die Lernenden werden u.a. kognitiv gefordert, wenn sie selbst die Gegenstände ihrer Auseinandersetzung und Umgangsweisen in einem zeitlich und materiell vorbereiteten und vorgegebenen Rahmen (der maximale Frei- und Offenheit gewährleisten soll) wählen; sie werden aber auch sozial und kommunikativ gefordert, wenn sie ihre freie Exploration mit- und untereinander koordinieren, planen, durchführen und ‚evaluieren‘. Gefordert wird von Kindern insbesondere Selbstregulationskompetenz – mit ihren vielfältigen Facetten bzw. Teilkompetenzen, die mit der selbstständigen Initiierung und Regulation von Lernprozessen einhergehen – sowie ein gewisses Fähigkeitsselbstkonzept (vgl. Karlen et al., 2021). Dies impliziert

sodann die Fähigkeit, mit eventuellen Irr- oder Umwegen und (vermeintlichen) Fehlritten bzw. Misserfolgen umzugehen (Misserfolgstoleranz). Lehrende wiederum müssen in besonderer Weise ungewissheitstolerant sein, weil ihnen in der Rolle als Lernbegleiter\*in nur bedingt klar sein kann, welche Richtung die (Um)Welt(en)erkundung der Schüler\*innen nimmt. Auch müssen sie sich vom Primat der didaktischen Alleinverantwortung lösen, da das freie Explorieren – ganz im inklusionsdidaktischen Sinne – es voraussetzt, dass „didaktisches Handeln [...] kein Privileg der Lehrerin“ ist und dass „die Kinder als Didaktikerinnen und Didaktiker ihres eigenen Lernens anerkannt“ werden (Seitz, 2008, S. 177; vgl. auch Pech et al., 2017). Das bedeutet auch, dass sie sich im Sinne der Selbstbildung der Kinder durch freies Explorieren (Köster & Balluseck, 2008) einerseits in Zurückhaltung üben und andererseits dennoch ihre Rolle als Unterstützer\*innen wahren müssen, was einen besonderen Balanceakt darstellt. [28]

Sowohl hinsichtlich der Lehrenden, die sich stärker in der Rolle einer Lernbegleitung befinden, als auch der Schüler\*innen wird damit ein konstruktivistisches Lehr-Lern-Verständnis vorausgesetzt, welches mit Blick auf die tradierten Strukturen, Kulturen und Praktiken in Schule nach wie vor nicht selbstverständlich ist. So fassen bspw. Simon und Simon (2019) mit Blick auf Ergebnisse der Unterrichtsforschung zusammen, „dass der traditionelle lehrerzentrierte, fragend-entwickelnde Unterricht mit 70-80 Prozent nach wie vor das Unterrichtsgeschehen dominiert“ und dass Freiräume für die Artikulation und das eigenständige Auseinandersetzen mit Kinderfragen aus empirischer Sicht „überschaubar“ sind (Simon & Simon, 2019, S. 192) (Simon & Simon, 2019, S. 192). Im tradierten Paradigma des naturwissenschaftlichen Experimentierens im (Sach)Unterricht spiegelt sich dies stark wider. [29]

Die hier beispielhaft angeführten Fähig- und Fertigkeiten sowie Haltungen müssen angehende Lehrkräfte im Zuge ihrer Professionalisierung bzw. professionellen Entwicklung erwerben können. Insbesondere Lehrkräfte im Dienst sind dabei aufgrund ihrer längeren Erfahrung und besonderen Routinen teils mit dem Anspruch konfrontiert, manches zu verlernen (vgl. Sternfeld, 2014), um dem Anspruch des freien Explorierens gerecht zu werden – letztlich trifft dies aber auch auf Schüler\*innen und angehende Lehrkräfte zu. Dass das damit in gewissem Maße einhergehende notwendige *undoing school* bzw. *undoing pupil*, welches z.B. auch hinsichtlich der Nutzung außerschulischer Lernorte im Kontext von Sachunterricht bedeutsam ist, sehr herausfordernd ist, darauf verweisen empirische Studien, mit denen gezeigt wird, wie Schüler\*innen und Lehrer\*innen in vom üblichen Modus von Schule abweichenden Settings schulische Ordnungen aufgrund habituellem Prägungen selbst (re)produzieren, was auch als *doing school* bezeichnet wird (vgl. Griffin, 1998; König & Böttner, 2015; Price & Hein, 1997). [30]

#### 4. Fazit

U.E. stellt das freie Explorieren eine geeignete Methode dar, um Aufgaben im inklusiven naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht einen Rahmen zu geben, da es – wie wir zu skizzieren versucht haben – sowohl sach- als auch entwicklungsorientiert ist, als auch weiteren zentralen Ansprüchen an die inklusive Sachunterrichtsdidaktik Rechnung trägt. Das freie Explorieren fußt jedoch auf einer spezifischen, innerhalb sachunterrichtsdidaktischer Diskurse nicht konsensuell geteilten Idee von Sachunterricht und naturwissenschaftsbezogenem Lernen im Sachunterricht. [31]

Das tradierte Verständnis von naturwissenschaftsbezogenem Lernen im Sachunterricht lässt sich im Groben als Konzeption von „Naturwissenschaften und Instruktion“ (Rauterberg, 2013) beschreiben, in deren Kontext Kinder anhand fachlicher Vorstellungen belehrt werden. Kennzeichnend für diese Konzeption ist das Durchführen von Versuchen, wobei Fragestellung und Vorgehensweise vorgegeben sind (vgl. Kihm & Peschel, 2021; Rauterberg, 2013) – mal mehr, mal weniger offensichtlich. Entsprechend merken Kritiker\*innen zu dieser Konzeption an, dass „mit dieser Didaktik des Welterkundens eher eine wissenschaftliche Haltung – des Staunens, Fragens und Wissenwollens – verhindert als gefördert werde“ (Rauterberg, 2013, S. 41), was u.a. den sachunterrichts-inklusionsdidaktischen Ansprüchen der Partizipation und Förderung

eines forschenden Habitus (Kaiser & Seitz, 2017; Pech et al., 2017, 2018) diametral entgegensteht. Aus der Perspektive des tradierten naturwissenschaftlichen Lernens im Sachunterricht (vgl. z.B. Heran-Dörr, 2011; Möller, 2018), welches passfähiger zur noch immer dominierenden Lernkultur in Schule ist, kann dem durch sehr hohe Offenheit (oder „Beliebigkeit“ (Siehe Kahlert, 2014), wie Kritiker\*innen sehr stark geöffneter Konzeption von inklusivem Sachunterricht formulieren würden) gekennzeichneten Ansatz des freien Explorierens ‚vorgeworfen‘ werden, dass hier nicht klar sein kann, was für welche Schüler\*innen zur Sache wird, wie viele Sachen es in einer Lerngruppe letztlich im selben Moment gibt und welche Kompetenzen Kinder dann im Rahmen ihrer Umgangsweisen mit Welt entwickeln oder weiter ausbauen. Entsprechend erschwert dies eine Überprüfbarkeit von für alle Kinder ausgewiesenen (fachlichen) Lernzielen – auf die das freie Explorieren jedoch nicht (im selben Maße) abzielt. Das freie Explorieren evoziert damit ein grundlegend anderes Lernen (bzw. vielmehr Bildung), eine andere Lernkultur, wie sie in einigen primar(inklusions)pädagogischen Diskurssträngen jedoch seit langem gefordert wird (bspw. Faust-Siehl et al., 1996) und mit der sich von einem Verständnis von Lernen im schulischen Kontext distanziert wird, welches darauf abzielt – u.a. begründet über Lehrpläne, die Prüfbarkeit von Inhalten und Messung von Leistungen –, dass alle Kinder zu einem bestimmten Zeitpunkt das Gleiche gelernt haben. [32]

Unsere bisherigen Erfahrungen aus der Lehre und Gesprächen mit Studierenden u.a. in naturwissenschaftsbezogenen Anteilen des Sachunterrichtsstudiums, aber auch aus dem Kontext der Fort- und Weiterbildung von Lehrkräften haben gezeigt, dass bei (angehenden) Lehrkräften nicht selten ein Verständnis von sachunterrichtlichem bzw. naturwissenschaftsbezogenem Lernen im Kindesalter vorherrscht, das an das tradierte Paradigma schulischen Lernens anknüpft und stark fachpropädeutisch gefärbt ist. Genährt wird dieses Verständnis u.a. aus Erfahrungen und Erinnerungen an die eigene Schulzeit (Stichwort Schüler\*innenhabitus; exempl. Helsper, 2019) oder auch gegenwärtigen Erfahrungen mit Kindern im Grundschulalter. Freies Explorieren setzt damit auf eine Habitus-Transformation (Helsper, 2019) resp. auf eine Rollenveränderung (vom Lehren und der Wissensvermittlung zur Begleitung bzw. Unterstützung von Bildungsprozessen), die es im Kontext der ersten, zweiten und dritten Phase der Lehrkräftebildung zu unterstützen gilt. [33]

Aus sachunterrichtsdidaktischer Sicht ist es dafür zunächst notwendig, dass (angehende) Sachunterrichts-Lehrkräfte erfahren und nachvollziehen können, dass es unterschiedliche Konzeptionen von Sachunterricht und damit auch von inklusivem naturwissenschaftsbezogenem Lernen im Sachunterricht gibt. Lernen (angehende) Lehrkräfte ein Verständnis von Sachunterricht kennen, das nicht an den Fächern der weiterführenden Schule orientiert ist und das nicht zum Ziel hat, Wissen aus Fachdisziplinen aufzubauen, sondern ein solches, das die Eigenständigkeit des Faches und der Sachunterrichtsdidaktik als eigenständige fachwissenschaftliche Disziplin (vgl. Pech, 2009) betont, lässt sich auch ein anderer Zugang zu Materialien, Sachen und Phänomenen thematisieren, in dem das selbstgesteuerte Erschließen von (Um)Welt(en) (vgl. Köhnlein, 2022), das Welterkunden (Faust-Siehl et al., 1996), zentral ist. [34]

Um ein konkretes Verständnis von den Potenzialen des freien Explorierens zu erlangen, ist es zudem gewinnbringend, einerseits (angehende) Lehrkräfte selbst explorieren zu lassen (Zutavern, Häcker & Joller-Graf, 2014, ganz im Sinne des sogenannten Parallelisierungsmodells bzw. didaktischen Doppeldeckers, vgl. z.B.) und sie andererseits selbst Angebote zum freien Explorieren für Grundschulkinder entwickeln, erproben und evaluieren zu lassen. Dies ist insofern keine einfache Aufgabe, als das dies für einige (angehende) Lehrkräfte bedeutet, dass ihre schüler\*innen- sowie teils auch studierenden- und lehrer\*innenbiografisch erworbenen Vorstellungen von und Einstellungen zu Schule und Unterricht bzw. ihr schulbezogener Habitus insgesamt irritiert werden muss. [35]

Grundsätzlich ist es u.E. bedeutsam, dass (angehende) Lehrkräfte Methoden kennenlernen und selbst ausprobieren können, die einerseits eine klare Struktur bieten und andererseits Raum zum eigenen Denken und Nachvollziehen bieten. Impulse hierfür können die von Kiel (2019) dem alternativen Aufgabenparadigma zugeschriebenen Ansätze und Ideen von Ritchhart et al.

(2011) liefern. Diese Methoden beziehen sich nicht primär auf das naturwissenschaftsbezogene Lernen, doch sind Sie u.E. gut geeignet, um im inklusiven naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht eingesetzt zu werden, da sie nicht darauf abzielen, eine fachlich vorgegebene Lösung zu erarbeiten, sondern das Denken der Lernenden sichtbar zu machen (Ritchhart et al., 2011). Exemplarisch sei hier auf die Methode „See-Think-Wonder“ verwiesen, mit deren Hilfe Perspektiven, Gedanken und Fragen der Lernenden in besonderer Weise berücksichtigt und evoziert werden und welche Anschluss an den Anspruch der Partizipation als Kernelement inklusiver Sachunterrichtsdidaktik ermöglicht (Kaiser & Seitz, 2017; Pech et al., 2018, S. 19): [36]

„This routine emphasizes the importance of observation as the basis for thinking and interpretation step that follows the close looking. At the beginning of this routine, students spend a few minutes silently looking at a work of art, image, or some kind of artifact. This „Seeing“ provides the opportunity to look carefully, to more fully observe, and to notice before interpreting. The placement of „Wonder“ as the final step of the routine ensures that learners have had time to take in new information through careful observation, think about and synthesize this information, and then identify additional wonderings. These wonderings can open up whole new areas of exploration and thinking initiated by the students themselves. Consequently, this routine is a favorite choice of teachers in starting a unit of study as it allows questions to be raised that might guide future inquiry.“ (Ritchhart et al., 2011, S. 55) [37]

Weiterhin gilt es, (angehende) Lehrkräfte für die spezifischen Erfordernisse, die durch das freie Explorieren an Schüler\*innen und Lehrer\*innen gestellt werden (siehe Kap. 1.1 sowie 3.1), zu sensibilisieren und es ihnen zu ermöglichen, Erfahrungen im pädagogischen Umgang mit solchen Herausforderungen zu sammeln. Wie genau dies erfolgen kann, muss intensiver als bislang Gegenstand künftiger sachunterrichtsdidaktischer Forschungen sein. [38]

## Literatur

- Abels, S., Demmel, L., Minnemann, M., Rathig, J. & Semmler, F. (2019). Forschendes Lernen zum Thema ‚Trennverfahren‘ inklusiv gestalten – Eine videobasierte Studie im naturwissenschaftlichen Sachunterricht. In D. Pech, C. Schomaker & T. Simon (Hrsg.), *Inklusion im Sachunterricht. Perspektiven der Forschung* (S. 36–50). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Abels, S. & Koliander, B. (2017). Forschendes Lernen als Beispiel eines inklusiven Ansatzes im Fachunterricht. In B. Schörkhuber, M. Rabl & H. Svehla (Hrsg.), *Vielfalt als Chance – Vom Kern der Sache*. Wien: LIT.
- Bloom, B. (1956). *Handbook 1, cognitive domain. Taxonomy of educational objectives*. Boston: Addison-Wesley Longman.
- Blumberg, E., Hellmich, F. & Fromme, T. (2016). Entwicklung naturwissenschaftlich-technischer Lehr-Lernangebote für inklusiven Sachunterricht. In K. Liebers, B. Landwehr, A. Marquardt & K. Schlotter (Hrsg.), *Lernprozessbegleitung und adaptives Lernen in der Grundschule – Forschungsbezogene Beiträge* (S. 235–236). Wiesbaden: Springer VS.
- Brinkmann, V. (2019). *Fragen stellen an die Welt. Eine Untersuchung zur Kompetenzentwicklung in einem an den Schülerfragen orientierten Sachunterricht*. Baltmannsweiler: Schneider.
- Budde, J. & Hummrich, M. (2013). Reflexive Inklusion. *Zeitschrift für Inklusion*, 9(4). Verfügbar unter: [www.inklusion-online.net/index.php/inklusion-online/article/view/193/199](http://www.inklusion-online.net/index.php/inklusion-online/article/view/193/199)
- Budde, J. & Hummrich, M. (2015). Inklusion aus erziehungswissenschaftlicher Perspektive. *Erziehungswissenschaft*, 26(2), 33–42. doi: [10.3224/ezw.v26i2.21068](https://doi.org/10.3224/ezw.v26i2.21068)
- Eder, M. (2021). *Von der Bildungstheorie zur Kompetenzorientierung*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

- Faust-Siehl, G., Garlichs, A., Ramseger, J., Schwarz, H. & Warm, U. (1996). *Die Zukunft beginnt in der Grundschule*. Frankfurt a. M.: Arbeitskreis Grundschule.
- Feindt, A. & Wischer, B. (2017). Begründungen, Ziele und Formen Forschenden Lernens – ein Reflexionsangebot für den Einstieg. In R. Schüssler, A. Schöning, V. Schwier, S. Schicht, J. Gold & U. Weyland (Hrsg.), *Forschendes Lernen im Praxissemester. Zugänge, Konzepte, Erfahrungen* (S. 139–146). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Fischer, H.-J. (2013). Sinn und Unsinn der Naturbildung im frühen Kindesalter. *widerstreit-sachunterricht*, (Beiheft 9), 13–32. doi: [10.25673/92557](https://doi.org/10.25673/92557)
- Gasterstädt, J., Kistner, A. & Adl-Amini, K. (2020). Die Feststellung sonderpädagogischen Förderbedarfs als institutionelle Diskriminierung? Eine Analyse der schulgesetzlichen Regelungen. *Zeitschrift für Inklusion*, 15(4). Verfügbar unter: <https://www.inklusion-online.net/index.php/inklusion-online/article/view/551/426>
- Gebauer, M. & Simon, T. (2012). Inklusiver Sachunterricht konkret: Chancen, Grenzen, Perspektiven. *widerstreit-sachunterricht*, (18), 1–20. doi: [10.25673/92461](https://doi.org/10.25673/92461)
- Geiling, U. & Prengel, A. (2017). Schubladisierung? Notizen zum Nachteil und Nutzen sonderpädagogischer Kategorien und fachdidaktischer Kompetenzstufen. In R. Kruschel (Hrsg.), *Menschenrechtsbasierte Bildung. Inklusive und Demokratische Lern- und Erfahrungswelten im Fokus* (S. 81–93). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (Hrsg.). (2013). *Perspektivrahmen Sachunterricht (Vollst. überarbeite und erweiterte Ausgabe)*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Gillies, R. M. (2020). *Inquiry-based Science Education*. Boca Raton: CRC Press.
- Griffin, J. (1998). Learning science through practical experiences in museums. *International Journal of Science Education*, 20(6), 655–663.
- Hammann, M., Phan, T., Ehmer, M. & Bairhuber, H. (2006). Fehlerfrei Experimentieren. *MNU*, 59(5), 292–299.
- Heimlich, U. & Kiel, E. (Hrsg.). (2020). *Studienbuch Inklusion*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt. doi: [10.36198/9783838552484](https://doi.org/10.36198/9783838552484)
- Helsper, W. (2019). Vom Schüler – zum Lehrerhabitus – Reproduktions- und Transformationspfade. In H. Pallesen & R.-T. Kramer (Hrsg.), *Lehrerhabitus. Theoretische und empirische Beiträge zu einer Praxeologie des Lehrerberufs* (S. 49–72). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Heran-Dörr, E. (2011). *Von Schülervorstellungen zu anschlussfähigem Wissen im Sachunterricht*. Kiel: IPN.
- Hinz, A. & Köpfer, A. (2016). Unterstützung trotz Dekategorisierung? *Vierteljahresschrift für Heilpädagogik und ihre Nachbargebiete*, 22(1), 36–47. doi: [10.2378/vhn2016.art04d](https://doi.org/10.2378/vhn2016.art04d)
- Kahlert, J. (2014). Zwischen didaktischer Vernunft und inhaltlicher Beliebigkeit – Vielperspektivität im Sachunterricht. *Zeitschrift für Grundschulforschung*, 7(2), 9–21.
- Kahlert, J. & Heimlich, U. (2012). Inklusionsdidaktische Netze – Konturen eines Unterrichts für alle (dargestellt am Beispiel des Sachunterrichts). In U. Heimlich & J. Kahlert (Hrsg.), *Inklusion in Schule und Unterricht. Wege zur Bildung für alle* (S. 153–190). Stuttgart: Kohlhammer.
- Kaiser, A. & Seitz, S. (2017). *Inklusiver Sachunterricht. Theorie und Praxis*. Baltmannsweiler: Schneider.
- Karlen, Y., Hirt, C. & Stebner, F. (2021). Fähigkeitstheorien zum selbstregulierten Lernen: Die Bedeutung von impliziten Theorien und Fähigkeitsselbstkonzept für das Lernen und die akademische Leistung. *Unterrichtswissenschaft*, 49(2), 503–524. doi: [10.1007/s42010-021-00131-w](https://doi.org/10.1007/s42010-021-00131-w)
- Kergel, D. & Heidkamp, B. (2016). Einleitung. In D. Kergel & B. Heidkamp (Hrsg.), *Forschendes Lernen 2.0. Partizipatives Lernen zwischen Globalisierung und medialem Wandel* (S. 1–15). Wiesbaden: Springer VS.
- Kergel, D. & Hepp, R. D. (2016). Forschendes Lernen zwischen Postmoderne und Globalisierung. In D. Kergel & B. Heidkamp (Hrsg.), *Forschendes Lernen 2.0. Partizipatives*



- Lernen zwischen Globalisierung und medialem Wandel* (S. 19–43). Wiesbaden: Springer VS.
- Kiel, E. (2019). Aufgabenkultur in der (Grund-)Schule. *Zeitschrift für Grundschulforschung*, 12(1), 117–133. doi: [10.1007/s42278-019-00044-9](https://doi.org/10.1007/s42278-019-00044-9)
- Kihm, P. & Peschel, M. (2021). Demokratielernen durch Experimentieren?! – Aushandlung eines selbstbestimmten Vorgehens beim Offenen Experimentieren im Sachunterricht. In T. Simon (Hrsg.), *Demokratie im Sachunterricht – Sachunterricht in der Demokratie. Beiträge zum Verhältnis von Demokratie(lernen) und Sachunterricht(sdidaktik)* (S. 195–205). Wiesbaden: Springer VS.
- Klahr, D. & Dunbar, D. (1988). Dual space search during scientific reasoning. *Cognitive Science*, 12(1), 1–48.
- Kleinknecht, M. (2019). Aufgaben und Aufgabenkultur. *Zeitschrift für Grundschulforschung*, 12(1), 1–14. doi: [10.1007/s42278-018-00035-2](https://doi.org/10.1007/s42278-018-00035-2)
- Köhnlein, W. (2022). Aufgaben und Ziele des Sachunterrichts. In J. Kahlert, M. Fölling-Albers, M. Götz, A. Hartinger, S. Miller & S. Wittkowske (Hrsg.), *Handbuch Didaktik des Sachunterrichts* (3. überarbeitete Aufl., S. 100–109). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- König, A. & Böttner, M. (2015). "Doing pupil" nach Schulschluss – Videografie an einer Kinderuniversität. *Forum: Qualitative Social Research*, 16(2), 1–35. doi: [10.17169/fqs-16.2.2242](https://doi.org/10.17169/fqs-16.2.2242)
- Köster, H. (2006). Freies Explorieren und Experimentieren mit physikalischen Phänomenen im Sachunterricht. In G. Lück & H. Köster (Hrsg.), *Physik und Chemie im Sachunterricht* (S. 43–56). Braunschweig: Westermann.
- Köster, H. (2007). *Freies Explorieren und Experimentieren – eine Untersuchung zur selbstbestimmten Gewinnung von Erfahrungen mit physikalischen Phänomenen im Sachunterricht*. Berlin: Logos.
- Köster, H. & Balluseck, H. v. (2008). Neue Möglichkeiten der Förderung von Selbstbildung in der Grundschule. In H. v. Balluseck (Hrsg.), *Professionalisierung der Frühpädagogik. Perspektiven, Entwicklungen, Herausforderungen* (S. 211–224). Opladen & Farmington Hills: Budrich.
- Köster, H. & Gonzalez, C. (2007). Was tun Kinder, wenn man sie lässt? Freies Explorieren und Experimentieren (FEE) im Sachunterricht. *Grundschulunterricht*, 54(12), 12–17.
- Kullmann, H., Lütje-Klose, B. & Textor, A. (2014). Eine Allgemeine Didaktik für inklusive Lerngruppen – fünf Leitprinzipien als Grundlage eines Bielefelder Ansatzes der inklusiven Didaktik. In B. Amrhein & M. Dziak-Mahler (Hrsg.), *Fachdidaktik inklusiv. Auf der Suche nach didaktischen Leitlinien für den Umgang mit Vielfalt in der Schule* (S. 89–107). Münster: Waxmann.
- Lange-Schubert, K. & Kahlert, J. (2022). Inklusion im Sachunterricht – Ansprüche, Chancen, Herausforderungen. In J. Kahlert, M. Fölling-Albers, M. Götz, A. Hartinger, S. Miller & S. Wittkowske (Hrsg.), *Handbuch Didaktik des Sachunterrichts* (3. überarbeitete Aufl., S. 76–83). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Lange-Schubert, K. & Tretter, T. (2017). Inklusives Lernen im naturwissenschaftlichen Sachunterricht. Vom guten Unterricht in heterogenen Lerngruppen. In F. Hellmich & E. Blumberg (Hrsg.), *Inklusiver Unterricht in der Grundschule* (S. 268–293). Stuttgart: Kohlhammer.
- Lee, K. (2012). Die Aufgabe, ohne eine Aufgabe zu arbeiten: Ideenentwicklung mit gleichem Material in großer Menge. In J. Kosinar & U. Carle (Hrsg.), *Aufgabenqualität in Kindergarten und Grundschule. Grundlagen und Praxisbeispiele* (S. 103–112). Hohengehren: Schneider-Verl. Hohengehren.
- Liebers, K., Maier, P., Prengel, A. & Schönknecht, G. (2013). Pädagogische Diagnostik und Lernwege von Kindern im inklusiven Sachunterricht. In S. Wittkowske & K. v. Maltzahn (Hrsg.), *Lebenswirklichkeit und Sachunterricht. Erfahrungen – Ergebnisse – Entwicklungen* (S. 48–62). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Menthe, J., Abels, S., Blumberg, E., Fromme, T., Marohn, A., Nehring, A. et al. (2017). Netzwerk inklusiver naturwissenschaftlicher Unterricht. In C. Maurer (Hrsg.), *Implementation*



- fachdidaktischer Innovation im Spiegel von Forschung und Praxis. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Zürich 2016* (S. 800–803). Regensburg: Universität Regensburg.
- Messner, R. (2009). Forschendes Lernen aus pädagogischer Sicht. In R. Messner (Hrsg.), *Schule forscht. Ansätze und Methoden zum forschenden Lernen* (S. 15–30). Hamburg: Körber-Stiftung.
- Moegling, K., Haderer, S. & Hund-Göschel, G. (2016). Was sind gute Schulen? Eine Einführung zu einer schwer zu beantwortenden Frage. In K. Moegling, S. Haderer & G. Hund-Göschel (Hrsg.), *Was sind gute Schulen? Teil 1: Konzeptionelle Überlegungen und Diskussion* (S. 11–46). Immenhausen: Prolog.
- Möller, K. (2001). Konstruktivistische Sichtweisen für das Lernen in der Grundschule? In H.-G. Roßbach, K. Nöll & K. Czerwenka (Hrsg.), *Forschungen zu Lehr- und Lernkonzepten für die Grundschule* (S. 16–31). Opladen: Leske & Budrich.
- Möller, K. (2018). Die Bedeutung von Schülervorstellungen für das Lernen im Sachunterricht. In M. Adamina, M. Kübler, K. Kalcsics, S. Bietenhard & E. Engeli (Hrsg.), *„Wie ich mir das denke und vorstelle...“ Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern zu Lerngegenständen des Sachunterrichts und des Fachbereichs Natur, Mensch, Gesellschaft* (S. 35–50). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Müller, T., Ratz, C., Stein, R. & Lüke, C. (2022). *Sonderpädagogik – zwischen Dekategorisierung und Rekategorisierung*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Murmann, L., Steffensky, M. & Gebhard, U. (2007). Wie experimentieren Kinder und was denken sie dabei? In R. Lauterbach, A. Hartinger, B. Feige & D. Cech (Hrsg.), *Kompetenzen im Sachunterricht fördern und erfassen* (S. 81–90). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Musenbergh, O., Riegert, J. & Sansour, T. (2017). *Dekategorisierung in der Pädagogik. Notwendig und riskant?* Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Oldenburg, M., Pech, D., Schomaker, C. & Simon, T. (2019). Die Entwicklung einer forschenden Haltung im inklusiven Sachunterricht – eine Aufgabe für Lehrende und Lernende. In M. Knörzer, L. Förster, U. Franz & A. Hartinger (Hrsg.), *Forschendes Lernen im Sachunterricht* (S. 160–167). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Pech, D. (2009). Sachunterricht – Didaktik und Disziplin: Annäherungen an ein Sachlernverständnis im Kontext der Fachentwicklung des Sachunterrichts und seiner Didaktik. *widerstreit-sachunterricht*, 3(13), 1–10. doi: [10.25673/92413](https://doi.org/10.25673/92413)
- Pech, D. & Rauterberg, M. (2013). Auf den Umgang kommt es an. „Umgangsweisen“ als Ausgangspunkt einer Strukturierung des Sachunterrichts – Skizze der Entwicklung eines „Bildungsrahmens Sachlernen“. *widerstreit-sachunterricht* (5. Beiheft, 2. Aufl.). doi: [10.25673/92556](https://doi.org/10.25673/92556)
- Pech, D. & Rauterberg, M. (2016). Wozu Didaktik? Ein Beitrag zum Verhältnis von Sachunterrichtsdidaktik und Inklusion. In O. Musenbergh & J. Riegert (Hrsg.), *Didaktik und Differenz* (S. 134–147). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Pech, D. & Schomaker, C. (2013). Inklusion und Sachunterrichtsdidaktik. Stand und Perspektiven. In K.-E. Ackermann, O. Musenbergh & J. Riegert (Hrsg.), *Geistigbehindertenpädagogik!? Disziplin – Profession – Inklusion* (S. 341–359). Oberhausen: Athena.
- Pech, D., Schomaker, C. & Simon, T. (2017). Inklusive Fachdidaktik Sachunterricht. In K. Ziemer (Hrsg.), *Lexikon Inklusion* (S. 124–125). Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Pech, D., Schomaker, C. & Simon, T. (2018). Inklusion sachunterrichts-didaktisch gedacht. In D. Pech, C. Schomaker & T. Simon (Hrsg.), *Sachunterrichtsdidaktik und Inklusion. Ein Beitrag zur Entwicklung* (S. 10–25). Baltmannsweiler: Schneider.
- Pech, D., Schomaker, C. & Simon, T. (2019). Sachunterrichtsdidaktische Forschung zu Inklusion. In D. Pech, C. Schomaker & T. Simon (Hrsg.), *Inklusion im Sachunterricht. Perspektiven der Forschung* (S. 9-18). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Peschel, M. (2012). Gute Aufgaben im Sachunterricht – Offene Werkstätten = Gute Aufgaben? In J. Kosinar & U. Carle (Hrsg.), *Aufgabenqualität in Kindergarten und Grundschule. Grundlagen und Praxisbeispiele* (S. 161–172). Hohengehren: Schneider-Verl. Hohengehren.

- Price, S. & Hein, G. (1997). More than a field trip: science programmes for elementary school groups at museums. *International Journal of Science Education*, 13(5), 505–519.
- Ralle, B., Prediger, S., Hammann, M. & Rothnagel, M. (Hrsg.). (2014). *Lernaufgaben entwickeln, bearbeiten und überprüfen. Ergebnisse und Perspektiven fachdidaktischer Forschung*. Münster & New York: Waxmann.
- Rauterberg, M. (2013). „Naturbildung in der Frühpädagogik“: Umgangsweisen mit Natur(en). In M. Rauterberg & S. Schumann (Hrsg.), *Umgangsweisen mit Natur(en) in der frühen Bildung. widerstreit-sachunterricht* (9. Beiheft, S. 33–46). Berlin: doi: [10.25673/92557](https://doi.org/10.25673/92557)
- Reeken, D. v. (2017). Methoden im Sachunterricht. In D. v. Reeken (Hrsg.), *Handbuch Methoden im Sachunterricht* (4. aktual. Neuaufl, S. 9–17). Baltmannsweiler: Schneider.
- Richter, D. (2015). Inklusion: politische Bildung in der Grundschule als ‚Muster‘ für alle Schulformen? In C. Dönges, W. Hilpert & B. Zurstrassen (Hrsg.), *Didaktik der inklusiven politischen Bildung* (S. 170–181). Bonn: Bpb.
- Ritchhart, R., Church, M. & Morrison, K. (2011). *Making thinking visible: how to promote engagement, understanding, and independence for all learners*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Schiefele, U. & Pekrun, R. (1996). Psychologische Modelle des fremdgesteuerten und selbstgesteuerten Lernens. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Psychologie des Lernens und der Instruktion. Enzyklopädie der Psychologie* (S. 249–278). Göttingen: Hogrefe.
- Schomaker, C. (2007). *Der Faszination begegnen. Ästhetische Zugangsweisen im Sachunterricht für alle Kinder*. Oldenburg: DiZ.
- Schomaker, C. (2020). Inklusiven Sachunterricht planen. Über Schülervorstellungen den Lerngegenstand vielfältig erfahrbar machen. *Schule inklusiv*, 2(8), 23–27.
- Schroeder, R., Ernst, J., Hummel, R., Miller, S., Stets, M. & Velten, K. (2021). „Wieso wird der Mond immer weniger?“ – Fachliches Lernen im inklusionsorientierten Sachunterricht entlang von Schüler\*innenfragen. In S. Hundertmark, X. Sun, S. Abels, A. Nehring, R. Schildknecht, V. Seremet et al. (Hrsg.), *Naturwissenschaftsdidaktik und Inklusion. Sonderpädagogische Förderung heute. Beiheft. 4* (S. 234–248). Weinheim: Beltz.
- Schroeder, R. & Miller, S. (2019). Forschungszugänge zu Schüler\*innenvorstellungen in einem inklusiven Sachunterricht. In D. Pech, C. Schomaker & T. Simon (Hrsg.), *Inklusion im Sachunterricht. Perspektiven der Forschung* (S. 78–90). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Schröer, F. & Tenberge, C. (2022). Theorien und Konzeptionen inklusiven Sachunterrichts. In T. Dixel (Hrsg.), *Inklusive (Fach-)Didaktik in der Primarstufe* (S. 158–185). Münster & New York: Waxmann.
- Schrumpf, F. (2017). Inklusion interdisziplinär: Potenziale und Fallstricke eines „komplexen Konzepts“. *widerstreit-sachunterricht*, 14(23), 1–10. doi: [10.25673/92488](https://doi.org/10.25673/92488)
- Schütte, F. (2019). *Freies Explorieren zum Thema elektrischer Stromkreis. Eine Suchraumrekonstruktion nach der dokumentarischen Methode*. Wiesbaden: Springer VS. doi: [10.1007/978-3-658-23059-3](https://doi.org/10.1007/978-3-658-23059-3)
- Schütte, F. (2022). Freies Explorieren als Umgangsweise mit Welt. *widerstreit-sachunterricht*, 17(26), 1–16. doi: [10.25673/92543](https://doi.org/10.25673/92543)
- Seitz, S. (2005). *Zeit für inklusiven Sachunterricht*. Baltmannsweiler: Schneider.
- Seitz, S. (2006). Inklusive Didaktik: Die Frage nach dem ‚Kern der Sache‘. *Zeitschrift für Inklusion*, 1(1). Verfügbar unter: <https://www.inklusion-online.net/index.php/inklusion-online/article/view/184>
- Seitz, S. (2008). Zum Umgang mit Heterogenität: inklusive Didaktik. In J. Ramseger & M. Wagener (Hrsg.), *Chancenungleichheit in der Grundschule. Ursachen und Wege aus der Krise* (S. 175–178). Wiesbaden: VS Verlag.
- Seitz, S. (2018). Forschung zu inklusivem Sachunterricht – Bestandsaufnahme und Perspektiven. In Pech, D. Schomaker, C. & Simon, T. (Hrsg.), *Sachunterrichtsdidaktik & Inklusion. Ein Beitrag zur Entwicklung* (S. 96–111). Baltmannsweiler: Schneider.

- Seitz, S. & Scheidt, K. (2012). Vom Reichtum inklusiven Unterrichts – Sechs Ressourcen zur Weiterentwicklung. *Zeitschrift für Inklusion*, 7(1-2). Verfügbar unter: <https://www.inklusion-online.net/index.php/inklusion-online/article/view/62>
- Seitz, S. & Simon, T. (2021). Inklusive Bildung und Fachdidaktik in Grundschulen. Erkenntnisse, Reflektionen und Perspektiven. *Zeitschrift für Grundschulforschung*, 14(1), 1–14. doi: 10.1007/s42278-020-00096-2
- Simon, J. & Simon, T. (2019). Warum scheint der Mond manchmal auch am Tag? Zum Umgang mit Kinderfragen und Kinderperspektiven im (Sach-)Unterricht. In D. Rumpf & S. Winter (Hrsg.), *Kinderperspektiven im Unterricht. Zur Ambivalenz der Anschaulichkeit* (S. 191–202). Wiesbaden: Springer VS.
- Simon, T. (2020a). Sachunterricht(sdidaktik) auf dem Weg zur Inklusion? Rück-, Ein- und Ausblicke, *Kölner Online Journal für Lehrer\*innenbildung*, 2(2), 70–93. doi: 10.18716/OJS/KON/2020.2.04
- Simon, T. (2020b). Rezension von: Heimlich, Ulrich & Kiel, Ewald (Hrsg.). Studienbuch Inklusion. Bad Heilbrunn: Klinkhardt. *EWK* 19(4). Verfügbar unter: <http://www.klinkhardt.de/ewr/978382525248.html>
- Simon, T. (Hrsg.). (2021). *Demokratie im Sachunterricht – Sachunterricht in der Demokratie. Beiträge zum Verhältnis von Demokratie(lernen) und Sachunterricht(sdidaktik)*. Wiesbaden: Springer VS. doi: 10.1007/978-3-658-33555-7
- Spitta, P. (2011). Inklusiver Sachunterricht. Das Zusammenspiel von thematischer Offenheit, Lernen in Werkstätten und an Stationen und „guten Lernaufgaben“. *Grundschulunterricht Sachunterricht*, 58(2), 20–24.
- Sternfeld, N. (2014). *Verlernen vermitteln*. Köln: Universität zu Köln.
- Werning, R. (2020). Inklusive Didaktik – adaptiven Unterricht realisieren. *Schule inklusiv*, 2(8), 4–8.
- Zutavern, M., Häcker, T. & Joller-Graf, K. (2014). Doppeldecker Kompetenzförderung – Editorial. *Journal für Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 14(3), 4–6.

## Kontakt

Toni Simon, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Institut für Schulpädagogik und Grundschuldidaktik, Franckeplatz 1, 06110 Halle  
E-Mail: [toni.simon@paedagogik.uni-halle.de](mailto:toni.simon@paedagogik.uni-halle.de)

## Zitation

Schütte, F. & Simon, T. (2023). Zur Gestaltung inklusiver naturwissenschaftsbezogener Aufgaben für den Sachunterricht – freies Explorieren als Brücke zwischen Fach- und Entwicklungsorientierung. *Qfl - Qualifizierung für Inklusion*, 5(1), doi: 10.21248/Qfl.103

**Eingereicht:** 7. September 2022

**Veröffentlicht:** 30. März 2023



Dieser Text ist lizenziert unter einer [Creative Commons Namensnennung - Keine Bearbeitungen 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/) Lizenz.