

# Körperbasierte Zugangsweisen in einem inklusiv naturwissenschaftlich-technischen Sachunterricht. Die Entwicklung einer Lernumgebung mit dem Forschungsansatz Design-Based Research

Maximilian Seidler

*Primary students are exposed to engineering artefacts on a daily basis. Therefore, engineering plays an important role in their everyday lives. Understanding the functionality of these engineering artefacts requires both knowledge about engineering and basic knowledge about natural sciences. The didactics of General Studies (Didaktik des Sachunterrichts) should support children in investigating their natural and technologically structured environment. As of today, there are no empirical studies in inclusive General Studies regarding this investigation. The following paper aims to describe a research project that provides the development as well as the evaluation of an inclusive primary science-engineering education learning environment.*

## 1. Theoriebezug

Die Lebenswelt von Schüler\*innen ist maßgeblich von Technik geprägt, da sie in dieser als Nutzer\*innen, Hersteller\*innen oder Betroffene leben (Stuber 2016). Zur Erschließung der Funktionsweisen von Technik bedarf es neben technikbezogenen Kompetenzen ebenso auch naturwissenschaftlicher Grundlagen (Mammes & Tuncsoy 2013), um der Aufgabe des Sachunterrichts, Schüler\*innen darin zu unterstützen ihre Lebenswelt zu verstehen (GDSU 2013), nachzukommen. Lernen im (naturwissenschaftlich-technischen) Sachunterricht zielt dabei auf die Veränderung von Vorstellungen, um Schüler\*innen ausgehend von ihren Präkonzepten zu wissenschaftlichen Konzepten zu führen (Möller 2016). Dieser Aufgabe in einem Sachunterricht für Schüler\*innen mit verschiedenen Lernausgangslagen nachzukommen, stellt mit Verweis auf den „Bedarf an inklusiven sachunterrichtlichen Konzeptionen und Fundierungen“ (Seitz 2018, 101) eine Herausforderung dar. Gerade unterrichtsbezogenen Themen wurde bisher nur eine geringe Beachtung in der (sachunterrichtsdidaktischen) Inklusionsforschung beigemessen (a.a.O.). Somit stellt sich mit Blick auf einen inklusiv naturwissenschaftlich-technischen Sachunterricht die Fragestellung: Wie muss eine Lernumgebung gestaltet werden, um Conceptual Change Prozesse bei Schüler\*innen mit verschiedenen Lernausgangslagen zu erzeugen und zu unterstützen?

## 2. Methodisches Vorgehen

Zur Beantwortung der Fragestellung bietet der Forschungsrahmen Design-Based-Research (DBR) besonderes Potenzial. Dieser fokussiert innovative Lösungen zur Verbesserung und Veränderung der Bildungspraxis (Raatz 2016), um somit dem Forschungsdesiderat hinsichtlich unterrichtsbezogener Themen in der Inklusionsforschung entgegenzuwirken. Der Ablauf von DBR untergliedert sich in sieben Phasen (siehe Poster), die einen iterativen Charakter besitzen (Euler 2014). Gerade diese iterative Ausrichtung ermöglicht eine schrittweise Anpassung der Intervention an die Bedingungen und Anforderungen einer inklusiven Unterrichtspraxis (Rott 2018). Die bisherigen methodischen Schritte umfassten die Entwicklung einer inklusiv-

naturwissenschaftlich-technischen Lernumgebung zur Thematik Brücken. Die Lernumgebung wurde um körperbasierte Zugangsweisen angereichert, da diesen ein besonderes Potenzial für der Gestaltung inklusiven (Sach-)Unterrichts zugesprochen wird. Auf Grundlage dieser Lernumgebung wurden in der Phase der formativen Evaluation (Alpha-Phase) zwei Fokusgruppendifkussionen durchgeführt, um Überarbeitungshinweise zur Lernumgebung zu generieren (siehe Poster).

### 3. Ausblick

Mit den gewonnenen Ergebnissen der ersten Evaluationsschleife (siehe Poster) erfolgte die Überarbeitung der Lernumgebung, um sie gemäß dem iterativen Vorgehen besser an Bedingungen und Anforderungen der Schulpraxis anzupassen. In der anschließenden Beta-Phase soll die überarbeitete Lernumgebung eine Pilotierung im inklusiven Schulkontext finden. Zur Erhebung der Konzepte von Schüler\*innen zur Thematik Brücken, im Sinne eines Prä-Post-Designs, ist eine Methodentriangulation aus Zeichnungen, schriftlichen Erläuterung und einem Interview zu den Zeichnungen geplant, um dadurch Conceptual-Change-Prozesse aufzeigen zu können.

### Literatur

- Euler, D. (2014): Design Research - a paradigm under development. In: Euler, D. & Sloane, P.F.E. (Hrsg.): Design-Based-Research. Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik. Stuttgart, S. 15-44.
- Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts [GDSU] (2013): Perspektivrahmen Sachunterricht. Vollständig überarbeitete und erweiterte Ausgabe. Bad Heilbrunn.
- Mammes, I. & Tuncsoy, M. (2013): Technische Bildung in der Grundschule. In: Mammes, I. (Hrsg.): Technisches Lernen im Sachunterricht. Nationale und internationale Perspektiven. Baltmannsweiler, S. 8-21.
- Möller, K. (2016): Lernen ermöglichen. In: Stuber, T. (Hrsg.): Technik und Design. Grundlagen. Bern, S. 202-211.
- Raatz, S. (2016): Entwicklung von Einstellungen gegenüber verantwortungsvoller Führung. Wiesbaden.
- Rott, L. (2018): Vorstellungsentwicklung und gemeinsames Lernen im inklusiven Sachunterricht initiieren: Die Unterrichtskonzeption „choice2exklore“. Berlin.
- Seitz, S. (2018): Forschung zu inklusivem Sachunterricht - Bestandsaufnahme und Perspektiven. In: Pech, D., Schomaker, C. & Simon, T. (Hrsg.): Sachunterrichtsdidaktik & Inklusion. Ein Beitrag zur Entwicklung. Baltmannsweiler, S. 96-111.
- Stuber, T. (2016): Einleitung. In: Stuber, T. (Hrsg.): Technik und Design. Grundlagen. Bern, S. 10-23.



### Körperbasierte Zugangsweisen in einem inklusiv naturwissenschaftlich-technischen Sachunterricht

#### Die Entwicklung einer Lernumgebung mit dem Forschungsansatz Design-Based Research (DBR)

##### Problemaufriss

- Lebenswelt von Schüler\*innen ist von Technik – im Sinne eines weiten Technikbegriffs – geprägt (Stüber 2014)
- Zur Erschließung einer technisierten Lebenswelt bedarf es naturwissenschaftlicher und technischer Fähigkeiten und Fertigkeiten (Mammes & Tunsoy 2013)
- Forschungsdesiderat im inklusiven Sachunterricht, insbesondere hinsichtlich unterrichtsbezogener Themen und Fragestellungen (Seitz 2018; Simon 2020)

##### Forschungsleitende Fragestellung

„Wie kann eine Lernumgebung in einem inklusiv naturwissenschaftlich-technischen Sachunterricht gestaltet werden, um Conceptual-Change-Prozess bei Schüler\*innen zu erzeugen und zu unterstützen?“

##### Ablaufschema DBR (vgl. Euler 2014; Reimann 2018; Feulner et al. 2015; McKenney & Reeves 2018)

Problem präzisieren	Theoriebasierung	Entwicklung Intervention	Formative Evaluation (Alpha- und Beta-Phase)	Generierung von Gestaltungsprinzipien	Summative Evaluation (Gamma-Phase)	Interpretation der Ergebnisse
- Beleuchtung Problem aus wissenschaftlicher und praktischer Sicht	- Literaturrecherche - Sichtweisen von Praktiker*innen	- theoriebasierte Entwicklung mit Orientierung an bestehenden Interventionen - Dokumentation der Entwicklung durch Conjecture Maps (Sandoval 2013)	- Expert*innenbefragung zu entwickelten Intervention (Alpha) - Erprobung der Intervention in der (Schul-) Praxis (Beta) - Erprobung der Erhebungs- und Untersuchungsinstrumente (Beta)	- Merkmale der Lehr- und Lernumgebung herausarbeiten	- Intervention in Schulpraxis durchführen (Gamma) - Wirkungszusammenhänge der Lernumgebung generieren (Gamma)	- Gestaltungsprinzipien ableiten

##### Bausteine einer inklusiv naturwissenschaftlich-technischen Lernumgebung

- Körperbasierte Zugangsweisen (Seidler 2021)
- Lernen als Veränderung von Vorstellungen (Möller 2015; Hardy et al. 2017; Posner et al. 1982; Winner et al. 2010)
- Aspekte eines naturwissenschaftlichen Sachunterrichts (Lange-Schubert & Rothkopf 2017; Grygiel & Hartinger 2012; Adamino & Möller 2013)
- Aspekte eines technischen Sachunterrichts (Beinbrech 2017; Möller 2016; Mammes & Tunsoy 2013; Köber & Stüber 2014)
- Aspekte eines inklusiven Sachunterrichts (Pech et al. 2017; Kaiser & Seitz 2017; Lange-Schubert & Treiter 2017a & 2017b; Seidler 2021)
- Interventionen zur Thematik Brücken (Möller 2012; Möller et al. 2009)

##### Methodisches Vorgehen innerhalb der formativen Evaluation (Alpha-Phase)

- In der Alpha-Phase wird eine Expert\*innenbefragung mittels Interviews, Fragebögen oder Fokusgruppendifkussionen vorgeschlagen (McKenney & Reeves 2018)
- Expert\*innenbefragung(en) zielen auf die übergeordnete Fragestellung: „Welche Veränderungen müssen an der Lernumgebung vorgenommen werden, damit diese in der schulischen Praxis umsetzbar ist?“

Fokusgruppendifkussion mit Forscher\*innen (Personen aus dem universitären Kontext) (n=7)

Auswertung mit einer zusammenfassenden qualitativen Inhaltsanalyse nach (Mayring 2015)

Fokusgruppendifkussion mit Praktiker\*innen (Personen aus dem schulischen Kontext) (n=3)

Auswertung mit einer zusammenfassenden qualitativen Inhaltsanalyse (Mayring 2015)

##### (Ausgewählte) Ergebnisse der Expert\*innenbefragung

- Vergrößerung der zeitlichen Rahmung der Lernumgebung
- Stärkeren Lebensweltbezug für Schüler\*innen ermöglichen
- Vermehrte kooperative Arbeitsphasen integrieren
- Schüler\*innen Wahlmöglichkeiten innerhalb der Aufgabenstellung ermöglichen
- Konkretisierung des Konzepts der körperbasierten Zugangsweisen

##### Ausblick

- In der Beta-Phase wird aufbauend auf der überarbeiteten Lernumgebung eine Pilotierung in der Schulpraxis sowie die Erprobung der Erhebungs- und Untersuchungsinstrumente vorgeschlagen (McKenney & Reeves 2018)

##### Methodisches Vorgehen innerhalb der Beta-Phase (Pilotierung)

- Durchführung der Lernumgebung in einem annähernd realen inklusiven Schulkontext
- Prä-Post-Erhebung zu konzeptuellem Wissen (Thematik Brücken); Zeichenaufgabe mit schriftlichen Ergänzungen und Interview zu Zeichnungen der Schüler\*innen
- Interview mit durchführenden Lehrer\*innen zur Lernumgebung: „Welche Überarbeitungen würde der/die Lehrer\*in an der Lernumgebung vornehmen, damit sie besser in der schulischen Praxis umsetzbar ist?“

##### Körperbasierte Zugangsweisen

Ein Unterricht mit körperbasierten Zugangsweisen meint Lerngelegenheiten, bei denen Schüler\*innen die Möglichkeit bekommen, sich aktiv, selbstständig und/oder kooperativ sowie problemfahig mit der Sache auseinanderzusetzen, um Informationen zur Sache über die körpereigenen Zugangsweisen (körpereigene Sinne) wahrzunehmen. Unter den körpereigenen Sinnen sind das visuelle, auditive, taktile, kinästhetische, vestibuläre, olfaktorische sowie gustatorische System zu verstehen. Die unterrichtlichen Lerngelegenheiten sollten dabei jedoch nicht pauschal mit allen körperbasierten Zugangsformen angereichert werden, sondern hinsichtlich einer

- fundierten Sachauslese (individuelle Lernausgangslagen der Schüler\*innen, curriculare Vorgaben, fachdiaktische Erkenntnisse, akute Anlässe aus lebensweltlicher Relevanz) sowie der
- inhaltsthematischen Intentionen (Bildungsinhalte, Bildungsziele, Kompetenzen, Lernziele, Unterrichtsthemen) (Leutertsch und Tanser 2020)

durchdacht werden. Die Anreicherung der inklusiv naturwissenschaftlich-technischen Lernumgebung mit körperbasierten Zugangsweisen zielt auf eine Veränderung und Erweiterung der kognitiven Strukturen von Schüler\*innen.

##### Literatur

Adamino, M., Möller, A. (2013): Zugänge zum naturwissenschaftlichen Lernen. In: Tobias, F. (Hrsg.): *Fachdidaktik Naturwissenschaft 1*. P. 9. Schöningh, 2. Aufl. Bonn, Stuttgart, 103-116.  
 Beinbrech, C. (2017): *Technisches Lehren und Lernen*. In: Hartinger, A. & Lange-Schubert, K. (Hrsg.): *Sachunterricht: Expertise für die Grundschule*. 4. Aufl. Berlin, 120-137.  
 Beinbrech, C., Köber, A., Seitz, J. (2013): *Inklusive Sachunterricht: Theorie und Praxis*. Kallmeyer, Köln.  
 Beinbrech, C., Köber, A., Seitz, J. (2014): *Inklusive Sachunterricht: Theorie und Praxis*. Kallmeyer, Köln.  
 Beinbrech, C., Köber, A., Seitz, J. (2015): *Inklusive Sachunterricht: Theorie und Praxis*. Kallmeyer, Köln.  
 Beinbrech, C., Köber, A., Seitz, J. (2016): *Inklusive Sachunterricht: Theorie und Praxis*. Kallmeyer, Köln.  
 Beinbrech, C., Köber, A., Seitz, J. (2017): *Inklusive Sachunterricht: Theorie und Praxis*. Kallmeyer, Köln.  
 Beinbrech, C., Köber, A., Seitz, J. (2018): *Inklusive Sachunterricht: Theorie und Praxis*. Kallmeyer, Köln.  
 Beinbrech, C., Köber, A., Seitz, J. (2019): *Inklusive Sachunterricht: Theorie und Praxis*. Kallmeyer, Köln.  
 Beinbrech, C., Köber, A., Seitz, J. (2020): *Inklusive Sachunterricht: Theorie und Praxis*. Kallmeyer, Köln.  
 Beinbrech, C., Köber, A., Seitz, J. (2021): *Inklusive Sachunterricht: Theorie und Praxis*. Kallmeyer, Köln.  
 Beinbrech, C., Köber, A., Seitz, J. (2022): *Inklusive Sachunterricht: Theorie und Praxis*. Kallmeyer, Köln.  
 Beinbrech, C., Köber, A., Seitz, J. (2023): *Inklusive Sachunterricht: Theorie und Praxis*. Kallmeyer, Köln.  
 Beinbrech, C., Köber, A., Seitz, J. (2024): *Inklusive Sachunterricht: Theorie und Praxis*. Kallmeyer, Köln.  
 Beinbrech, C., Köber, A., Seitz, J. (2025): *Inklusive Sachunterricht: Theorie und Praxis*. Kallmeyer, Köln.  
 Beinbrech, C., Köber, A., Seitz, J. (2026): *Inklusive Sachunterricht: Theorie und Praxis*. Kallmeyer, Köln.  
 Beinbrech, C., Köber, A., Seitz, J. (2027): *Inklusive Sachunterricht: Theorie und Praxis*. Kallmeyer, Köln.  
 Beinbrech, C., Köber, A., Seitz, J. (2028): *Inklusive Sachunterricht: Theorie und Praxis*. Kallmeyer, Köln.  
 Beinbrech, C., Köber, A., Seitz, J. (2029): *Inklusive Sachunterricht: Theorie und Praxis*. Kallmeyer, Köln.  
 Beinbrech, C., Köber, A., Seitz, J. (2030): *Inklusive Sachunterricht: Theorie und Praxis*. Kallmeyer, Köln.