

---

# Digitales Lernen im Mathematikunterricht bei Kindern mit erhöhtem Förderbedarf

Michelle Müller und Gerald Sagmeister

---

## 1. Ausgangslage

Der Lehrplan der Sonderschule für Kinder mit erhöhtem Förderbedarf gibt aufgrund der individuellen Voraussetzungen, die die Kinder mitbringen, lediglich einen sehr losen Rahmen vor. Innerhalb dieses Rahmens werden Pädagog\*innen dazu angehalten, den Computer in den Unterricht einzubauen, da dieser Lernmöglichkeiten in unterschiedlichsten Bereichen bieten kann. Unter Bezugnahme auf den Lehrplan der Sonderschule für Kinder mit erhöhtem Förderbedarf soll der Umgang mit Medien vermittelt werden, wobei der Begriff „Medien“, insbesondere im Hinblick auf digitale Medien, nicht näher erläutert wird. Allerdings wird der Computer als Lernmittel erwähnt (vgl. Lehrplan der Sonderschule 1996, 12ff.). Dies kann als Ermutigung für die Sonderschullehrer\*innen verstanden werden, E-Learning als unterstützende Form anzubieten. E-Learning beinhaltet alle Lehr- und Lernprozesse, die mit Hilfe von digitalen Medien gelehrt werden (vgl. Henkelmann 2018, 11), und findet laut Kerres (2001) dann statt, wenn „elektronische oder digitale Medien für die Präsentation und Distribution von Lernmaterialien und oder zur Unterstützung zwischenmenschlicher Kommunikation zum Einsatz kommen.“ (Kerres 2001, 1) Die damit einhergehenden unmittelbaren Erlebnisse mit digitalen Medien können Einfluss auf die Entwicklung und das Lernen der Schüler\*innen haben (vgl. Fischer & Paul 2020, 1) und bieten darüber hinaus den Vorteil, unabhängig von Zeit und Ort genutzt werden zu können. Text, Bild und Videonutzung werden in einem Gerät zusammengeführt (vgl. Schiefele 2018, 311). Zudem kann bei der Nutzung digitaler Medien durch Verbildlichung und Veranschaulichung ein Abbild der realen Welt nacherlebt werden (vgl. Reber 2018, 308).

Die Teilhabe von Menschen mit Behinderung wird durch die zunehmende Technisierung der Gesellschaft und die damit entstandene Ungleichheit im digitalen Raum erschwert (vgl. Najemnik & Zorn 2016, 1087). Umso wichtiger erscheint es daher, dass Lehrer\*innen „Geräte und damit Zugänge zu technisch vermittelter Kommunikation bereitstellen [und] sie im pädagogischen Alltag einsetzen.“ (ebd., 1089). Es geht nicht um das Beseitigen von Barrieren, sondern darum, neue Möglichkeiten zu schaffen (vgl. Reber & Luginbühl 2016, 14).

## 2. Untersuchung

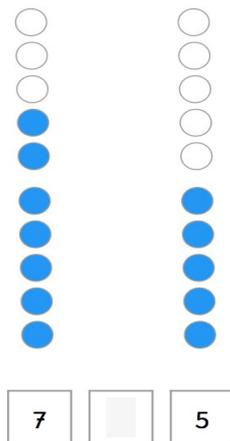
In der untersuchten Schulklasse wurden vier Kinder mit erhöhtem Förderbedarf unterrichtet. Es wurden drei mathematische Inhalte sowohl in analoger als auch in digitaler Form dargeboten. Herausgefunden werden sollte, welche Auswirkungen der Einsatz von E-Learning-Tools bei Kindern mit erhöhtem Förderbedarf beim Erlernen dieser Kulturtechnik hat. Dabei wurde beobachtet, ob der Einsatz von E-Learning-Tools einerseits die Lernmotivation und andererseits den Lernerfolg beeinflusst. Es wurde zusätzlich untersucht, ob es möglich ist, die Motivation von Kindern mit besonderen Bedürfnissen zu steigern und/oder länger aufrechtzuerhalten, wenn das Lernen auf einer Lernplattform erfolgt. Zudem wurden die Lernfortschritte sowohl bei digitalen als auch bei analogen Unterrichtsformen beobachtet und interpretiert. Dieser Vergleich wurde anhand dreier mathematischer Inhalte vorgenommen: „Vergleichen und Errechnen von Mengen“, „Stellenwerte“ und „Geometrische Formen“.

## 2.1 Vergleichen und Errechnen von Mengen

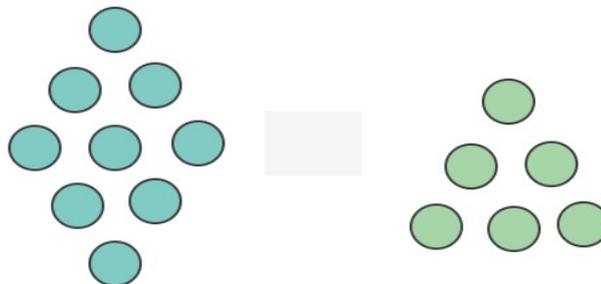
Die Anzahlermittlung von Mengen kann nach Padberg (2015, 185ff.) entweder durch Zählen oder durch paarweise Zuordnung erfolgen. Beim Zählen als Zugangsweg der Anzahlermittlung muss die Zahlwortreihe (Hasemann & Gasteiger 2020, 22; Kaufmann 2010, 157) beherrscht werden, das bedeutet das Verstehen und die entsprechende Ausführung der Prinzipien, „wie gezählt wird“ (Eins-zu-eins-Zuordnung, stabile Abfolge und Kardinalität) und was gezählt wird (Irrelevanz der Abfolge und des Inhalts) (vgl. Landerl & Kaufmann 2013, 63f.). Beim paarweisen Zuordnen bedarf es nur der Eins-zu-Eins-Zuordnung. Die paarweise (bijektive) Zuordnung, bei der keine natürliche Zahlkenntnis vorausgesetzt wird und auch kein Anzahlbegriff notwendig ist (vgl. Benz, Peter-Kopp et. al. 2015, 119), ist sowohl die Basis für das Vergleichen als auch für die Zuordnung von Zahlwörtern zu Mengen (Schneider, Küspert et. al. 2016, 19).

Im Bereich Vergleichen und Errechnen von Mengen führte Müller (2021) vielseitige analoge Unterrichtseinheiten durch. Zur Veranschaulichung von Mengen wurden diverse Gegenstände wie Kastanien, Knöpfe, Murmeln, Einerwürfel, Spielzeug, Legeplättchen, Ketten mit flexiblen Gliedern oder Perlen und vieles mehr verwendet.

Neben rein analogen Unterrichtseinheiten und Medien kamen auch hier passende Lernplattformen und Apps für Übungszwecke zum Einsatz. Beispielsweise wurden vergleichende Mengendarstellungen durch verschiedene Grafiken angeboten. Die Kinder sollten diese nur mehr mit den Vergleichszeichen und dem Gleichheitszeichen ergänzen.



**Abb.1:** Anton App – Mengen vergleichen in Balken (Solocode 2018f.)



**Abb.2:** Anton App – Mengen vergleichen mit Kreisen (Solocode 2018f.)

Weitere positive Ergebnisse konnten mit der App „Das Rechentablett“ erzielt werden, welche als einzige App eine Multi-Touch-Technologie integriert hat. Durch sie war es den Kindern möglich, in einer Partnerarbeit gleichzeitig Mengen hinzuzufügen, diese zu verschieben oder neu anzuordnen. Durch Schütteln des Smartphones oder Tablets konnten die Eingaben gelöscht werden.

## 2.2 Stellenwert

Beim Dezimalsystem handelt es sich um ein Notationsverfahren, das es erlaubt, Zahlen jeder Größe unverwechselbar zu bezeichnen und mit ihnen zu rechnen (vgl. Schulz 2015, 146). Das dezimale Stellenwertsystem erscheint Erwachsenen selbstverständlich, ist aber beim genaueren Hinsehen ein in hohem Maße abstraktes mathematisches System, das erst seit knapp 1400 Jahren existiert (vgl. De Vries 2011, 35). Die Basis des Dezimalsystems ist das Prinzip der „fortgesetzten Bündelung“ (vgl. Schulz 2015, 146; Gaidoschik 2015, 164). Fortgesetzte Bündelung bedeutet, dass zehn Einer zu einem Zehner, zehn Zehner zu einem Hunderter, zehn Hunderter zu einem Tausender etc. gebündelt, also zusammengefasst werden. Für Kinder ist die Entwicklung eines soliden Stellenwertverständnisses eine wichtige und unbedingt zu erreichende mathematische Kompetenz (vgl. Moser Opitz 2007, 89), da ein fehlendes bzw. nur teilweise ausgebildetes Stellenwertverständnis den Kindern erfolgreiches Mathematiklernen (vgl. Schipper, Wartha et al. 2011, 104) erschwert und negative Auswirkungen auf den arithmetischen Kompetenzerwerb hat (vgl. Krauthausen 2018, 53).

In analogen Unterrichtseinheiten wurde bei der Erarbeitung der Stellenwerte mit Montessori-Material, Dienes-Material und selbst erstellten Stellenwerttafeln gelernt. Obwohl Schipper (vgl. 2009, 123) die fehlende Fünferstruktur beim Dienes-Material als Nachteil sieht, empfehlen Schipper et al. (vgl. 2011, 121) jedoch klar die Verwendung von Systemmaterialien. Die analoge Variante wurde digital nahezu ident von Müller (2021) angeboten. Dafür war die App „Stellenwerte üben“ in Verwendung.

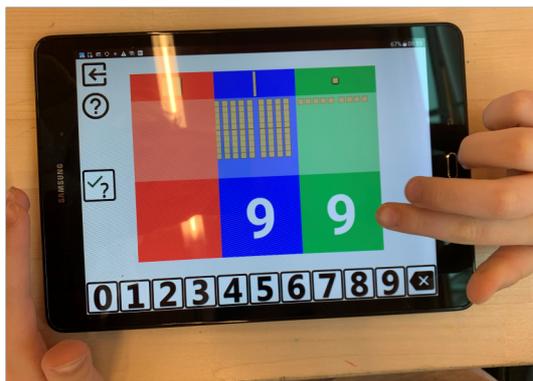


Abb.3: Stellenwerte üben (Moiser et al. 2018)

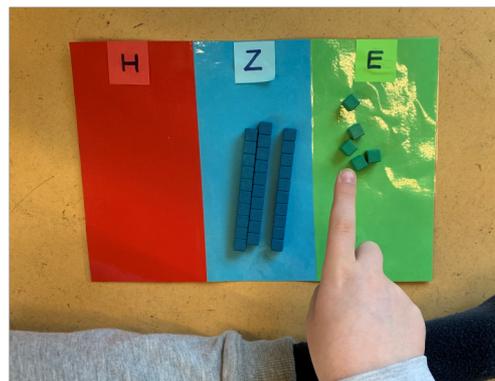


Abb.4: Stellenwerttafel (Müller 2021, S. 88)

Zudem wurden auch die Lernangebote der „Anton App“ und „IXL“ Lernplattform herangezogen. Auch in diesen gab es Übungsmöglichkeiten mit Stellenwerttafeln. In jeder dieser Übungen hatten die Stellenwerte jedoch andere Farben.

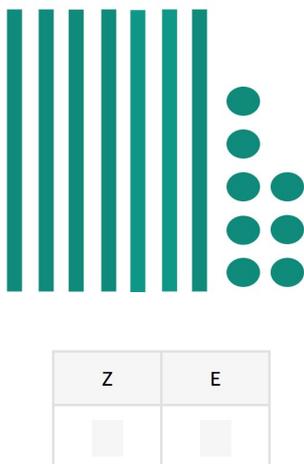


Abb.5: Anton App - Stellenwerttafel grün (Solocode 2018)

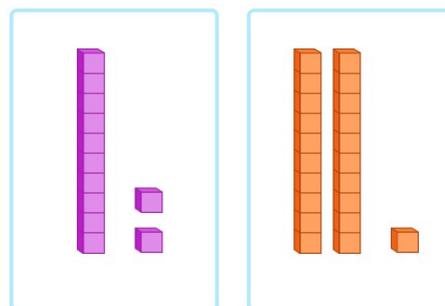


Abb.6: Stellenwertmodelle (IXL Learning)

## 2.3 Geometrische Formen

Das dritte Themengebiet im Mathematikunterricht waren die geometrischen Formen. Jean Piaget meinte, dass „das Kind im Zuge der Entwicklung der Raumentwicklung eine Reihe von Stufen durchläuft, welche durch verschiedene Geometrien gekennzeichnet sind“ (Piaget, zitiert nach: Benz, Peter-Kopp et al. 2015, 187). Der Begriff Form benennt in der Mathematik sowohl ebene Figuren als auch dreidimensionale Körper (vgl. ebd., 185). Die Entwicklung der Begriffsbildung als solche ist laut Franke (vgl. 2007, 99) ein lang andauernder Prozess, der darauf basiert, Objekte wahrzunehmen und aufgrund dieser subjektiven Erfahrungen Wissen zu generieren. Somit handelt es sich um einen Vorgang, der womöglich niemals abgeschlossen ist.

Sowohl bei den analogen als auch den digitalen Aufgaben ging es darum, dass die Kinder ebene Figuren unterscheiden (Kreis, Dreieck, Rechteck und Quadrat) und diese, wenn möglich, dreidimensionalen Körpern zuordnen sollten.

Zuerst wurden die Eigenschaften der Formen mit den Kindern enaktiv (handelnd) durchgeführt; das bedeutet, die Kinder stellten die Eckpunkte der Figuren dar und spannten dann mit einem Gummiband die Form. Dadurch konnten sie erkennen, dass zum Spannen eines Vierecks vier Kinder und eines Dreiecks drei Kinder erforderlich sind. Die Kinder führten zahlreiche Experimente durch, die unter anderem das Erasten von Gegenständen und deren Geräusche mit einschloss. Zudem zeichneten sie die unterschiedlichen Formen in Sand, legten diese mit Fäden oder formten sie mit Knetmasse nach. Zusätzlich kam das Geobrett zur Verwendung, welches sich dazu eignet, geometrische Formen mit den Gummibändern nachzuspannen (vgl. Benz, Peter-Kopp et al. 2015, 201). Darüber hinaus wurden diverse Gegenstände in diesen Formen in den Unterricht mitgebracht oder im Klassenraum beziehungsweise im nahen Umfeld gesammelt. Neben diesem enaktiven Arbeiten wurde durch Verschriftlichungen auch die ikonische Darstellungsform geschult.

Für diesen Themenbereich zog Müller (2021) auch eine große Anzahl an Lernplattformen und Apps heran, wobei die „Anton App“ am häufigsten zum Einsatz kam, da die Lernangebote in dieser sehr vielseitig sind.

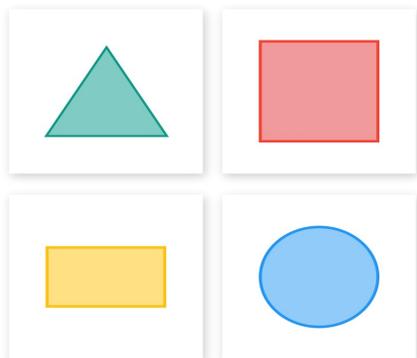


Abb. 7: Anton App – Geometrische Formen wählen

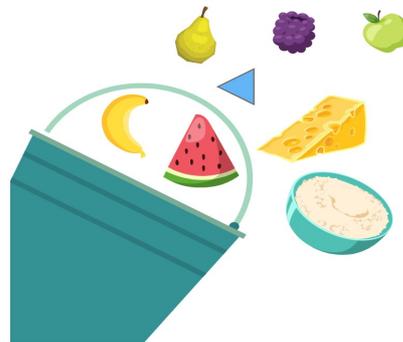


Abb. 8: Anton App – Geometrische Formen finden

Bei „Geogebra“ gab es für die Schüler\*innen die Möglichkeit des Erkennens von Formen. Darüber hinaus wurde hier das Geobrett in einer digitalen Form eingesetzt, in der die Kinder schattierte Formen mit einer Computermaus oder mit den Fingern ziehen konnten. Hier war das Arbeiten auf dem Standcomputer oder Tablet einfacher als auf dem Smartphone.

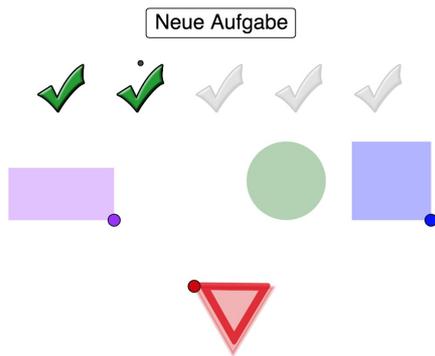


Abb. 9: Geogebra – Figuren erkennen (Geogebra 2021b)

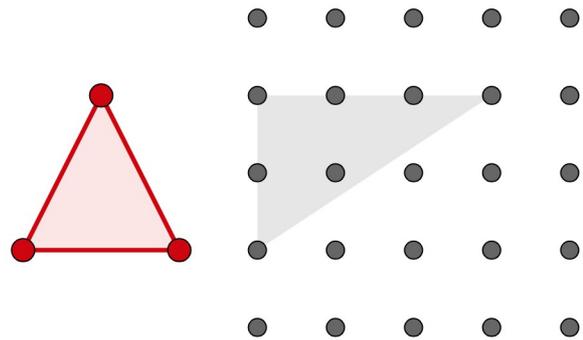


Abb. 10: Geogebra: Geobrett (Geogebra 2021a)

Mit dem E-Learning-Tool „Learning Shapes“ konnten ebenfalls Formen sortiert werden. Dieses bietet den Kindern zahlreiche Grafiken an, die mit geometrischen Figuren verglichen werden können. Somit ermöglicht die App den Schüler\*innen, die geometrischen Formen auch im Alltag zu erfassen.



Abb. 11: Learning Shapes – Bauen mit geometrischen Formen



Abb. 12: Learning Shapes – Geometrische Formen im Alltag

### 3. Vergleich analoge versus digitale Unterrichtseinheiten

Die mathematischen Inhalte wurden mit den Kindern ausgiebig besprochen und anschließend intensiv geübt. Nach sechs Wochen Unterrichtszeit, in denen die drei mathematischen Inhalte von den Schüler\*innen mit unterschiedlichsten Medien und Apps bearbeitet und geübt wurden, konnte Müller (2021) folgende Erkenntnisse gewinnen.

#### 3.1 Ergebnisse: Vergleichen von Mengen und Errechnen von Mengen

Beim Vergleichen und Errechnen von Mengen mit Materialien war zu beobachten, dass den Kindern Übungen, in denen die haptische Wahrnehmung angesprochen wurde, offensichtlich Freude bereitete. Zum Abzählen wurden sowohl Alltagsgegenstände wie Kastanien, Eicheln, Knöpfe, Muggelsteine oder Legosteine als auch klassische mathematische Unterrichtsmaterialien wie Steckwürfel oder Wendeplättchen verwendet.

Das digitale Vergleichen und Errechnen von Mengen forderte den Schüler\*innen in der „Anton App“ eine Flexibilität ab, die jedoch bei allen – anders als beim analogen Lernen – gegeben war. Als herausfordernd erwies sich, dass die Kinder bei der Eingabe einer Zahl in ein Kästchen die ganze Zahl hineinschreiben konnten. Es bedurfte zahlreicher Versuche, diese getrennt in ihren Stellenwerten einzugeben. Mit der Lernapp „Das Rechentablett“, welche über eine integrierte Multi-Touch-

Technologie verfügt, konnten die Kinder weiter das Mengenverständnis vertiefen, generierten vermehrt richtige Lösungen und waren in der Lage, die Rechenvorgänge zu kommunizieren.

### 3.2 Stellenwert

In analogen Unterrichtseinheiten übten die Kinder mit unterschiedlichsten Medien. So war beim Üben der Stellenwerte vor allem das Ertasten der Zehnerstangen und Einerwürfel von Bedeutung. Hier konnte beobachtet werden, dass zu Beginn alle Kinder die Zehnerstangen automatisch abzählten. Dies wurde von den Schüler\*innen A und B beibehalten, wohingegen die Schüler\*innen C und D dazu übergingen, in Zehnerschritten zu zählen.

Obwohl die diversen Herangehensweisen unterschiedlich viel Zeit in Anspruch nahmen, konnte festgestellt werden, dass alle Kinder ihre Fähigkeiten im Bündeln, Schreiben, Sprechen und Sortieren der Zahlen in ihre Stellenwerte verbessern konnten, was sich bei Spielen wie dem Stellenwerte-Domino zeigte. Des Weiteren konnte beobachtet werden, dass vor allem das Lernen mit dem Montessori-Material zu einer Festigung des Erlernten führte. Beim Üben der Stellenwerte zeigte sich deutlich, wie wichtig die analogen Medien im ganzheitlichen Lernen für die Kinder waren. Sie hatten ein ausgeprägtes Interesse daran, die Gegenstände zu fühlen und zu ertasten.

Die nahezu idente Übungsform in der App „Stellenwerte lernen“ ermöglichte den Kindern, viele Erfolgserlebnisse zu erfahren. Durch die verschiedenen Darstellungsformen in der „Anton App“ wurden die Kinder aufgefordert, das Gelernte in neuen Situationen anzuwenden.

### 3.3 Geometrische Formen

Auch das Erfühlen der geometrischen Formen war bei den Kindern sehr beliebt. Die realitätsnahe Erarbeitung führte schnell zu Lernfortschritten, die ebenso rasch in schriftlicher Form zu Blatt gebracht werden konnten. Das Üben mit Gummibändern auf den Geobrettern erforderte viel Geduld; hier nahm die Konzentration innerhalb kürzester Zeit stark ab, da die Übungen den Kindern große Anstrengung abverlangten. Verbesserungen der Feinmotorik machten sich in diesem Bereich jedoch auch rasch erkennbar.

Die geometrischen Formen digital zu üben, bereitete den Kindern sichtlich Freude. Sie konnten in den Apps durch die diversen Schwierigkeitsgrade zahlreiche Erfolgserlebnisse sammeln, das Gelernte festigen und eine hohe Merkfähigkeit erreichen. Die Schüler\*innen benötigten zwar für die Umsetzung viel Zeit, gelangten allerdings zu einer großen Anzahl richtiger Lösungen. Nach der Verwendung der Lernplattform und App „Geogebra“ zeigte sich, dass die Kinder auch größenunterscheidende Formen trennen konnten.

## 4. Fazit

Die Schüler\*innen zeigten in den Unterrichtseinheiten, in denen digitale Medien verstärkt zum Einsatz kamen, teilweise eine gesteigerte und anhaltende Lernmotivation. Zudem demonstrierten die Schüler\*innen eine erhöhte Anstrengungsbereitschaft, als sie mit E-Learning-Tools auf den digitalen Medien arbeiteten. In analogen Unterrichtseinheiten war die Bereitschaft, sich anzustrengen, nur in geringerem Ausmaß beobachtbar. Darüber hinaus mussten auch häufiger Motivationsanreize gesetzt werden als beim digitalen Lernen. Aufgrund dessen darf daraus geschlossen werden, dass digitales Lernen bei zielgerichteten Aufgabestellungen eine maßgebliche Einflussgröße auf den Lernerfolg der Kinder darstellen kann. Eine weitere Erkenntnis betrifft den Einsatz von Tablets: Diese scheinen sich bei Kindern mit erhöhtem Förderbedarf aufgrund der Robustheit und der Größe besonders gut zu eignen. Zudem verlief die Bedienung automatisiert, was zugleich zur Selbstständigkeit der Kinder

beitrag. Partnerarbeiten funktionierten ebenfalls gut, wenn ein Tablet als Medium zur Verfügung gestellt wurde. Unter Berücksichtigung der derzeitigen epidemischen Lage boten diese außerdem den Vorteil, rasch desinfiziert werden zu können.

## 5. Ausblick

Im Zentrum des Unterrichts steht die Lehrperson, da diese mit ihren Handlungen und ihrem unterrichtlichen Wirken die Lernfreude der Kinder beeinflusst. Besonders im Umgang mit Schüler\*innen mit erhöhtem Förderbedarf kann davon ausgegangen werden, dass diese kein digitales Medium zu ersetzen vermag. Es hat sich allerdings gezeigt, dass digitale Medien, wenn sie gezielt eingesetzt werden, einen wertvollen Beitrag bei der Wissensvermittlung spielen können. Sollte es erneut zu Schulschließungen kommen, bieten sich E-Learning-Tools als unterstützende und teilweise alternative Lernform für Schüler\*innen mit erhöhtem Förderbedarf an.

Es wäre von Vorteil, Lehrer\*innen, die der entscheidende Faktor bei der Entfaltung der Nutzungsmöglichkeiten von digitalen Medien sind, gezielt auszubilden bzw. fortzubilden, um Kinder mit erhöhtem Förderbedarf darin zu unterstützen, ihre Fähigkeiten auch durch digitale Lernangebote zu entwickeln und/oder auszubauen. Hier scheint auch eine kritische Anmerkung zum Lehrplan der Allgemeinen Sonderschule angebracht: Dieser ist nicht mehr zeitgemäß und sollte in Bezug auf den Einsatz von E-Learning-Tools dringend angepasst werden. Dies könnte dazu führen, dass Lehrer\*innen für Inklusiv- und Sonderpädagogik explizit auf die große digitale Bandbreite an Lernangeboten, die nicht nur am Computer oder Laptop, sondern auch auf einem Tablet oder Handy genutzt werden können, aufmerksam gemacht werden. Obendrein würde hierdurch sichergestellt werden, dass die Chancengleichheit gewahrt und den Schüler\*innen alle Möglichkeiten offengehalten werden, ohne sie durch mögliche Fehleinschätzungen bezüglich ihres Könnens zu diskriminieren.

## Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1: Mengenvergleich mit Balken (Solocode 2018f.): Anton App. Die Zahlen bis 10. Anzahlen vergleichen. Abrufbar unter: <https://anton.app/de/lernen/mathematik-1-klasse/thema-01-zahlen-bis-10/uebungen-10-groesser-kleiner-gleich/uebung-03/>
- Abb. 2: Mengenvergleich mit Kreisen (Solocode 2018f.): Anton App. Die Zahlen bis 10. Anzahlen vergleichen. Abrufbar unter: <https://anton.app/de/lernen/mathematik-1-klasse/thema-01-zahlen-bis-10/uebungen-10-groesser-kleiner-gleich/uebung-04/>
- Abb. 3: Stellenwerte üben (Moiser, M., Schulz, A. & Walter, D. 2018): Stellenwerte üben. Abrufbar unter: [https://play.google.com/store/apps/details?id=de.tu\\_dortmund.mathematik.ieem&hl=de\\_AT&gl=US/](https://play.google.com/store/apps/details?id=de.tu_dortmund.mathematik.ieem&hl=de_AT&gl=US/)
- Abb. 4: Stellenwerttafel (Müller 2021).
- Abb. 5: Stellenwert grün (Solocode 2018e): Anton App. Stellentafel. Abrufbar unter: <https://anton.app/de/lernen/mathematik-2-klasse/thema-01-zahlenraum-bis100/uebungen-05-stellentafel/>
- Abb. 6: Stellenwertmodelle (IXL Learning 2021a): Stellenwertmodelle – Zehner und Einer. Abrufbar unter: <https://de.ixl.com/math/2-klasse/stellenwertmodelle-zehner-und-einer>
- Abb. 7: Geometrische Formen wählen (Solocode 2018i): Anton App. Geometrische Grundformen. Abrufbar unter: <https://anton.app/de/lernen/mathematik-1-klasse/thema-07-geometrie/uebungen01-geometrische-grundformen>
- Abb. 8: Geometrische Formen finden (Solocode 2018i): Anton App. Geometrische Grundformen. Abrufbar unter: <https://anton.app/de/lernen/mathematik-1-klasse/thema-07-geometrie/uebungen01-geometrische-grundformen>
- Abb. 9: Figuren erkennen (Geogebra 2021a): Geometrische Figuren erkennen. Erkennst du die Formen? Abrufbar unter: <https://www.geogebra.org/m/p9k5RF39>
- Abb. 10: Geobrett (Geogebra 2021b): Geobrett-Figuren. Abrufbar unter: <https://www.geogebra.org/m/b8tp4eHW#material/XFrYx396>
- Abb. 11: Bauen mit geometrischen Formen (Toplinesolutions 2020): Go Kids. Learning Shapes for Kids, Toddlers – Educational Game. Abrufbar unter: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.gokids.shapes.2&hl=gs&gl=US>
- Abb. 12: Geometrische Formen im Alltag (Toplinesolutions 2020): Go Kids. Learning Shapes for Kids, Toddlers – Educational Game. Abrufbar unter: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.gokids.shapes.2&hl=gs&gl=US>

## Literaturverzeichnis

- Birks, M. & Mills, J. (2011). *Grounded Theory. A Practical Guide*. London: Sage Publications.
- Clark-Wilson, A., Robutti, O. & Sinclair, N. (Hrsg.) (2014). *The Mathematics Teacher in the Digital Era: An International Perspective on Technology Focused Professional Development*. Dordrecht, Niederlande: Springer.
- De Vries, A. (2011). *Der lange Weg der Zahlen: Eine kurze Geschichte des Dezimalsystems*. Norderstedt: Book on Demand.
- Döbeli Honegger, B. (2016). *Mehr als 0 und 1: Schule in einer digitalisierten Welt*. Bern: hep, der Bildungsverlag.
- Franke, M. (2007). *Didaktik der Geometrie*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Hasemann, K. & Gasteiger, H. (2020). *Anfangsunterricht Mathematik; Mathematik Primarstufe und Sekundarstufe I + II*. Berlin: Springer.
- Henkelmann, S. (2018). *Zukunft. Lernen. Netzwerk digitale Bildung. Lehren und lernen mit digitalen Werkzeugen. Ideen für einen zeitgemäßen Unterricht, der Neugier und natürlichen Wissensdrang fördert*. Abrufbar unter: <https://www.netzwerk-digitale-bildung.de/wp-content/uploads/2020/12/NDB-Broschu%CC%88re-Lehren-und-Lernen-mit-digitalen-Werkzeugen-DOWNLOAD-1.pdf> (29.12.2021).
- Kaufmann, S. (2010). *Handbuch für die frühe mathematische Bildung*. Braunschweig: Schroedel.
- Kerres, M. (2001). *Multimediale und telemediale Lernumgebungen. Konzeption und Entwicklung*. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag.
- Krauthausen, G. (2018). *Einführung in die Mathematikdidaktik – Grundschule Mathematik Primarstufe und Sekundarstufe I + II*. Berlin: Springer.
- Landerl, K. & Kaufmann, L. (2013). *Dyskalkulie*. München: Ernst Reinhardt.
- Lehrplan der Sonderschule (1996). Abrufbar unter: [https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblAuth/BGBLA\\_2008\\_II\\_137/COO\\_2026\\_100\\_2\\_440355.html](https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblAuth/BGBLA_2008_II_137/COO_2026_100_2_440355.html) (29.1.2021).
- Moser Opitz, E. (2007). *Rechenschwäche, Dyskalkulie: theoretische Klärungen und empirische Studien an betroffenen Schülerinnen und Schülern*. Bern: Haupt.
- Müller, M. (2021). *Digitales Lernen bei Kindern mit erhöhtem Förderbedarf. Neue Wege oder unmögliche Möglichkeiten*. Wien: Masterarbeit, Pädagogische Hochschule Wien.
- Najemnik, N. & Zorn, I. (2016). *Digitale Teilhabe statt Doing Disability: Assistive Technologien für inklusive Medienbildung im Kindergarten*. In: Mayr, H. C. & Pinzger, M. (Hrsg.). *Informatik 2016. Lecture Notes in Informatics (LNI)*. (S. 1088-1096). Bonn: Gesellschaft für Informatik.
- Padberg, F. & Büchter, A. (2015). *Einführung Mathematik Primarstufe – Arithmetik Mathematik Primarstufe und Sekundarstufe I + II*. Berlin: Springer.
- Schneider, W., Knüspen, P. & Krajewski, K. (2016). *Die Entwicklung mathematischer Kompetenzen*. Paderborn: Ferdinand Schöningh.
- Schipper, W. (2009). *Handbuch für den Mathematikunterricht an Grundschulen*. Braunschweig: Schroedel.
- Schipper, W., Wartha, S. & von Schroeder, N. (2011). *BIRTE 2. Bielefelder Rechentest für das zweite Schuljahr. Handbuch zur Diagnostik und Förderung*. Braunschweig: Schroedel.
- Schulz, A. (2015). *Fachdidaktisches Wissen von Grundschullehrkräften: Diagnose und Förderung bei besonderen Problemen beim Rechnen lernen*. Wiesbaden: Springer.

Michelle Müller arbeitete an einer Volksschule in Wien und ist derzeit als Lehrerin für Inklusiv- und Sonderpädagogik an einer Sonderschule in Niederösterreich sowie als Sprachheilpädagogin an diversen Schulstandorten tätig.

Gerald Sagmeister arbeitet seit 2014 an der PH Wien. Er ist Professor für Mathematik in der Primarstufenausbildung mit besonderem Fokus auf das Lernen mit Kindern mit besonderen Bedürfnissen. [gerald.sagmeister@phwien.ac.at](mailto:gerald.sagmeister@phwien.ac.at)