

Verbundprojekt MINT ins LAND (MiL)

Felicitas Pielsticker und Jacqueline Köster

MiL ist ein mobiles MINT-Angebot für die ländliche Region – zielgruppenspezifisch, bedarfsgerecht und nachhaltig. Das Verbundprojekt ist ein durch das BMBF gefördertes außerschulisches Angebot, bei dem Kinder im Alter von 10–16 Jahren MINT zum Hobby machen. Unser E-MINT-Mobil hat am 1. September 2022 gestartet und fährt noch bis zum 31. August 2025 durch die Region südliches Südwestfalen. Es werden verschiedene Orte im Kreis Siegen-Wittgenstein und im Kreis Olpe turnusmäßig als sogenannte Haltestellen mit dem E-MINT-Mobil angefahren. Jede Haltestelle wird pro Halbjahr alle zwei Wochen insgesamt zehn Mal besucht. Dabei ist das Projekt MINT ins Land, Verbundprojekt des MINT-Clusters südliches Südwestfalen – ein partnerschaftlicher regionaler Zusammenschluss aus der Universität Siegen als Netzwerkkoordination, Vertreter/innen des öffentlichen Sektors der Zivilgesellschaft und Wirtschaftsvertretern.

Dabei unterscheidet sich MiL von vielen anderen MINT-Angeboten in der Hinsicht, dass es konsequent aus der Mathematikdidaktik (Projektkoordination) heraus geleitet, organisiert und inhaltlich gedacht ist. Im Sinne der Kompetenz des Modellierens oder auch in Bezug auf Verbindungen zum Sachunterricht, soll Schulmathematik an physikalisch erfahrbare und reale Phänomene angelehnt sein und Anwendungskontexte eingebracht werden (Hefendehl-Hebeker, 2016). Soll (Schul-)Mathematik an realen Gegenstandsbereiche orientiert und phänomenbasiert eingeführt und aufbereitet werden (Kaiser, 2020), so bieten sich insbesondere realistische MINT-Problemstellungen an. Im Gegensatz zu sogenannten eingekleideten Aufgaben (Jahnke, 2005; Baumann, 2011) oder Problemstellungen, die als wortreiche Textaufgaben nur wenig mit mathematischem Modellieren zu tun haben (Jahnke et al., 2014). Zudem ist es im Projekt MiL möglich, jeden eingebrachten Inhalt auch hinsichtlich seines mathematischen Gehaltes zu prüfen.

In den drei Projektjahren wird unser MINT-Mobil ca. 22 200 km zurücklegen und somit ein großes Flächengebiet um MINT-Bildung in einer ländlich geprägten Region bereichern. Zudem haben wir ein handlungsfähiges und flexibles Netzwerk aller für die Region relevanten MINT-Akteure schaffen können. Das E-MINT-Mobil fungiert dabei nicht nur als Transporter, sondern auch als inhaltlicher und struktureller Vernetzungsanker für das

MINT-Cluster.

Mit dem Verbundprojekt MiL haben wir die Möglichkeit, Kinder und Jugendliche zu erreichen, die zuvor wenig Interesse für MINT-Fächer zeigten, darunter z. B. Kinder und Jugendliche von Förderschulen, denen wir ein individuell zugeschnittenes Angebot bieten. Dabei hält Martin Berens, pädagogischer Mitarbeiter der Kinder- und Jugendfreizeitstätte „Kleine offene Tür (K. o. T.)“ Wenden – MINT ins Land Haltestelle – fest:

Für uns ist die Kooperation mit dem Projekt MINT ins Land sehr gut, weil wir neue Kinder und Jugendlichen als Besucher hier gewinnen können, die zudem auch außerhalb des Projektes noch zu uns kommen. Wir als Mitarbeiter sehen, dass das Projekt sehr gut angenommen wird und die Kinder wissbegierig an den Tischen sitzen und die Inhalte durchführen.

Weiterhin soll MiL insbesondere Mädchen und junge Frauen ansprechen und dabei helfen, MINT-Bildung für alle zugänglicher zu machen. So hält eine Teilnehmerin des Projektes fest: „Also ich finde es gut, denn wir machen viele Sachen, die man so zu Hause eigentlich nicht macht. Das Projekt ist sehr lehrreich.“

Hintergrund – Empirische Kontexte

Lehr- und Lernprozesse in Zusammenhang mit MINT-Inhalten sind aus lern- und bildungstheoretischen Gründen häufig von Anschaulichkeit und Realitätsbezug geprägt (Hefendehl-Hebeker, 2016). Wissen wird dabei nicht nur zur Beschreibung von empirischen Objekten (Handkreisel, Zeichenblattfiguren, gezinkter Würfel, etc.) angewendet, sondern dieses entwickelt sich an und im Umgang mit diesen Objekten (Tall, 2013). Wie im folgenden Beispiel (Abbildung 1) aus MINT ins Land deutlich wird, kann Wissen auf der Grundlage von Wahrnehmung und Handlungen (weiter-)entwickelt werden. Die Kinder gehen mit geometrischen Körpern im CAD-Programm Tinkercad™ um. Dabei werden Eigenschaften der auf eine Arbeitsebene von Tinkercad gezogenen Objekte identifiziert und empirisch überprüft. Damit wird verdeutlicht, dass im Projekt, empirische Objekte (hier: im CAD-Programm erstellte virtuelle geometrische Körper) eine wichtige Rolle für die Wissensaktivierung spielen. Eine Wissensaktivierung, die wir mit empirischen Kontexten,



Abbildung 1. Nutzung des Programms Tinkercad als empirischer Kontext in MINT ins Land

„also solchen Kontexten, die auf die uns unmittelbar umgebende physikalische Welt („physical space“ Hempel, 1945, „problems from the real world“ Pollak & Garfunkel, 2014) bezogen sind“ (Pielsticker & Witzke, 2022, S. 1) initiieren möchten. Um Wissensaktivierung in empirischen Kontexten anregen zu können, liegt der Fokus bei jeder Haltestelle und jeder Lerngruppe auf einer ausgewählten geeigneten Problemstellung. Wichtig ist bei dieser Arbeit, dass die Kinder und Jugendlichen ihre selbst hergestellten MINT-Inhalte mit nach Hause nehmen können und sich auf diese Weise nachhaltig, mit den im Projekt erstellten empirischen Objekten und dem daran gebundenen Wissen auseinandersetzen.

MINT-Problemstellungen – Module

Im Rahmen des ersten Zyklus von MINT ins Land haben wir ein breites Spektrum an vielfältigen MINT-Problemstellungen für Kinder und Jugendliche entwickelt und bereitgestellt. Diese MINT-Herausforderungen sind in drei Module unterteilt, „3D-Druck“, „I like to move it“ und „It’s magic: versuchs!“. Das Ziel dieser Module besteht darin, die Fähigkeit der Teilnehmer/innen zur problemlösenden Denkweise fächerübergreifend und außerschulisch zu fördern.

Das Modul „3D-Druck“ bietet den Teilnehmer/innen die Möglichkeit, die faszinierende Welt der 3D-Druck-Technologie zu erkunden. Hier erwerben sie Kenntnisse und Fertigkeiten im Zeichnen von Objekten mithilfe eines 3D-Druck-Stiftes, sowie im Entwerfen dreidimensionaler Objekte mittels des CAD-Programms Tinkercad. Im Modul „I like to move it“ setzen sich die Kinder und Jugendlichen mit verschiedenen Bewegungsabläufen auseinander, wie beispielsweise der Thermodynamik oder dem Elektroantrieb. Hier geht es z. B. darum, Problemlöseaufgaben im Zusammenhang mit der Steuerung und Umwandlung von Energie zu lösen. Das Modul „It’s magic: versuchs!“ beschäftigt sich mit einer Vielzahl von naturwissenschaftlichen Experimenten. Hier sollen die Teilnehmer/innen durch das Lösen von Problemlöseaufgaben ihre Fähigkeiten in Bezug auf das Durchführen und Auswerten von Experimenten weiterentwickeln.

In Tabelle 1 werden die einzelnen MINT-Problemstellungen der jeweiligen Hauptkategorien, die im ersten Zyklus des Projektes MINT ins Land behandelt werden, aufgelistet. Die drei Module bieten den Teilnehmer/innen eine wertvolle Gelegenheit, ihre Fähigkeiten im Problemlösen zu etablieren und zu verbessern. Im Folgenden werden einige Beispiele

Tabelle 1. MINT-Problemstellungen bei MINT ins Land

	3D-Druck	I like to move it	It’s magic: versuchs!
MP 1	Erstellung von 3D-Druck-Stift Objekten	Rotationsenergie: Bau eines Autos mit Gummibandtrieb	Herstellung von Geheimtinte
MP 2	Entwicklung von dreidimensionalen Kantenmodellen	Elektromotor: Bau eines Gleichstrommotors mit Batterie	Extraktion von Farbstoffen aus Möhren
MP 3	Tinkercad: CAD-Konstruktion eines Schlüsselanhängers	Aufwindkraftwerk: Bau einer Aufwindturbine aus Papier	Erzeugung von einem Wasservulkan
MP 4	Tinkercad: Entwicklung eines gezinkten Würfels	LEGO® Education SPIKE™ Prime: Blockprogrammierung	Elektronenübertragung: Herstellung einer Zitronenbatterie
MP 5	Tinkercad: Entwicklung eines Handkreisels	Virtual Reality Brille: Erkundung einer virtuellen Welt	Produktion einer Lavalampe



Abbildung 2. Teilnehmerinnen von MINT ins Land bei dem Konstruieren von einem Handkreisel

le für Problemlöseaufgaben aus dem ersten Zyklus des Projektes MINT ins Land vorgestellt.

MINT-Problemstellung: Entwicklung eines Handkreisels mit Tinkercad

Die MINT-Problemstellung „Entwicklung eines Handkreisels mit Tinkercad“ wird dem Modul „3D-Druck“ zugeordnet. In diesem Kontext haben die Teilnehmer/innen die Aufgabe, eigenständig einen Handkreisel (Abbildung 2) zu entwerfen, zu konstruieren und mittels eines 3D-Druckers herzustellen. Ein Handkreisel ist ein Objekt, das zwischen Daumen und Zeigefinger gehalten und dann in Rotation versetzt wird.

Abbildung 3 zeigt eine Konstruktion eines solchen Handkreisels. Die erforderlichen Bohrungen werden nach dem Druck mit Kugellagern bestückt, welche den Teilnehmer/innen im Rahmen der Aufgabe zur Verfügung gestellt werden. Ein fertiger Druck ist in Abbildung 4 zu sehen. Die Teilnehmer/innen arbeiten in Gruppen von drei bis vier Personen zusammen. Die MINT-Problemstellung wirft verschiedene Fragen auf, die seitens der Kinder und der Jugendlichen zu lösen sind: Welche Größe sollen die Bohrungen haben? Wie sollte der Schwerpunkt verteilt sein? Wie kann die Konstruk-

tion gestaltet werden, um sicherzustellen, dass die Arme des Handkreisels alle den gleichen Abstand zueinander haben?

In Anbetracht dieser Herausforderung werden die Teilnehmenden ermutigt, ihre kreativen und technischen Kompetenzen zur erfolgreichen Konzeption und Fertigung des Handkreisels einzusetzen, um die vielfältigen Fragestellungen, die sich aus dieser MINT-Problemstellung (insbesondere auch einer Kreis(el)-Geometrie) ergeben, zu beantworten.

MINT-Problemstellung: Blockprogrammierung mit LEGO® Education SPIKE™ Prime

Die MINT-Problemstellung „Blockprogrammierung mit LEGO® Education SPIKE™ Prime“ wird dem Modul „I like to move it“ zugeordnet. Im Rahmen dieser MINT-Problemstellung haben die Kinder und Jugendlichen die Aufgabe, einen Roboter mithilfe der Blockprogrammierung so zu programmieren, dass dieser spezifische Aufgaben erfüllt, wie beispielsweise das Fahren über eine schwarze Linie. Hierfür bedienen sich die Teilnehmer/innen einer Drag-and-Drop-Programmiersprache, die auf der Grundlage von Scratch entwickelt wurde. Die Blockprogrammierung ist eine Möglichkeit, um ma-

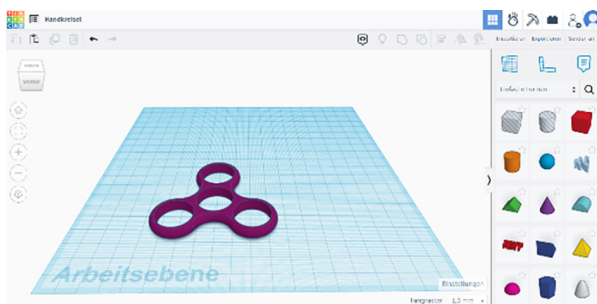


Abbildung 3. Ergebnis einer Konstruktion von einem Handkreisel mit Tinkercad



Abbildung 4. 3D-gedruckter Handkreisel

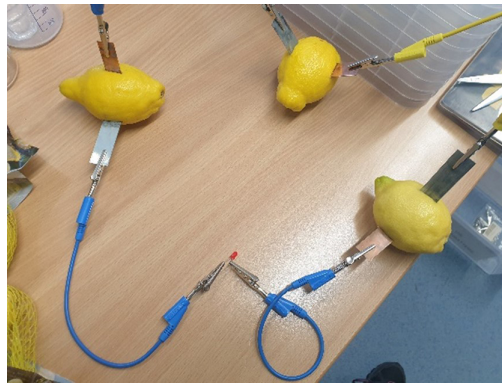


Abbildung 5. Zitronenbatterien-Reihenschaltung

thematische Algorithmen durch den Einsatz visueller Blöcke zu veranschaulichen. Hierbei werden vordefinierte Blöcke mit Codes in einer bestimmten Abfolge angeordnet, um die Ausführung eines Programms zu steuern. Infolgedessen regt die MINT-Problemstellung im Bereich der Blockprogrammierung die Teilnehmenden dazu an, ihre kritische Denkfähigkeit zu schärfen und komplexe Problemstellungen erfolgreich zu lösen.

MINT-Problemstellung: Herstellung einer Zitronenbatterie

Die Herstellung einer Zitronenbatterie ist eine MINT-Problemstellung des Moduls „It’s magic: versuchs!“. Hier haben die Kinder und Jugendlichen die Aufgabe eine Zitronenbatterie zu erstellen. Für diese Batterie haben die Teilnehmer/innen eine Zitrone, einen Zinknagel, einen Kupfernagel, zwei Kabel mit Krokodilklemmen sowie eine Leuchtdiode als Materialien zur Verfügung. Anschließend soll eine Reihenschaltung mit den einzelnen Zitronenbatterien erstellt werden (Abbildung 5).

Die Teilnehmer/innen haben bei dieser MINT-Problemstellung die Möglichkeit, edle und unedle Metalle zu unterscheiden und die Bedeutung von Elektrolyten sowie den Aufbau eines Stromkreises bei kombinierten Halbzellen kennenzulernen. Durch naturwissenschaftliches Arbeiten werden sie ermutigt, ein Experiment systematisch zu variieren, um Zugang zu den zugrunde liegenden Prinzipien erhalten zu können. Dadurch gewinnen sie Einblicke in die Herkunft chemisch erzeugter elektrischer Energie. Dabei sind logische Gesichtspunkte bei der Erstellung wesentlich, d. h. die Jugendlichen erleben sehr anschaulich die Beschreibung einer logisch deduktiv geordneten Welt (Winter, 1995).

Erfahrungen aus dem ersten Zyklus des Projektes MINT ins Land

Erfahrungen aus dem Projekt „MINT ins Land“ verdeutlichen, dass Kinder und Jugendliche von der

praktischen Herangehensweise zur Erkundung der MINT-Fächer, beispielsweise durch den Bau eines Gleichstrommotors mit Batterie oder eines Autos mit Gummibandantrieb, fasziniert sind.

In der naturwissenschaftlichen Bildung wird der Mathematik eine besondere Rolle zuteil. Sie ist einerseits eine eigene Wissenschaft mit besonderen Grundlagen und Methoden, und sie ist andererseits die zentrale Bezugswissenschaft aller Naturwissenschaften und der Technik. (Siller & Weigand, 2023)

Während der einzelnen Module arbeiteten die Teilnehmer/innen häufig in Gruppen an vielfältigen Aufgaben. Unsere Erfahrungen haben gezeigt, dass die Kinder und Jugendlichen von Anfang an eine hohe Motivation zeigten, am Projekt teilzunehmen, und daher regelmäßig zu den Haltestellen zurückkehrten. Eine bedeutende Erkenntnis, die wir beispielsweise bei der MINT-Problemstellung „Rotationsenergie: Bau eines Autos mit Gummibandantrieb“ gewonnen haben, besteht darin, dass es für die Kinder und Jugendlichen entscheidend war, den Bau des Autos sorgfältig zu planen und die Energie effizient zu nutzen, um in einer Challenge erfolgreich gegen andere Gruppen gewinnen zu können. Es war beeindruckend zu beobachten, wie die vielfältigen Ideen der Gruppenmitglieder zu einem funktionsfähigen Modell führten. Unsere MINT-Problemstellungen sind fächerübergreifend und erfordern somit tatsächlich Kenntnisse aus unterschiedlichen MINT-Bereichen. Hier fügen Weigand und Siller (2023) an, dass „MINT-Kenntnisse und -Fähigkeiten [...] unverzichtbar für die Lösung der anstehenden globalen Probleme“ sind. Bei dem Bau eines Autos mit Gummibandantrieb werden Kenntnisse aus den Fächern Technik und Physik benötigt, wobei die Kinder und Jugendlichen auch bei dieser MINT-Problemstellung mathematische Verfahren und Begriffe als Werkzeuge und Hilfsmittel nutzen. Beispielsweise können mathematische Berechnungen zur Vorhersage der zurückge-

legten Strecke des Fahrzeugs angewendet werden und es wird in Weg-Zeit-Diagrammen funktionales Denken (Vollrath, 1989) angesprochen. Durch unsere praxisorientierten Lernmethoden gelingt es den Teilnehmenden, so unsere Intention, ein besseres Verständnis für MINT-Konzepte zu entwickeln und ihr mathematisches, physikalisches sowie technisches Verständnis zu vertiefen. Auch bei weiteren MINT-Problemstellungen nimmt die Mathematik eine entscheidende Bedeutung ein. Beispielweise bei der Arbeit mit Robotik und der Blockprogrammierung. Offensichtlich steht bei diesem Modul die Informatik durch das Erlernen grundlegender Programmierkonzepte im Vordergrund. Dennoch braucht es auch die Mathematik, um beim Einsatz von Blockprogrammierung mathematische Konzepte, wie beispielsweise Winkel und Berechnungen, anzuwenden. Die Kinder und Jugendlichen messen Abstände und programmieren Winkel, um den Roboter zu steuern.

„MINT ins Land“ ermöglicht, dass die Teilnehmer/innen die von ihnen hergestellten MINT-Inhalte mit nach Hause nehmen können. Wir konnten beobachten, dass dieses Angebot dazu geführt hat, dass die Kinder und Jugendlichen sich besonders engagieren und stolz darauf sind, ihre Ergebnisse zu Hause präsentieren zu können. Damit wird über längere Zeit eine positive Auffassung gegenüber MINT-Fächern aufgebaut, entgegen dem Bild „in Mathe war ich immer schlecht“ (Beutelspacher, 2009, Titel), mit dem in unserer Gesellschaft manches Mal kokettiert wird. Zudem erhalten die Teilnehmer/innen die Möglichkeit, sich auch außerhalb des Projektes weiterhin mit den erlernten Inhalten auseinanderzusetzen und ihr Interesse an den MINT-Fächern aufrechtzuerhalten. Zusammenfassend zeigen die Erfahrungen aus dem ersten Zyklus, dass das Projekt „MINT ins Land“ sehr positiv aufgenommen wurde. Wir freuen uns über die Begeisterung und Wissbegierde der Kinder und Jugendlichen, die unsere Veranstaltungen besuchen und die Inhalte mit großer Neugier durchführen.

Ausblick

Das MINT-Cluster südliches Südwestfalen mit dem Verbundprojekt MINT ins Land bietet eine Möglichkeit Inhalte aus Mathematik, Informatik, den Naturwissenschaften Biologie, Physik und Chemie sowie auch aus der Technik für Kinder und Jugendliche langfristig als Hobby im Nachmittagsbereich zu verankern. Gedacht aus dem Bereich der Mathematik heraus, wird Interesse für MINT-Inhalte geweckt, nachhaltig gefördert und Perspektiven für berufliche Orientierung gruppenspezifisch differenziert vermittelt. Dabei spielt insbesondere die regelmäßige Beschäftigung mit diesen

MINT-Inhalten im Projekt eine entscheidende Rolle. Das (quasi-)naturwissenschaftliche Arbeiten an Problemstellungen in empirischen Kontexten und die Bindung des Wissens an erstellte Objekte ermöglicht eine tiefgreifende, vom Schulunterricht losgelöste, Auseinandersetzung mit möglichen MINT-Zusammenhängen. Nach den drei Jahren Projektlaufzeit stehen sodann ein mobiles Angebot, mit an MINT-beteiligten Akteuren der Region und konkrete Module aus den MINT-Cluster-Strukturen zur Verfügung, um weitere Bereiche zu erschließen. Eine regelmäßige Evaluation, sowie eine systematische Begleitforschung ermöglichen dabei ein Qualitätsmanagement mit Reflexions- und Austauschlässe.

Aufgebaute Organisationsstrukturen und etablierte Module ermöglichen einen Transfer des Modellprojektes. Zudem planen wir die MINT-Problemstellungen der einzelnen aufbereiteten Module als Praxisband herauszugeben und damit einer weitreichenden Nutzung zugänglich zu machen.

Literatur

- Baumann, A. (2011). Eine kritische Betrachtung zum Thema „Modellierungsaufgaben“ anhand von Beispielen aus dem hessischen Zentralabitur 2009. *Mathematikinformatik* 55, 15–23.
- Beutelspacher, A. (2009). „In Mathe war ich immer schlecht ...“. Wiesbaden: Vieweg + Teubner.
- Hefendehl-Hebeker, L. (2016). Mathematische Wissensbildung in Schule und Hochschule. In A. Hoppenbrock, R. Biehler, R. Hochmuth & H.-G. Rück (Hrsg.), *Lehren und Lernen von Mathematik in der Studieneingangsphase* (S. 15–24). Wiesbaden, Springer Spektrum.
- Jahnke, T. (2005). Zur Authentizität von Mathematikaufgaben. *Beiträge zum Mathematikunterricht 2005*.
- Jahnke, T., Klein, H. P., Kuhnel, W., Sonar, T., & Spindler, M. (2014). Die Hamburger Abituraufgaben im Fach Mathematik. Entwicklung von 2005 bis 2013, *Mitteilungen der Deutschen Mathematiker-Vereinigung* 22, 115–121.
- Kaiser, G. (2020). Mathematical modelling and applications in education. In S. Lerman (Hrsg.), *Encyclopedia of Mathematics Education* (S. 553–561). Cham, Switzerland: Springer. DOI:10.1007/978-3-030-15789-0_101
- Tall, D. O. (2013). *How Humans Learn to Think Mathematically: Exploring the Three Worlds of Mathematics*. Cambridge University Press. DOI:10.1017/CBO9781139565202
- Pielsticker, F. & Witzke, I. (2022). Erkenntnisse zur Beschreibung des aktivierten mathematischen Wissens in empirischen Kontexten an einem Beispiel aus der Wahrscheinlichkeitstheorie. *Mathematica Didactica*, 45. DOI:10.18716/ojs/md/2022.1395
- Siller, H.-S. & Weigand H.-G. (2023). Ohne Mathe geht es nicht. MINT-Bildung: Chancen für den Mathematikunterricht. *mathematik lehren*, 237.

- Vollrath, H. J. (1989). Funktionales Denken. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 10, 3–37. DOI:10.1007/BF03338719
- Winter, H. (1995). Mathematikunterricht und Allgemeinbildung. *Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik*, 61, 37–46. ojs.didaktik-der-mathematik.de/index.php/mgdm/article/view/69/80

Dr. Felicitas Pielsticker, Universität Siegen
pielsticker@mathematik.uni-siegen.de

Jacqueline Köster, Universität Siegen
koester@mathematik.uni-siegen.de

Projekt Diagnosesprechstunde bei besonderen Schwierigkeiten beim Mathematiklernen

Jenny Knöppel und Felicitas Pielsticker

Im Rahmen des bildungsconnectors:olpe, einem Kooperationsprojekt zur empirischen Bildungsforschung der Stadt Olpe, dem Kreis Olpe und der Universität Siegen bietet die Mathematikdidaktik Diagnosesprechstunden an, um Kinder und Jugendliche, Erziehungsberechtigte und Lehrpersonen in Fragen zu besonderen Schwierigkeiten beim Mathematiklernen gezielt, ortsnah, individuell und professionell zu beraten. Den Begriff der „besonderen Schwierigkeiten beim Mathematiklernen“ verwenden wir in Anlehnung an Gaidoschik et al. (2021). Dabei gibt es zum einen Beratungsmöglichkeiten mit konkreten Handlungsempfehlungen zur selbstständigen Weiterarbeit, zur Nutzung und zum gezielten Einsatz von (Förder-)Materialien sowie Einblicke in den aktuellen Stand der Forschung.

Motivation

Im Rahmen der Diagnosesprechstunde begleiten wir Kinder und Jugendliche, „deren Lernfortschritte, durch welche Gründe auch immer, als unzureichend angesehen werden“ (Lorenz, 2003, S. 15). Die Teilnehmer/innen der Sprechstunden besuchen zurzeit die Jahrgangstufen drei bis sieben. Um den besonderen Schwierigkeiten beim Mathematiklernen zu begegnen, ermöglicht das Projekt *Diagnosesprechstunde* eine individuelle Diagnostik mit daraus abgeleiteter individueller Förderung. Dazu bedarf es einer Langzeitbegleitung und der Möglichkeit von längsschnittlichen Untersuchungen. Viele der Schüler/innen besuchen das Projekt seit 2022 wöchentlich. Dadurch ist die Beobachtung einer (Langzeit-) Entwicklung von Wissensaktivierungs- und Wissensentwicklungsprozessen z. B. in Bezug auf ein Zahlverständnis in Zusammenhang mit Bündelungsstra-

tegien möglich. Außerdem besteht die Möglichkeit der Gewinnung von Erkenntnissen über individuell ausgeprägte Strategien der Schüler/innen. Des Weiteren kann in diesem Rahmen das Mathematikbild der Schüler/innen sowie die Entwicklung des Mathematikbildes auch über einen längeren Zeitraum beschrieben werden. Zudem sind die Diagnosesprechstunde und die dabei zu beobachtenden Fälle ein wichtiger Teil des Dissertationsvorhabens der Mitautorin Jenny Knöppel.

Diagnostik und Förderung in empirischen Kontexten

Das Identifizieren und Beschreiben von spezifischen Wissensaktivierungsprozessen bei Kindern und Jugendlichen mit besonderen Schwierigkeiten beim Mathematiklernen trägt zu einer ausführlichen Diagnostik und zu der Entwicklung von Förderereinheiten bei. „Diagnostik ist außerordentlich wichtig für den weiteren Unterricht und mögliche Fördermaßnahmen“ (Krauthausen & Scherer, 2008, S. 211). Der Fokus liegt dabei insbesondere auf einer kompetenz- und prozessorientierten Diagnostik (Wartha & Schulz, 2019). Des Weiteren geht die Durchführung von Diagnoseeinheiten, um besonderen Schwierigkeiten beim Mathematiklernen sowie möglichen Fehlermustern auf den Grund zu gehen, Hand in Hand mit einer Förderung (Götze et al., 2020). Entsprechend „sollte Diagnose förderorientiert ausgerichtet sein und Förderung diagnosegeleitet erfolgen“ (Götze et al., 2020, S. 19). Bei der Entwicklung und Durchführung von Diagnose- und Förderereinheiten innerhalb der Diagnosesprechstunde achten wir dabei insbesondere auf die Initiierung einer Wissensaktivierung mithilfe empirischer