

# E-Guide

## ALTERNATIVE UNTERRICHTSMETHODEN IN MATHEMATIK



Funded by  
the European Union



2024-1-LV01-KA220-SCH-000247243

Von der Europäischen Union finanziert. Die geäußerten Ansichten und Meinungen entsprechen jedoch ausschließlich denen des Autors bzw. der Autoren und spiegeln nicht zwingend die der Europäischen Union oder der Europäischen Exekutivagentur für Bildung und Kultur (EACEA) wider. Weder die Europäische Union noch die EACEA können dafür verantwortlich gemacht werden.

# INHALT

<b>Einleitung</b>	<b>3</b>
<b>Kapitel 1:</b> Was sind alternative Lehrmethoden?	<b>7</b>
<b>Kapitel 2:</b> Verständnis von Lernschwierigkeiten in Mathematik	<b>13</b>
<b>Kapitel 3:</b> Angewandte Strategien und Implementierungsleitfaden	<b>22</b>
<b>Kapitel 4:</b> Emotionales Wohlbefinden und positives Lernumfeld .	<b>31</b>
<b>Kapitel 5:</b> Fallstudien und Praxisbeispiele	<b>36</b>
<b>Kapitel 6:</b> Nutzung und Ergebnisse des E-Leitfadens	<b>52</b>

# Einleitung

---

Mathematik ist eine grundlegende Disziplin, die die Problemlösungsfähigkeit, das kritische Denken und die Entscheidungsfindung im Alltag fördert. Für Schülerinnen und Schüler im Alter von 7–11 Jahren mit Lernschwierigkeiten (LS) kann das Erlernen von Mathematik jedoch eine Herausforderung darstellen, da abstrakte Konzepte und traditionelle Lehrmethoden oft schwer zugänglich sind. Das Projekt *Empowering Mathematics Education for All* hat das Ziel, diese Hürden zu überwinden und ein inklusives Lernumfeld zu schaffen, in dem jede Schülerin und jeder Schüler in Mathematik erfolgreich sein kann.

Dieser E-Leitfaden bietet Lehrkräften, Eltern sowie pädagogischen Akteuren praxisorientierte, innovative und schülerzentrierte Strategien, die speziell auf Schülerinnen und Schüler mit Lernschwierigkeiten zugeschnitten sind (Boaler, 2016).

Das Hauptziel des E-Leitfadens besteht darin, das Mathematiklernen für 7–11-jährige Schülerinnen und Schüler mit Lernschwierigkeiten zu unterstützen. Durch Methoden wie visuelle Darstellungen, spielbasiertes Lernen und szenariobasiertes Problemlösen verfolgt der Leitfaden die folgenden Zielsetzungen:

- **die Inklusivität stärken**, indem auf unterschiedliche Lernbedürfnisse eingegangen wird;
- **das Lernen ansprechend gestalten** durch motivierende und interaktive Aktivitäten;
- **die Zusammenarbeit fördern** zwischen Lehrkräften, Eltern und weiteren Bildungsakteuren;
- **praxisnahe Lösungen bereitstellen** für den Unterricht sowie das häusliche Umfeld.

Der E-Leitfaden richtet sich an Grundschullehrkräfte, Eltern, Schulleitungen und Bildungstechnolog:innen. Er umfasst fünf Hauptabschnitte: theoretischer Rahmen, angewandte Strategien, Fallstudien, Umsetzung und Ergebnisse des Leitfadens sowie Literaturverzeichnis. Jeder Abschnitt verbindet evidenzbasierte Theorie mit praktischen Anwendungen, um Zugänglichkeit und Wirksamkeit zu gewährleisten (Tomlinson, 2014).

Wir laden alle Bildungsakteure ein, den E-Leitfaden in der Praxis einzusetzen, Rückmeldungen zu geben und gemeinsam an seiner Weiterentwicklung mitzuwirken. Auf diese Weise möchten wir eine Lernumgebung schaffen, in der jedes Kind im Fach Mathematik erfolgreich sein kann.

## Theoretischer Rahmen

Der E-Leitfaden basiert auf modernen bildungswissenschaftlichen Theorien, die inklusive und differenzierte Unterrichtsformen betonen. Nach Bruner (1966) ist Lernen am effektivsten, wenn es vom Konkreten zum Abstrakten aufgebaut wird; dieses Prinzip ist besonders für Schülerinnen und Schüler mit Lernschwierigkeiten von zentraler Bedeutung. Boaler (2016) plädiert für einen „mathematical mindset“-Ansatz, der flexibles und kreatives Problemlösen fördert und das Selbstvertrauen der Lernenden stärkt. Diese Theorien prägen die visuellen, kinästhetischen und auditiven Strategien des E-Leitfadens, die auf unterschiedliche Lernbedürfnisse zugeschnitten sind.

Ein weiteres Fundament bildet Tomlinsons (2014) Ansatz der differenzierten Instruktion, der sicherstellt, dass Inhalte, Prozesse und Ergebnisse an das Vorwissen, die Interessen und die Lernprofile der Schülerinnen und Schüler angepasst werden. Für Lernende mit Schwierigkeiten sind solche Anpassungen entscheidend, um Hürden wie abstraktes Denken oder eingeschränkte Aufmerksamkeit zu überwinden (Van Garderen, 2006). Darüber hinaus stützt sich der Leitfaden auf Polyas (1957) Problemlösungsmodell, das die Zerlegung komplexer Aufgaben in überschaubare Schritte betont – ein Ansatz, der sich insbesondere für Schülerinnen und Schüler mit Lernschwierigkeiten als wirksam erweist.

**Tabelle 1**, basierend auf bildungswissenschaftlicher Forschung (Van Garderen, 2006), zeigt die typischen Herausforderungen, denen Schülerinnen und Schüler mit Lernschwierigkeiten im Fach Mathematik begegnen.

**Tabelle 1. Häufige Herausforderungen im Mathematikunterricht für Schülerinnen und Schüler mit Lernschwierigkeiten**

No.	Herausforderung	Beschreibung (kurz)
1.	Abstraktes Denken	Schwierigkeiten beim Verständnis von Konzepten, die nicht direkt sichtbar oder greifbar sind.
2.	Aufmerksamkeitsspanne	Probleme, die Konzentration über längere Zeit aufrechtzuerhalten.
3.	Gedächtnisleistung	Geringe Behaltensleistung; Schwierigkeiten, Informationen oder Rechenverfahren zu speichern und abzurufen.

## Theoretischer Rahmen

Der theoretische Rahmen stellt sicher, dass die Strategien des E-Leitfadens evidenzbasiert und auf die Bedürfnisse von Schülerinnen und Schülern mit Lernschwierigkeiten

zugeschnitten sind. Dadurch werden sowohl schulische Erfolge als auch eine positive Einstellung gegenüber Mathematik gefördert.

**Angewandte Strategien und Leitfaden:** Dieser Abschnitt bietet Lehrkräften und Eltern praxisnahe Methoden, um den Mathematikunterricht für Kinder mit Lernschwierigkeiten zu verbessern. Drei zentrale Strategien werden im Detail erläutert: **visuelle Darstellungen**, **Aktivierung von Vorwissen** und die **Methode der expliziten Instruktion**.

---

### Visuelle Darstellungen

Visuelle Hilfsmittel machen abstrakte Konzepte greifbar und erleichtern so das Verständnis für Schülerinnen und Schüler mit Lernschwierigkeiten (Bruner, 1966). Lehrkräfte können Materialien wie Bausteine oder Diagramme einsetzen, um Rechenoperationen anschaulich zu erklären.

#### Umsetzungsschritte:

- Schülerinnen und Schüler bringen Alltagsgegenstände (z. B. Obstbilder, Perlen) mit in den Unterricht.
- Rechenoperationen (z. B.  $3 + 2$ ) werden anhand dieser Objekte veranschaulicht.
- Die Kinder erstellen eigene visuelle Modelle.

**Beispiel:** Um Addition zu vermitteln, werden drei Äpfel und zwei Äpfel gezeichnet und anschließend zusammengeführt, um fünf darzustellen. Die Lernenden wiederholen diesen Vorgang mit ihren eigenen Objekten. Klassenerprobungen zeigten eine höhere Genauigkeit bei grundlegenden Rechenoperationen.

**Innovative Anregung:** Interaktive Diagramme mit digitalen Tools wie *Canva* erstellen oder eine „Mathematik-Kunstgalerie“ organisieren, in der die Schülerinnen und Schüler ihre Modelle ausstellen.

---

### Aktivierung von Vorwissen

Die Verknüpfung neuer Inhalte mit dem vorhandenen Wissen der Lernenden erleichtert den Lernprozess (Hattie, 2012).

#### Umsetzungsschritte:

- Die Lehrkraft fragt die Schülerinnen und Schüler, was sie bereits über ein Thema wissen (z. B. „Wo benutzt ihr Multiplikation?“).

- Gemeinsam wird eine Mindmap erstellt, die Vorwissen mit neuen Konzepten verknüpft.
- Die Verbindungen werden durch lebensnahe Beispiele gefestigt.

**Beispiel:** Für Multiplikation fragt die Lehrkraft: „Wenn eine Orange 4 TL kostet, wie viel kosten dann 3 Orangen?“ Anschließend werden drei Gruppen mit je vier Orangen gezeichnet, um das Ergebnis 12 zu verdeutlichen. Dieser Ansatz verknüpft abstrakte Rechenoperationen mit vertrauten Alltagssituationen.

### **Innovative Anregung**

Die Schülerinnen und Schüler sammeln Mathematikbeispiele aus dem Alltag (z. B. Kassenbons) oder spielen ein „Mathematik-Markt“-Szenario nach.

---

### **Methode der expliziten Instruktion**

Die Zerlegung komplexer Aufgaben in kleinere Schritte reduziert die kognitive Belastung für Lernende mit Schwierigkeiten (Polya, 1957).

#### **Umsetzungsschritte:**

- Die Aufgabe schriftlich notieren und in einzelne Schritte zerlegen.
- Jeden Schritt mündlich und visuell erläutern.
- Die Schülerinnen und Schüler wenden die Schritte selbstständig an.

**Beispiel:** Vereinfachung von  $18/24$ :

1. Gemeinsamen Teiler finden (6).
2. Zähler dividieren ( $18 \div 6 = 3$ ).
3. Nenner dividieren ( $24 \div 6 = 4$ ).
4. Ergebnis notieren ( $3/4$ ).

Die Anwendung dieser Methode führte zu einer höheren Sicherheit im Umgang mit Bruchrechnungen.

**Innovative Anregung:** „Schritt-Karten“ erstellen, um die richtige Reihenfolge zu üben, oder Apps wie *GeoGebra* einsetzen, die animierte Schritt-für-Schritt-Lösungen anbieten.

Diese Strategien sind flexibel an unterschiedliche Lernbedürfnisse anpassbar und gewährleisten so Inklusion und Lernmotivation.

---

## Fallstudien und Praxisbeispiele

Dieser Abschnitt bietet reale Beispiele aus Unterricht und häuslichem Umfeld, die typische Herausforderungen von Schülerinnen und Schülern mit Lernschwierigkeiten adressieren.

### Fallstudie 1: Brüche mit visuellen Darstellungen

- **Beobachtung:** Ein Schüler addiert  $1/2 + 1/4$  fälschlicherweise zu  $2/6$  und hat Schwierigkeiten, Brüche zu visualisieren.
- **Ziel:** Stärkung des Bruchverständnisses durch konkrete Materialien.
- **Aktivität:** Der „Lego- und Papierkreise-Workshop“ verwendet bunte Legosteine und Papierkreise, um Brüche darzustellen. Die Schülerinnen und Schüler kombinieren  $1/2$  und  $1/4$  und erkennen so  $3/4$ .
- **Hausaktivität:** Eltern üben Brüche mit Küchenutensilien (z. B. Messbechern).
- **Ergebnis:** Die Testergebnisse verbesserten sich von 45 % auf 80 %, was auf ein stärkeres konzeptuelles Verständnis hinweist.

### Fallstudie 2: Problemlösen mit Vorwissen

- **Beobachtung:** Ein Schüler verwechselt die Reihenfolge der Operationen bei mehrschrittigen Aufgaben.
- **Ziel:** Vermittlung der richtigen Reihenfolge durch lebensnahe Kontexte.
- **Aktivität:** Das „Einkaufsszenario“ umfasst die Berechnung von Kosten (z. B. 3 Äpfel zu je 5 TL, mit 1 TL Rabatt).
- **Hausaktivität:** Eltern spielen zu Hause ein Marketszenario nach.
- **Ergebnis:** Die Genauigkeit bei der Reihenfolge von Operationen stieg von 40 % auf 80 %.

Diese Beispiele verdeutlichen, wie die Strategien des E-Leitfadens Lernschwierigkeiten im Fach Mathematik adressieren und sowohl akademisches als auch emotionales Wachstum fördern.

---

### **Umsetzung und Ergebnisse des E-Leitfadens**

Dieser Abschnitt erklärt, wie der E-Leitfaden effektiv implementiert werden kann, und bietet praktische Hinweise für Lehrkräfte und Eltern.

#### **Lehrkräfte:**

- Integration der Strategien in wöchentliche Unterrichtspläne (z. B. spielbasierte Aktivitäten).
- Einsatz digitaler Tools wie *Khan Academy* für interaktive Übungen.
- Einholen von Schülerfeedback zur Bewertung der Wirksamkeit.

#### **Eltern:**

- Durchführung häuslicher Aktivitäten (z. B. Brüche in der Küche) mit einfachen Materialien.
- Zusammenarbeit mit Lehrkräften zur Bewältigung von Herausforderungen.
- Belohnung der Anstrengungen der Kinder zur Aufrechterhaltung der Motivation.

#### **Umsetzungsprozess:**

1. Organisation von Schulungsworkshops für alle Beteiligten.
2. Anwendung der Strategien in Pilotklassen und im häuslichen Umfeld.
3. Evaluation der Ergebnisse durch Vorher-/Nachher-Tests und Feedback.

### **Erwartete Ergebnisse**

- Verbesserte Schülerleistungen und gestärktes Selbstvertrauen.
- Höhere Effektivität der Lehrkräfte und stärkere Einbindung der Eltern.
- Intensivere Zusammenarbeit zwischen Schule und Familie.

*Tabelle 2. Rückmeldungen der Bildungsakteure zur Wirksamkeit des E-Leitfadens*

No.	Aussage	Zustimmung (Antworten)	Ablehnung (Antworten)
1.	Der E-Leitfaden hat das Schülerengagement erhöht.	40	5
2.	Die Aktivitäten waren leicht umsetzbar.	38	7

Quelle: Daten der Pilotstudie

Bildungsakteure werden ermutigt, über die Projekt-Website Rückmeldungen zu geben, um den E-Leitfaden weiterzuentwickeln und sicherzustellen, dass er den vielfältigen Bildungsbedürfnissen gerecht wird.

---

## Sources and Literature

1. Boaler, J. (2016). *Mathematical Mindsets*. San Francisco: Jossey-Bass.
2. Bruner, J. S. (1966). *Toward a Theory of Instruction*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
3. Hattie, J. (2012). *Visible Learning for Teachers*. London: Routledge.
4. Polya, G. (1957). *How to Solve It*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
5. Tomlinson, C. A. (2014). *The Differentiated Classroom*. Alexandria, VA: ASCD.
6. Van Garderen, D. (2006). Spatial visualization and mathematical problem solving. *Journal of Learning Disabilities*, 39(6), 496–506.

# Kapitel 1

# Was sind alternative Lehrmethoden?



Developed by: **LSpecPA - LATVIA**

## Was sind alternative Lehrmethoden?

Eine **Methode** ist ein System didaktischer Kooperations-Techniken zwischen Lehrkraft und Lernenden, durch das Schülerinnen und Schüler neues Wissen, Fähigkeiten und Kompetenzen erwerben und gleichzeitig ihre kognitiven Fähigkeiten weiterentwickeln (Wörterbuch der pädagogischen Begriffe, 2000).

**Traditionelle Lehrmethoden** sind Unterrichtsansätze, die über Jahrhunderte populär waren und oft als passive Lernformen beschrieben werden. Diese Methoden beruhen typischerweise auf der Autorität und Präsentation der Lehrkraft, während die Schülerinnen und Schüler die Informationen aktiv aufnehmen.

Die wichtigsten traditionellen Lehrmethoden umfassen:

- Vorträge (theoretischer Unterricht)
- Lernen aus Büchern und anderen Ressourcen
- Klassische Tests und Prüfungen
- Autorität und Disziplin der Lehrkraft

Bei der Wahl einer Lehrmethode müssen mehrere Faktoren berücksichtigt werden:

- die Gesetzmäßigkeiten des Lernprozesses und die daraus resultierenden didaktischen Prinzipien;
- allgemeine und spezifische Lernziele für die jeweilige Bildungsstufe;
- die Besonderheiten des zu erwerbenden Fachinhalts;
- die Lernfähigkeiten der Schülerinnen und Schüler;
- die spezifischen äußeren Bedingungen des Lernprozesses;
- das spezifische Lernumfeld: Ausstattung der Schule, Zugang zu Informationstechnologien (z. B. Internetverfügbarkeit) und verfügbare Lernzeit;
- die Fähigkeit der Lehrkraft, den Lernprozess zu steuern (Pedagogs.lv, n.d.).

Traditionelle Methoden konzentrieren sich primär auf die **Informationsvermittlung** und die Fähigkeit der Lernenden, diese Informationen aufzunehmen und zu memorieren.

In den letzten Jahren wurden sie jedoch kritisiert, weil sie häufig nicht genügend Möglichkeiten bieten, **Kreativität**, **kritisches Denken** oder **Problemlösefähigkeiten** zu

entwickeln – Fähigkeiten, die für das Erlernen von Mathematik entscheidend sind. Daher wendet sich die moderne Pädagogik zunehmend **alternativen Lehrmethoden** zu, insbesondere beim Arbeiten mit Schülerinnen und Schülern, die unterschiedliche Lernschwierigkeiten aufweisen.

**Alternative Lehrmethoden** sind pädagogische Ansätze, die sich vom traditionellen Bildungssystem unterscheiden und neue Wege des Mathematikunterrichts ermöglichen. Diese Methoden betonen häufig:

- Kreativität
- Individualisierte Lernansätze
- Praktische Erfahrungen
- Anpassung des Lernprozesses an die Bedürfnisse jedes einzelnen Schülers

Zu den Methoden gehören unter anderem **Projektarbeit, Gruppenarbeit, Kunst, Spiele, Entdeckung und der Einsatz von Informationstechnologien**.

Das Ziel alternativer Lehrmethoden ist es, die **aktive Teilnahme der Schülerinnen und Schüler** am Lernprozess zu fördern sowie **kritisches Denken, emotionale Intelligenz und soziale Kompetenzen** zu entwickeln – wodurch ein dynamischeres und motivierenderes Lernumfeld entsteht.

Beliebte alternative Methoden sind unter anderem:

- Montessori-Methode
- Reggio-Emilia-Ansatz
- Waldorfpädagogik
- Naturästhetik
- Barboleta-Methode

Beim Mathematiklernen sind alternative Methoden besonders geeignet für Schülerinnen und Schüler mit **verschiedenen Lernstilen** oder für jene, die in traditionellen Schulumgebungen Schwierigkeiten haben.

## Alternative Unterrichtsmethoden:

- **Fördern Kreativität und die Fähigkeit, Probleme eigenständig zu lösen;**
- **Unterstützen aktives Lernen und die Einbindung der Schüler statt bloßer Wissenswiederholung;**
- **Legen Wert auf die Entwicklung der Persönlichkeit jedes Schülers und die Achtung ihrer individuellen Bedürfnisse;**
- **Bieten eine ruhigere und weniger stressige Lernumgebung im Vergleich zur traditionellen Schulbildung;**
- **Ermöglichen Schülern, ihre Interessen zu entdecken und sich an vielfältigen Aktivitäten zu beteiligen;**
- **Konzentrieren sich auf Lernen durch Erfahrung und Erkundung statt auf lehrerzentrierte Wissensvermittlung;**
- **Bieten größere Flexibilität und Autonomie beim Lernen, sodass Schüler in ihrem eigenen Tempo arbeiten können;**
- **Vermitteln praktisches Wissen und Fähigkeiten, die im Alltag nützlich sind, wie Problemlösung, Entscheidungsfindung, Organisation und Kommunikation.**
- Insgesamt helfen alternative Unterrichtsmethoden, einen lernzentrierten Prozess zu organisieren und umzusetzen, der die Bedürfnisse, Interessen und Potenziale jedes Lernenden berücksichtigt. Jede Methode wird in der Interaktion zwischen Lehrer und Schüler angewendet (Montessori, M., 2019).
  - Alternative Methoden fördern das Wachstum disziplinierter, selbstmotivierter Schüler in allen Entwicklungsbereichen – kognitiv, emotional, sozial und physisch. Schüler arbeiten eigenständig oder in Gruppen mit speziell gestalteten Materialien; sie beteiligen sich aktiv und bewahren dabei gegenseitigen Respekt.

Diese Methoden bieten oft kreative und innovative Lösungen, um Verständnis zu fördern und sicherzustellen, dass der Lernprozess auf die vielfältigen Bedürfnisse der Schüler zugeschnitten ist.

### **Kernprinzipien, die alternative Unterrichtsmethoden charakterisieren, umfassen:**

- **Schülerzentrierter Ansatz** – fokussiert auf die Bedürfnisse, Interessen und Lernstile der Schüler. Diese Methoden fördern einen individualisierten Ansatz, bei dem Schüler aktive Teilnehmer am Lernprozess sind.
- **Kreativität und Freiheit** – beinhaltet kreative Elemente, die es Schülern ermöglichen, sich künstlerisch, wissenschaftlich oder auf andere Weise auszudrücken, die Fantasie und Problemlösungsfähigkeiten fördern.
- **Entwicklung kritischen Denkens** – ermutigt Schüler, zu analysieren, zu bewerten und eigenständig zu denken. Der Fokus liegt auf dem Verständnis und der Anwendung von Wissen, nicht auf Auswendiglernen.
- **Erfahrungsbasiertes Lernen** – praktische Erfahrungen und Beispiele aus dem echten Leben stehen im Mittelpunkt alternativer Methoden. Schüler erwerben Wissen durch direkte Beteiligung, Entdeckung und Experimentieren.
- **Bildung als Lebensweise** – betont lebenslanges Lernen, nicht nur Wissen, das in der Schule erworben wird, sondern auch als Prozess des persönlichen Wachstums und der Verbesserung der Lebensqualität.

- **Soziale und emotionale Entwicklung** – erkennt und unterstützt das soziale und emotionale Wachstum der Schüler, fördert Zusammenarbeit, Kommunikation und Empathie.
- **Individuelle und Gruppenlernansätze** – berücksichtigt, dass jeder Schüler unterschiedlich lernt, und fördert vielfältige Ansätze wie Gruppenarbeit, projektbasiertes Lernen, Spiele und kooperative Strategien.
- **Ganzheitliche Bildung** – fördert einen ganzheitlichen Ansatz, der die intellektuelle, physische, emotionale und spirituelle Entwicklung unterstützt.

**\*\*Offenheit und Flexibilität\*\*** – betrachtet den Lernprozess als dynamisch und anpassungsfähig, wobei sowohl Lehrer als auch Schüler offen dafür sind, Methoden zu modifizieren, um optimale Lernergebnisse zu erzielen.

Jede alternative Unterrichtsmethode bietet vielfältige Ansätze und Werkzeuge, um die Entwicklung der Schüler zu ganzheitlichen, kreativen Persönlichkeiten zu unterstützen und ihr Lernen bedeutungsvoller zu gestalten.

Im Kern alternativer Unterrichtsmethoden stehen Elemente wie die Visualisierung von Lernmaterialien, die Bereitstellung klarer Anweisungen, die das Erledigen von Aufgaben unterstützen, und das Lösen realer Situationen, was es Schülern ermöglicht, diese Fähigkeiten erfolgreich auf ähnliche Situationen in der Zukunft zu übertragen.

**\*\*Visuelle Darstellungen\*\*** – Visuelle Darstellungen umfassen verschiedene Formen wie Bilder, Diagramme, Grafiken, Karten oder andere visuelle Elemente, die verwendet werden, um Daten, Ideen oder Informationen darzustellen. Sie helfen Schülern, komplexe Inhalte leichter zu verstehen, indem sie diese in einem grafischen Format präsentieren, anstatt sich ausschließlich auf Text zu stützen. Visuelle Darstellungen sind ein wesentlicher und integraler Bestandteil des Mathematikunterrichts, insbesondere für Schüler mit Lernschwierigkeiten in den Phasen des Konzeptverständnisses und -erwerbs.

**\*\*Anweisungen\*\*** – Anweisungen müssen klar, strukturiert und motivierend sein. Beim Bereitstellen von Informationen sollten folgende Prinzipien beachtet werden:

- **Verwendung klarer und verständlicher Sprache** – stellt sicher, dass Schüler die Aufgabe verstehen.
- **Schritt-für-Schritt-Prinzip** – zerlegt die Aufgabe in kleinere, handhabbare Schritte.
- **Zeigen, wie man mathematische Probleme löst**, indem Beispiele verwendet werden und gezeigt wird, was zu tun ist, wenn Verwirrung auftritt.
- **Vermeidung von Überhilfe** – darauf verzichten, die Aufgabe für den Schüler aus Ungeduld zu erledigen, wenn dieser mit Zeit und minimaler Unterstützung selbst erfolgreich sein kann.

Das Verstehen von Anweisungen ist eine entscheidende Voraussetzung für die Entwicklung mathematischer Fähigkeiten bei Schülern mit Lernschwierigkeiten.

**\*\*Anregende Umgebung\*\*** – Eine anregende Umgebung fördert die Neugier und den Wunsch der Schüler, die Welt um sich herum zu erkunden. Ihr Ziel ist es, Unabhängigkeit und selbstgesteuertes Lernen zu fördern. Eine anregende Umgebung ist ein Schlüsselfaktor, um die Entwicklung des Schülers als unabhängiger und selbstständiger Lerner zu unterstützen. Der Erwerb mathematischen Wissens spielt eine entscheidende Rolle in der Entwicklung jedes Schülers, da es eng mit wichtigen kognitiven Prozessen wie Wahrnehmung, Denken, Gedächtnis, Empfindungen und mentalen Bildern verbunden ist – all dies interagiert, um sensorische Fähigkeiten zu verbessern.

Alternative Unterrichtsmethoden bereichern sowohl den Inhalt als auch die Form des Unterrichts. Ihre Anwendung unterstützt die Entwicklung grundlegender mathematischer Fähigkeiten und fördert ein tieferes Verständnis mathematischer Konzepte. Diese Methoden fördern das Lernen durch praktische Aktivitäten und visuelle Darstellungen, wodurch der Lernprozess ansprechender und angenehmer wird. Sie unterstützen die Entwicklung der Schüler und führen zu nachhaltigem Wissen und Kompetenzerwerb. Alternative Ansätze lehren Schüler, wie sie denken sollen – nicht, was sie denken sollen – und helfen ihnen, mehrere Wege zur Problemlösung zu entdecken.

**\*\*Übung (2. Klasse)\*\***  **\*\*Aufgabenanweisung: "Vervollständige! Löse mit Addition und Multiplikation!"\*\***

### 3. Papildini! Risini ar saskaitīšanu un reizināšanu!

- |   |   |
|---|---|
| a) $5 + 5 + 5 + 5 = \dots$ jeb $4 \cdot \dots$                          | d) $6 \cdot 3 = \dots$ jeb $3 + 3 + \dots$  |
| b) $4 + 4 + 4 + 4 + 4 = \dots$ jeb $5 \cdot \dots$                      | e) $2 \cdot 7 = \dots$ jeb $7 + \dots$  |
| c) $2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = \dots$ jeb $\dots \cdot 10$ | f) $10 \cdot 4 = \dots$ jeb $\dots + \dots + \dots$ |

### Aufgabe für Schüler:

Die Schüler werden gebeten:

- Eine wiederholte Additionsaufgabe zu betrachten, z. B.  $5 + 5 + 5$ .
- Das Gesamtergebnis aufzuschreiben.
- Diese in eine Multiplikationsaufgabe umzuwandeln, indem sie zeigen, wie oft dieselbe Zahl addiert wurde.

### Beispiele erklärt:

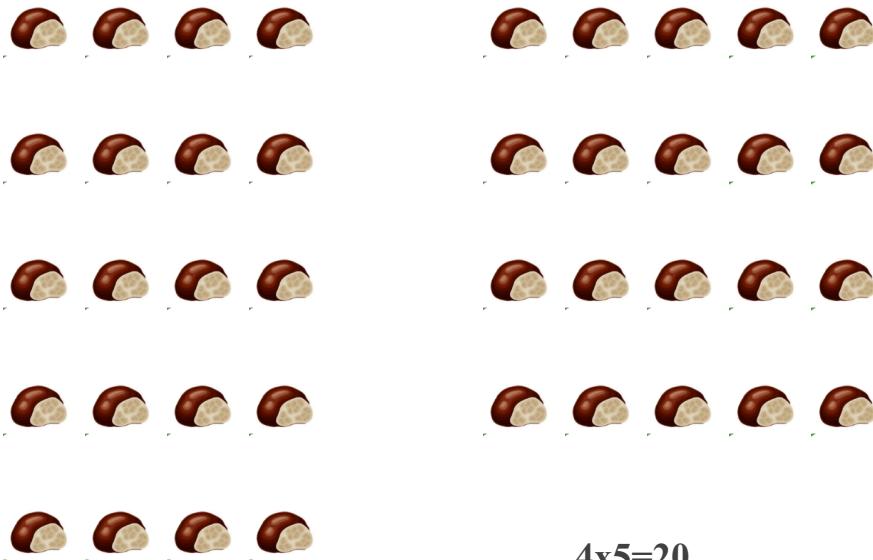
- $5 + 5 + 5 = 15 \rightarrow$  Das bedeutet, 5 wird dreimal addiert  $\rightarrow$  Also:  $3 \times 5 = 15$  (in lettischer Struktur:  $3 \cdot 5 = 15$ ; die ursprüngliche Angabe „ $4 \cdot \dots$ “ scheint ein Tippfehler zu sein).

- $4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 20 \rightarrow 5\text{-mal } 4 \rightarrow 5 \times 4 = 20$
- Acht 2er  $\rightarrow 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 16 \rightarrow 8 \times 2 = 16$
- Die Multiplikation ist bereits gegeben:  $6 \times 3 = 18 \rightarrow$  Mit Addition abgleichen  $\rightarrow 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 18$
- $2 \times 7 = 14 \rightarrow 7$  zweimal wiederholen  $\rightarrow 7 + 7 = 14$
- $10 \times 4 = 40 \rightarrow$  Also  $4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 40$

**Lernziel:**

Diese Übung hilft Schülern:

- Zu erkennen, dass Multiplikation eine wiederholte Addition ist.
- Die Struktur eines Multiplikationsausdrucks zu verstehen: ➤ Anzahl der Gruppen  $\times$  Größe jeder Gruppe
- Verfügbare natürliche Materialien (eine Technik der Methode der Naturästhetik) – Eicheln, Steine, Kastanien – zu nutzen, um das Verständnis zu unterstützen, indem wiederholte Addition durch Multiplikation ersetzt und die entsprechenden Operationen aufgeschrieben werden.



$$5 \times 4 = 20$$

**Bewertungsaktivitäten der Lehrer:**

Die Bewertungsaktivitäten der Lehrer konzentrieren sich darauf, sowohl den Lernprozess als auch die von den Schülern erzielten Ergebnisse zu bewerten. Das Ziel der Bewertung ist es, die Schüler zu höheren Leistungen zu führen und die Selbstbewertung zu fördern, indem:

- die Leistungen der Schüler beim Erwerb von Wissen, der Entwicklung von Fähigkeiten, der Bildung von Werten und der Unterstützung des persönlichen Wachstums bewertet werden;
- die selbstgesteuerten Bemühungen der Schüler um bessere Ergebnisse gefördert und unterstützt werden;
- die Fähigkeit der Schüler zur Selbstbewertung angeregt wird (Belickis, I., 2000).

**\*\*Alternative Bewertung\*\*** ist ein Ansatz, um das Wissen, die Fähigkeiten und die Entwicklung der Schüler außerhalb traditioneller strukturierter Tests und formaler Prüfungen zu bewerten.

Sie wird häufig in der Bildung und beruflichen Weiterentwicklung eingesetzt, um Einblicke in den Fortschritt eines Individuums durch alltägliche Aktivitäten, Erfahrungen und Beobachtungen zu gewinnen.

Das Hauptmerkmal der alternativen Bewertung ist ihre Flexibilität und Anpassungsfähigkeit an den einzelnen Schüler, seine Fähigkeiten, Lernschwierigkeiten und Umstände – mit dem Fokus auf praktische Ergebnisse und das Wachstum des Schülers.

#### **\*\*Beispiele für alternative Bewertung:\*\***

- **\*\*Portfolios\*\*** – Schüler stellen verschiedene Arbeiten, Projekte oder Aufgaben zusammen, die ihren Fortschritt und ihre Leistungen widerspiegeln, sodass Lehrer die Entwicklung über einen längeren Lernzeitraum bewerten können.
- **\*\*Selbstbewertung\*\*** – Schüler bewerten ihre eigenen Fähigkeiten und ihr Wissen, indem sie reflektieren, wie gut sie Lernziele erreicht oder sich in einem Fach verbessert haben.
- **\*\*Gruppenarbeit und Zusammenarbeit\*\*** – Schüler bewerten die Beiträge und Leistungen ihrer Mitschüler in Gruppenaufgaben oder Projekten, mit Fokus auf Kooperations- und Teamfähigkeiten.
- **\*\*Lerntagebücher\*\*** – Schüler schreiben über ihre Lernerfahrungen und reflektieren, was sie gelernt haben und wie sie es in der Praxis anwenden können.
- **\*\*Beobachtung und Feedback\*\*** – Lehrer geben regelmäßig Feedback zum Fortschritt oder Verhalten der Schüler, ohne formale Noten zu verwenden.

#### **\*\*Vorteile der alternativen Bewertung:\*\***

- Sie ermöglicht einen stärkeren Fokus auf das Wachstum und die Entwicklung der Schüler, nicht nur auf Endergebnisse.
- Die Bewertung kann individueller und auf spezifische Bedürfnisse und Ziele zugeschnitten werden.
- Sie fördert eine aktive Beteiligung am Lernprozess, anstatt sich ausschließlich auf Endergebnisse zu konzentrieren.

#### **\*\*Herausforderungen der alternativen Bewertung:\*\***

- Die Sicherstellung von Objektivität und Konsistenz kann schwierig sein, da die Methode weniger strukturiert ist und oft auf subjektiven Beobachtungen basiert.



- Sie kann zeit- und ressourcenintensiver sein, da regelmäßige Überwachung und Feedback erforderlich sind.

**\*\*Zusammenfassung:\*\***

Die alternative Bewertung ist ein leistungsfähiges Werkzeug zur Förderung von Lernen und Entwicklung, das die Möglichkeit bietet, individuelle Fähigkeiten und Wissen auf vielfältigere und bedeutungsvollere Weise zu bewerten.

**\*\*Quellen und Literatur:\*\***

- Beļickis, I. (2000). *\*Vērtīborientēta mācību stunda\**. Rīga: RaKa.
- *\*Pedagoģijas terminu skaidrojošā vārdnīca\**, 2000.
- 
- <https://pedagogs.lv/2018/02/21/macibu-metozu-organizacijas-formu-un-lidzeklu-izvele-ku-ra-ir-kura-ir-dazadi-macibu-materiala-apguves-limeni/>
- Montessori, M. (2019). *\*Absorbējošais prāts\**. Jāņa Rozes apgāds.



# Kapitel 2: Verständnis von Lernschwierigkeiten in Mathematik

---



Developed by: **DABG - BULGARIA**

## Dyskalkulie: Definition und Merkmale

1) Lernschwierigkeiten in Mathematik werden oft mit dem Begriff **Dyskalkulie** beschrieben. Dieser Begriff bezeichnet spezifische Schwierigkeiten beim Erlernen mathematischer Fähigkeiten und umfasst eine Vielzahl von Problemen, von der Unfähigkeit, Zahlen zu verstehen, bis hin zur Schwierigkeit, mathematische Prinzipien bei der Problemlösung anzuwenden.

Der Begriff „Dyskalkulie“ stammt aus dem Griechischen und Lateinischen und bedeutet wörtlich „schlechtes Zählen“. Das Präfix „dys-“ (griechisch: „schlecht“) und „calculia“ (vom lateinischen „calculus“, was „Kieselstein“ oder ein Zählstein auf einem Abakus bedeutet) bilden das Wort. In der Fachliteratur wird auch der Begriff „Numlexia“ verwendet, der ein Synonym für Dyskalkulie ist.

### Herausforderungen für Schüler mit Dyskalkulie

Schüler mit Dyskalkulie begegnen einer Vielzahl von Schwierigkeiten, darunter:

- **Zählen:** Schwierigkeiten beim Zählen vorwärts und rückwärts sowie beim Zählen in Gruppen.
- **Zahlenverständnis:** Ein schwach ausgeprägtes Verständnis für die Größe von Zahlen (z. B. Schwierigkeiten beim Erkennen, ob eine Zahl groß oder klein ist).
- **Vergleichen und Messen:** Probleme beim Erkennen von klein/groß, lang/kurz oder beim Vergleichen von Größen.
- **Zeitverständnis:** Schwierigkeiten beim Erfassen von Zeitkonzepten und beim Ablesen analoger Uhren.
- **Zahlenreihenfolge:** Verwechseln von Zahlen (z. B. 89 wird zu 98) oder Schwierigkeiten mit der Reihenfolge von Zahlen.
- **Arithmetische Fakten:** Probleme beim Lernen und Merken von Rechenfakten wie Einmaleins-Tabellen.
- **Rechenoperationen:** Schwierigkeiten beim Ausführen von Rechenoperationen, insbesondere mental.
- **Mathematische Symbole:** Verwirrung bei Symbolen wie  $+$ ,  $-$ ,  $\div$ ,  $\times$ ,  $<$ ,  $>$ .
- **Konzepte und Regeln:** Schwierigkeiten beim Verstehen und Anwenden mathematischer Konzepte, Regeln, Formeln und Sequenzen.

Dyskalkulie kann sich in einer oder mehreren dieser Kategorien äußern. Manche Schüler verstehen Zahlen gut und haben ein ausgezeichnetes Gedächtnis, haben aber Probleme mit mathematischem Denken. Andere haben Schwierigkeiten mit dem Zahlenverständnis, können jedoch durch intensives Lernen grundlegender Konzepte und dank ihrer anderen Stärken viele Herausforderungen überwinden. Daher ist es entscheidend, die spezifische Natur der individuellen Probleme zu verstehen, um Dyskalkulie effektiv zu begegnen.

## Verhaltensweisen und Bewältigungsstrategien

Schüler mit Dyskalkulie neigen dazu:

- **Fingerzählen:** intravenös\*\*: Auch wenn Gleichaltrige effizientere Methoden verwenden, zählen sie weiterhin mit den Fingern.
- **Regel-Memorierung:** Sie lernen Regeln auswendig, ohne deren Bedeutung wirklich zu verstehen, was zu Vergessen oder falscher Anwendung führt.
- **Abhängigkeit von Hilfsmitteln:** Häufig nutzen sie Taschenrechner auch für einfache Berechnungen.

Dyskalkulie ist weniger erforscht als Dyslexie und betrifft etwa 3 bis 7 % der Weltbevölkerung (Butterworth, 2010; Butterworth, Varma & Laurillard, 2011; Kucian & von Aster, 2015). Es gibt keine medizinische Behandlung, was bedeutet, dass die Betroffenen ein Leben lang mit der Erkrankung leben. Dyskalkulie kann mit anderen Lernschwierigkeiten wie Dyslexie, Dyspraxie oder Hyperaktivität einhergehen, was die Diagnose erschwert.

## Auswirkungen auf den Alltag

Dyskalkulie betrifft nicht nur mathematische Fähigkeiten, sondern viele Aspekte des täglichen Lebens:

- **Spiele:** Kinder mit Dyskalkulie vermeiden oft Spiele, die Zählen oder Punktevergabe erfordern, da sie Schwierigkeiten haben, den Spielstand zu verfolgen oder strategische Züge zu bewerten.
- **Pünktlichkeit:** Betroffene, einschließlich Erwachsener, haben oft Probleme mit Zeitmanagement, kommen regelmäßig zu spät oder viel zu früh.
- **Räumliche Orientierung:** Schwierigkeiten beim Lesen von Karten oder beim Befolgen von Anweisungen sind häufig.

Nicht alle Mathematikprobleme sind auf Dyskalkulie zurückzuführen. Andere Faktoren wie Dyslexie, Probleme bei der visuellen oder auditiven Verarbeitung oder ADHS können ebenfalls zu Schwierigkeiten führen.

## Ursachen von Mathematiklernschwierigkeiten

Die Hauptursachen für Probleme beim Mathematiklernen umfassen:

1. **Unvollständige Beherrschung von Zahlenfakten:** Dies ist die Grundlage für grundlegende Berechnungen, da es Schülern hilft, mathematisch zu denken.
2. **Schwierigkeiten beim Wissenstransfer:** Probleme beim Verbinden abstrakter mathematischer Konzepte mit der Realität.

3. **Unvollständiges Verständnis der Mathematisprache:** Schwierigkeiten beim Verstehen verbaler Anweisungen oder schriftlicher Erklärungen, was Textaufgaben erschwert.
4. **Visuelle, räumliche und Wahrnehmungsprobleme:** Beeinträchtigungen in der visuellen Wahrnehmung oder räumlichen Orientierung erschweren Geometrie.
5. **Dyslexie (Leseschwierigkeiten):** Probleme beim Lesen von Zahlen, Anweisungen oder Textaufgaben sowie Verwechseln von Ziffern.
6. **Schwierigkeiten mit Konzepten und Symbolen:** Probleme beim Verstehen mathematischer Symbole, Gewichts-, Raum-, Richtungs- oder Zeitkonzepte sowie Zahlen- und Mengenbegriffe.
7. **Probleme mit Sequenzen und Rechenfakten:** Schwierigkeiten beim Anordnen von Zahlen, Zählen, Vergleichen von Mengen oder der Reihenfolge von Rechenoperationen.
8. **Schwierigkeiten mit komplexem Denken und Flexibilität:** Probleme bei der Auswahl der richtigen Strategie für mehrschrittige Aufgaben.

### Ansätze für Lehrer

Viele Lehrer haben Schüler mit Dyskalkulie unterrichtet, daher ist es wichtig, die Erkrankung zu erkennen und geeignete Strategien anzuwenden. Da die Schwere der Symptome variiert, müssen Bewältigungsstrategien individuell angepasst werden. Die Hauptaufgabe von Lehrern ist es, die richtige Strategie auszuwählen und flexibel auf die Bedürfnisse des Schülers einzugehen.

### Wo anfangen?

- **Informationen sammeln:** Erfragen Sie Informationen von Eltern, anderen Lehrern, Fachleuten (z. B. Therapeuten) und dem Schüler selbst:
  - Welche Schwierigkeiten hat der Schüler (allgemein und in Mathematik)?
  - Kann er selbstständig arbeiten oder benötigt er Hilfe?
  - Wie lange braucht er für Aufgaben, und gibt er bei Schwierigkeiten schnell auf?
  - Wie stehen die Eltern zu den Schwierigkeiten des Kindes?

### Strategien zur Unterstützung

#### 1. Alternative Unterrichtsmethoden:

- Verwenden Sie visuelle Hilfsmittel (z. B. Zahlengeraden, Manipulativmaterialien wie Steine oder Eicheln), um Konzepte greifbarer zu machen.
- Zerlegen Sie Aufgaben in kleine Schritte und geben Sie klare, strukturierte Anweisungen.
- Fördern Sie erfahrungsbasiertes Lernen durch praktische Aktivitäten (z. B. Messen, Spiele).

## 2. Alternative Bewertung:

- Nutzen Sie Portfolios, Selbstbewertung oder Beobachtungen, um den Fortschritt zu bewerten, anstatt sich auf Tests zu stützen.
- Beispiel: Ein Schüler könnte ein Portfolio mit gelösten Aufgaben führen, das seine Entwicklung zeigt.

## 3. Anregende Umgebung:

- Schaffen Sie eine stressfreie Lernumgebung, die die Neugier weckt und Mathematikangst reduziert.
- Verwenden Sie spielerische oder kollaborative Ansätze, um das Lernen angenehmer zu gestalten.

## Fazit

Dyskalkulie ist eine komplexe Herausforderung, die individuell unterschiedlich auftritt und nicht nur die schulischen Leistungen, sondern auch den Alltag betrifft. Durch das Verständnis der spezifischen Schwierigkeiten eines Schülers und den Einsatz flexibler, alternativer Unterrichts- und Bewertungsmethoden können Lehrer die mathematischen Fähigkeiten fördern und das Selbstvertrauen stärken. Eine enge Zusammenarbeit mit Eltern und Fachleuten sowie die Anpassung an die individuellen Bedürfnisse des Schülers sind entscheidend für den Erfolg.

## Quellen und Literatur:

- Butterworth, B. (2010). *Foundational numerical capacities and the origins of dyscalculia*.
- Butterworth, B., Varma, S., & Laurillard, D. (2011). *Dyscalculia: From brain to education*.
- Kucian, K., & von Aster, M. (2015). *Developmental dyscalculia*.
- Beļickis, I. (2000). *Vērtīborientēta mācību stunda*. Rīga: RaKa.
- *Pedagoģijas terminu skaidrojošā vārdnīca*, 2000.
- Montessori, M. (2019). *Absorbējošais prāts*. Jāņa Rozes apgāds.
- <https://pedagogs.lv/2018/02/21/macibu-metozu-organizacijas-formu-un-lidzeklu-izvele-kura-ir-kura-ir-dazadi-macibu-materiala-apguves-limeni/>

*Hinweis:* Die Übersetzung und der Inhalt wurden an die bisherigen Kapitel angepasst und erweitert, um Konsistenz zu gewährleisten. Wenn Sie spezifische Anpassungen oder eine andere Struktur wünschen, lassen Sie es mich wissen!

## Pläne erstellen und Ziele setzen

Das Setzen spezifischer und erreichbarer Ziele ist entscheidend für den Erfolg Ihrer Arbeit mit einem Kind mit Dyskalkulie. Wenn es anfangs schwer ist, den Zeitrahmen für das Erreichen eines Ziels abzuschätzen, müssen keine festen Fristen gesetzt werden. Es ist

jedoch sinnvoll, das Ziel so „klein“ zu gestalten, dass das Kind in relativ kurzer Zeit Ergebnisse sieht – dies steigert die Motivation, weiter an das nächste Ziel zu arbeiten. Spezifische Ziele helfen, den Lernprozess zu organisieren und zu steuern. Sie leiten auch die Auswahl geeigneter Methoden und Ansätze, von denen einige in der nächsten Lektion vorgestellt werden.

### Bereitstellung geeigneter Anpassungen

Schüler mit Dyskalkulie profitieren von einfachen Hilfsmitteln wie:

- **Taschenrechner:** Schüler müssen lernen, diesen korrekt zu nutzen.
- **Kariertes Papier:** Hilft, Zahlen und Spalten gerade zu halten.
- **Erinnerungen und Alarne:** Unterstützen das Zeitmanagement.
- **Mathe-Apps und Spiele:** Fördern das Üben essentieller Fähigkeiten auf spielerische Weise (meist außerhalb der Schule). Schulen können ebenfalls Anpassungen anbieten, wie:
- **Zusätzliche Zeit bei Tests**
- **Ruhiger Arbeitsplatz**
- **Nachhilfe oder Hausaufgabenhilfe in der Schule** Diese Maßnahmen können für Schüler mit Dyskalkulie einen erheblichen Unterschied machen.

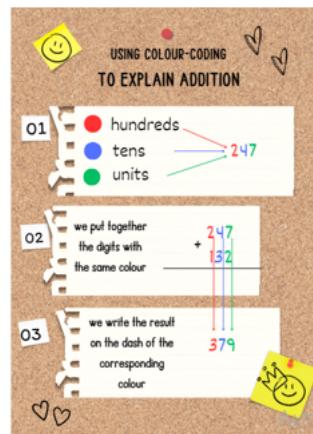
### Regeln zur Umsetzung

Um die folgenden Strategien erfolgreich anzuwenden, sollten diese einfachen Regeln befolgt werden:

1. **Schaffen Sie eine ruhige, akzeptierende und unterstützende Umgebung:** Das Kind sollte in Ihnen eine Person sehen, die seine Probleme versteht, der es vertrauen kann und mit der es seine Schwierigkeiten teilen kann, ohne Angst vor Bestrafung zu haben.
2. **Erklären Sie den anderen Schülern, was Dyskalkulie ist:** Klären Sie auf, warum manche Kinder Schwierigkeiten mit Mathematik haben. Eine positive Haltung und Akzeptanz durch Mitschüler bietet dem betroffenen Schüler wichtige emotionale Unterstützung.
3. **Passen Sie Hausaufgaben an die aktuellen Fähigkeiten des Schülers an:** Weniger Aufgaben können nützlicher sein als eine überwältigende Menge, die der Schüler nicht lösen kann oder die von anderen (Eltern, Geschwister, Nachhilfelehrer) erledigt wird.
4. **Überprüfen Sie regelmäßig die Hausaufgaben und die Arbeit im Unterricht:** So können Sie rechtzeitig feststellen, wenn etwas nicht verstanden oder gelernt wurde, und sofort reagieren, indem Sie zusätzliche Anweisungen oder Erklärungen geben.
5. **Loben Sie jeden Fortschritt:** Auch kleine Fortschritte sollten anerkannt werden, da es für das Kind wichtig ist zu wissen, dass seine Bemühungen zu Ergebnissen führen.

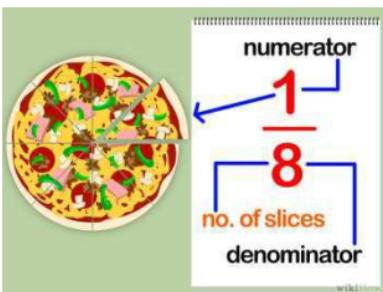
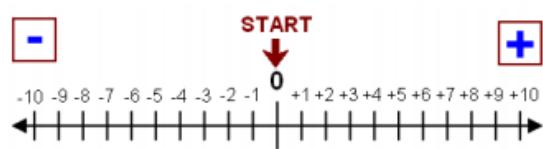
### Quellen und Literatur:

- Butterworth, B. (2010). *Foundational numerical capacities and the origins of dyscalculia*.
- Butterworth, B., Varma, S., & Laurillard, D. (2011). *Dyscalculia: From brain to education*.
- Kucian, K., & von Aster, M. (2015). *Developmental dyscalculia*.
- Belickis, I. (2000). *Vērtīborientēta mācību stunda*. Rīga: RaKa.
- *Pedagoģijas terminu skaidrojošā vārdnīca*, 2000.
- Montessori, M. (2019). *Absorbējošais prāts*. Jāņa Rozes apgāds.
- <https://pedagogi.lv/2018/02/21/macibu-metozu-organizacijas-formu-un-lidzeklu-izv-ele-kura-ir-kura-ir-dazadi-macibu-materiala-apguves-limeni/>
- **Strategien zur Unterstützung von Schülern mit Dyskalkulie/Mathe-Schwierigkeiten:**
- **Differenzierte Unterweisungen** – gleicher Inhalt, niedrigerer Komplexitätsgrad. Diese Strategie erfordert, dass der Lehrer die Bedürfnisse des Schülers versteht, um Informationen mit unterschiedlichem Komplexitätsgrad anzubieten, die auf das Leistungs niveau des Schülers zugeschnitten sind. Die verwendete Sprache sollte einfacher sein, komplexe Konzepte sollten mit einfacheren Worten, Diagrammen, Tabellen usw. erklärt werden, um sie für Schüler mit Dyskalkulie verständlicher zu machen.
- **Aufteilung des Unterrichts in kleinere Einheiten** – gleicher Inhalt in kleineren Schritten. Das Zerlegen des Unterrichts in kleinere Einheiten ist für Schüler mit Schwierigkeiten entscheidend. Es ist wichtig, dass der Lehrer sicherstellt, dass der Schüler das erste Konzept verstanden hat, bevor neues Wissen vermittelt wird. Das Erlernen eines neuen Konzepts ohne Beherrschung des vorherigen kann zu erheblicher Verwirrung führen. Da viele Schüler mit Dyskalkulie Schwierigkeiten haben, mehreren Anweisungen zu folgen, die einen sequenziellen Ansatz erfordern, sollten Anweisungen einzeln gegeben werden (zum Beispiel: 1/ Lies das Problem; 2/ Schreibe auf, was wir bereits wissen; 3/ Finde heraus, wonach wir suchen; ...). Mit der Zeit wird der Schüler lernen, die Aufgaben selbst aufzuteilen.
- **Verwendung von Farben** – Der Einsatz von Farben kann Kindern mit Mathematikschwierigkeiten helfen, Zahlen, die Bedeutung der Stellenwerte von Ziffern in einer Zahl, arithmetische Operationen, die Reihenfolge von Operationen und vieles mehr zu verstehen, einschließlich einiger komplexer mathematischer Konzepte. Seien Sie jedoch vorsichtig bei der Umsetzung dieser Strategie: Um Verwirrung zu vermeiden, sollte dasselbe Element immer dieselbe Farbe haben. Wenn Sie beispielsweise Blau für die Zehnerstelle in einer Zahl verwenden, sollte diese immer blau sein, unabhängig davon, ob es sich um eine zweistellige, dreistellige oder größere Zahl handelt.



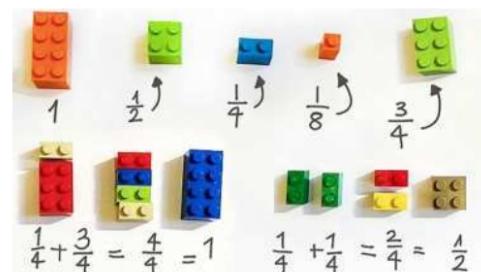
- **Visuelle Hilfsmittel** – Der Einsatz von visuellen Hilfsmitteln ist für alle Lernenden äußerst vorteilhaft, unabhängig davon, ob sie Lernschwierigkeiten haben oder nicht. Wenn Schüler mathematische Konzepte visualisieren können, verbessert dies ihr Verständnis in allen Phasen des Mathematiklernens. Nachfolgend finden Sie einige Beispiele, wie mathematische Konzepte visualisiert werden können.

**Beispiel 1:** Zähl-Lineal – Hilft beim Zählen und Rechnen. Es ist visuell und zeigt den äußerst wichtigen Nullpunkt. Dies ist der Ausgangspunkt, von dem aus in beide Richtungen die positiven und negativen Zahlen positioniert sind, beginnend bei 0 und bis ins Unendliche.



**Beispiel 2: Bruchzahlen darstellen** – Es gibt eine einfache Möglichkeit, Brüche darzustellen und ihr Verständnis zu fördern.

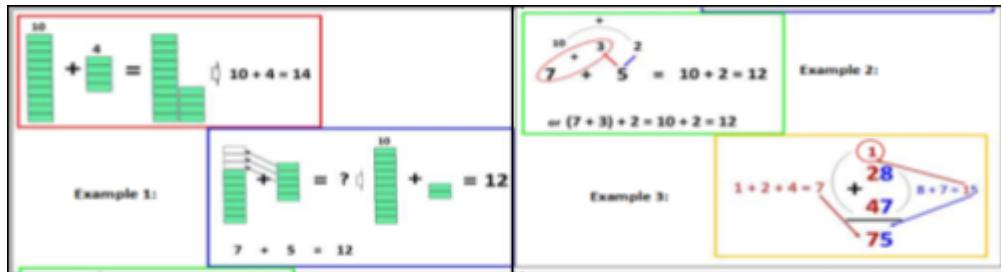
1. Die Zahl oben (der Zähler) zeigt uns, wie viele Teile wir haben.
2. Als nächstes kommt die Bruchlinie (die durch Division ersetzt werden kann).
3. Die Zahl unterhalb der Bruchlinie (der Nenner) zeigt, in wie viele Teile das Ganze aufgeteilt ist. In diesem Beispiel haben wir eine Pizza, die in 8 Stücke aufgeteilt ist, und wir nehmen eines davon.



**Beispiel 3: Brüche und Operationen mit ihnen** – Diese können mit LEGO-Elementen erklärt und visualisiert werden, was für Lernende jeden Alters geeignet ist.

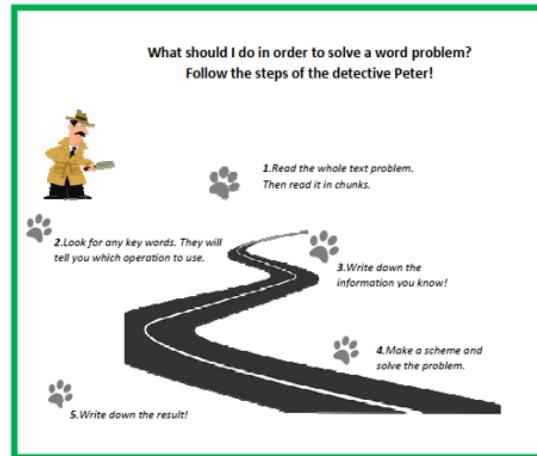
- **Verwendung von Modellen und Algorithmen zur Problemlösung** – Für viele Schüler, die Schwierigkeiten beim Mathematiklernen haben, können selbst einfache mathematische Operationen eine ernsthafte Herausforderung darstellen. Sie verstehen diese nicht (hauptsächlich aufgrund von Defiziten im sogenannten mathematischen Denken) und können sie daher nicht lösen. Ein Modell für das Ausführen von Handlungen und Algorithmen, die befolgt werden können, macht die Aufgabe für das Kind klarer und einfacher zu bewältigen.
-

Verwendung  
Modells



eines

Verwendung eines Algorithmus:

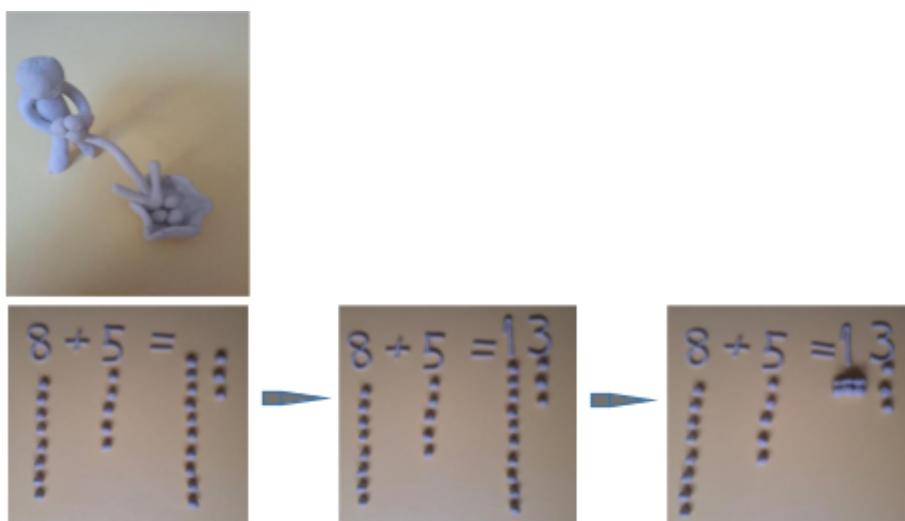


- **Verknüpfung von Mathematik mit dem Alltag** – Kinder verstehen mathematische Konzepte viel leichter, wenn sie mit Beispielen aus dem wirklichen Leben verknüpft und unterstützt werden. Mathematik ist überall um uns herum, und wir verwenden mathematische Operationen in unseren täglichen Aktivitäten. Jedes Bonbon, das wir aus einer Schachtel nehmen, ist tatsächlich eine Subtraktion; jedes Puzzlestück, das wir hinzufügen, um ein Bild zu vervollständigen, ist eine Addition; wenn wir einen Tisch für vier Personen decken (Teller, Gabeln, Messer, Servietten usw.), ist das Multiplikation usw. Abstrakte mathematische Probleme können für Schüler herausfordernd sein, aber wenn sie mit alltäglichen Aktivitäten verknüpft werden, fällt es leichter, die Situation zu visualisieren und zu verstehen, was gefragt ist.
- **Häufige kurze Wiederholung** – Die Automatisierung von Wissen und Fähigkeiten erfordert für Schüler mit Lernschwierigkeiten deutlich mehr Zeit und Wiederholung. Nehmen Sie sich zu Beginn der Stunde 5 Minuten, um den Stoff, der

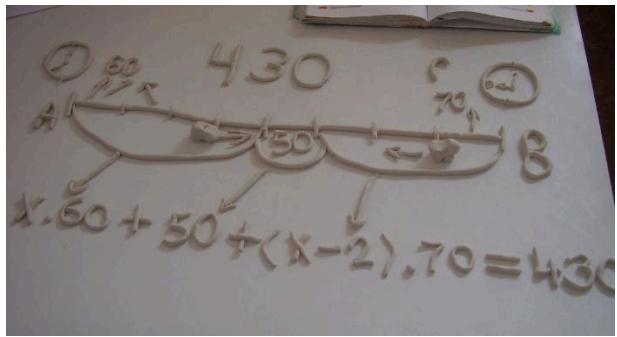
für das Verständnis des neuen Materials benötigt wird, kurz zu wiederholen. Dies kann in Form eines Spiels oder Quiz (Kahoot ist eine großartige Option) erfolgen, an dem alle teilnehmen können. Dies bereitet die Schüler nicht nur auf die neue Stunde vor, sondern schafft auch eine entspanntere und angenehmere Atmosphäre ohne unnötige Spannung.

- **Praktische Mathematik** – Das Erlernen mathematischer Konzepte beginnt bereits, wenn Kinder noch jung sind. Die ersten Lektionen umfassen das Erkennen von Mengen, deren Vergleich (weniger/mehr), das Zuordnen der Menge zu ihrem repräsentierenden Symbol (Zahl) usw. und beginnen typischerweise im Kindergarten. Zahlen und Figuren sind jedoch abstrakte Konzepte, die Mengen darstellen. Kleine Kinder sind noch nicht in der Lage, abstrakt zu denken, daher ist es in diesen frühen Phasen der Mathematikausbildung entscheidend, abstrakte Mengen und ihre Operationen durch reale Objekte darzustellen, die Kinder manipulieren können. Kinder müssen „sehen“, wie jedes Konzept aussieht, um es zu verstehen und anschließend in ihren Denkprozess einzubauen. Dies kann durch die Verwendung von Knete erreicht werden, um greifbare Modelle grundlegender mathematischer Ideen zu erstellen. Dieser Ansatz hilft Kindern, die am besten visuell lernen, abstrakte Konzepte leichter zu erfassen und zu handhaben. Dieser Ansatz kann praktisch für alles verwendet werden – von grundlegenden Zahlen, arithmetischen Operationen, geometrischen Formen bis hin zu sehr komplexen mathematischen Konzepten. Er kann auch bei der Lösung von Textaufgaben helfen.

### Beispiel 1: Ein Modell, das die „ADDITION“ darstellt



Beispiel 2: /Ein Textaufgabenbeispiel/ Die Entfernung zwischen den Städten A und B beträgt 430 km. Ein Auto startete um 7 Uhr morgens von Stadt A nach Stadt B mit einer Geschwindigkeit von 60 km/h. Zwei Stunden später fuhr ein anderes Auto von Stadt B nach Stadt A mit 70 km/h. Nach wie langer Zeit wird die Entfernung zwischen den beiden Autos 50 km betragen?



1. Das erste Auto startet um 7 Uhr morgens von Stadt A nach Stadt B mit einer Geschwindigkeit von 60 km/h.
2. Das zweite Auto startet zwei Stunden später (um 9 Uhr morgens) von Stadt B nach Stadt A mit einer Geschwindigkeit von 70 km/h.
3. X ist die Zeit, die wir berechnen müssen.  
Aufstellen der Gleichung.

**Knete und Konzeptmodellierung** wird häufig in der Davis-Methode verwendet, die in den 1980er Jahren entwickelt wurde und weltweit zur Überwindung von Schwierigkeiten durch Dyslexie, Dyskalkulie und anderen spezifischen Lernschwierigkeiten eingesetzt wird ([www.dyslexia.com](http://www.dyslexia.com)).

**Gamification** – Für viele Schüler ist Mathematik kein beliebtes Fach und wird oft als „schwierig“ bezeichnet. In vielen Fällen ist es mit Stress und negativen Emotionen verbunden. Ein Ansatz, der gute Ergebnisse liefert, ist der Einsatz von Spielen im Mathematikunterricht. Dies zielt darauf ab, das Verständnis von mathematischen Konzepten und Operationen zu verbessern, da Kinder in einer Spielsituation leichter lernen. Andererseits macht die Einbindung von Spielen den Lernprozess unterhaltsamer und angenehmer. Alle Arten von Spielen können verwendet werden – Videospiele, Brett- oder Strategiespiele, Puzzles usw. Das Internet bietet ebenfalls vielfältige Möglichkeiten: Sie können mathematische Übungen in Quizlet, Wordwall, Quizzes in Kahoot, 3D-geometrische Modelle in Tinkercad oder Blippar oder eine virtuelle mathematische Ausstellung in Artsteps erstellen und vieles mehr.

Weitere interessante Übungen, Spiele und Ideen finden Sie auf:

- Khan Academy (Math | Khan Academy)
- Prodigy-Plattform
- PhET

**Geschichtenerzählen** – Unterrichten durch Geschichten kann eine effektive Strategie für Schüler sein, die Schwierigkeiten haben, Probleme in numerischer Form oder abstrakte mathematische Konzepte zu verstehen. Die Verwendung von beschreibender oder

erklärender Sprache kann für sie leichter verständlich sein. Bei jüngeren Kindern können Spielzeuge oder bekannte Charaktere aus beliebten Filmen oder Computerspielen verwendet werden, um diese Charaktere in eine imaginäre Situation zu versetzen, in der sie Gleichungen oder Textaufgaben lösen müssen, um weiterzumachen. Sie können Anwendungen wie BrainPop nutzen, um eine solche Geschichte basierend auf dem zu unterrichtenden Material zu erstellen und sie für die Schüler interessanter zu gestalten.



## 🔍 Weitere nützliche Links:

- **IXL | Mathematik, Sprachkunst, Naturwissenschaften, Sozialkunde und Spanisch**
- **AdaptedMind**
- **The Dyscalculia Toolkit (youtube.com)**
- **How to Use Touch Math - Dyskalkulie - Mathematikhilfe - Dyskalkulie-Mathematik - Berührungspunkte (youtube.com)**
- **Dyskalkulie: Unterrichtsstrategien & Anpassungen (youtube.com)**
- **Dieses einfache Spiel macht Kinder besser in Mathematik (youtube.com)**

## Quellen und Literatur

- Acharya, B.R.: Faktoren, die Schwierigkeiten beim Mathematiklernen von Lernenden beeinflussen. *Int. J. Elemen. Educ.* 6(2), 8-15 (2017) <https://doi.org/10.11648/J.IJEEDU.20170602.11>
- Schwierigkeiten beim Mathematiklernen: Eine systematische Übersicht, *International Journal of Research and Innovation*, vol. XI, iss. IX, Sept. 2024
- Davis Dyslexia Association <https://www.dyslexia.com/>
- Fleischner, J. E., & Manheimer, M. A. (1997). Mathematische Interventionen für Schüler mit Lernbehinderungen: Mythen und Realitäten. *School Psychology Review*, 26(3), 397-413
- Hamukwaya, S. T., & Haser, Ç. (2021). „Das bedeutet nicht, dass sie keine Mathematik können“: Überzeugungen zu Schwierigkeiten beim Mathematiklernen. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 16(1) doi:<https://doi.org/10.29333/iejme/9569>

- Strategien und Anpassungen zur Unterstützung mathematischer Schwierigkeiten, Dyslexia ' SPELT Foundation: <https://dsf.net.au/>
  - Welche typischen Herausforderungen begegnen Schülern mit mathematikbezogenen Lernbehinderungen? /abgerufen von <https://www.washington.edu/accesscomputing/what-are-typical-challenges-students-math-related-learning-disabilities-face/>
-



## Kapitel 3

# Angewandte Strategien und Umsetzungsleitfaden

---



Prepared by: **CTA-Turkey, GEDONSOFT- Germany, LTGM - Romania**

# Strategie 1: Einsatz visueller Darstellungen

## Beschreibung

Die Präsentation mathematischer Konzepte mit visuellen Hilfsmitteln (Formen, Grafiken, konkrete Objekte) unterstützt die visuelle Wahrnehmung der Schüler, macht abstrakte Konzepte verständlicher und einprägsamer. Visuelle Darstellungen stärken mathematische Denkprozesse, ermöglichen es Schülern, Konzepte zu visualisieren, und machen das Lernen ansprechend.

## Schritt-für-Schritt-Umsetzung

- Materialsammlung:** Die Schüler werden gebeten, leicht zugängliche Objekte in den Unterricht mitzubringen, die mathematische Konzepte darstellen können (z. B. Bilder von Früchten, Holzklötze, Knöpfe, Schnurstücke). Dies erhöht die Beteiligung der Schüler und personalisiert das Lernen.
- Konzeptvisualisierung:** Der Lehrer erklärt eine mathematische Operation Schritt für Schritt mit den ausgewählten Objekten. Zum Beispiel werden bei der Addition Objekte gruppiert, und jeder Schritt wird visuell demonstriert.
- Schülerbeteiligung:** Die Schüler erstellen ihre eigenen visuellen Darstellungen. Zum Beispiel arrangieren sie ihre Objekte oder zeichnen Diagramme auf Papier für eine Additionsoperation. Dieser Prozess fördert Kreativität und vertieft das Lernen.
- Austausch und Diskussion:** Die Schüler präsentieren ihre visuellen Modelle im Unterricht und erklären, wie sie funktionieren. Dies unterstützt das Lernen von Gleichaltrigen und zeigt unterschiedliche Perspektiven.
- Reflexion:** Die Schüler werden gebeten, schriftlich oder mündlich zu äußern, wie visuelle Darstellungen ihnen geholfen haben, um ihr Bewusstsein für den Lernprozess zu stärken.

## Beispiele

- Addition:** Für die Operation „3 Äpfel + 2 Äpfel = ?“ werden 3 Apfelmale und 2 Apfelmale auf die Tafel gezeichnet. Jeder Apfel wird mit einer Zahl verknüpft, und sie werden gruppiert, um eine Gesamtsumme von 5 Äpfeln zu zeigen. Die Schüler führen eine ähnliche Additionsoperation mit ihren gewählten Objekten (z. B. Stifte oder Papierstücke) durch.
- Brüche:** Ein Papierkreis wird in 4 gleiche Teile geteilt. Ein Viertel wird schattiert, und die Schüler werden gebeten, Teile hinzuzufügen, um  $2/4$  darzustellen. Dies hilft, Brüche zu visualisieren.

## Innovative Umsetzungsvorschläge von CTA

- Aktivität: Mathematik-Modellierungsworkshop**  
Schüler modellieren mathematische Ausdrücke mit Materialien wie Legos, farbigen

Karten, Strohhalmen oder Perlen. Zum Beispiel werden für  $4 + 3$  vier blaue Legos und drei rote Legos kombiniert.

- **Umsetzung:** Schüler erstellen eine „Mathematik-Kunstgalerie“, in der sie ihre visuellen Modelle ausstellen und die Modelle ihrer Mitschüler bewerten.
- **Zusätzliche Aktivität:** Schüler schreiben eine „Mathe-Geschichte“ mit ihren Modellen (z. B. „4 Vögel und 3 Vögel landeten auf einem Baum, wie viele Vögel insgesamt?“).
- **Technologieintegration:** Plattformen wie Canva, Khan Academy, Matific oder GeoGebra werden genutzt, um visuelle Darstellungen zu digitalisieren. Zum Beispiel entwerfen Schüler ein Additionsdiagramm in Canva oder spielen interaktive Bruchspiele auf Matific.
- **Umsetzung:** Erstellen Sie eine „Digitale Mathe-Tafel“ im Unterricht, auf der Schüler ihre digitalen Visualisierungen hochladen und Kommentare von Mitschülern erhalten.
- **Vorschlag:** Lehrer geben eine wöchentliche „Digitale Mathe-Aufgabe“ auf (z. B. Erstellen eines animierten Bruchdiagramms).
- **Verbindung zur realen Welt:** Schüler werden gebeten, mathematische Visualisierungen in ihrer Umgebung zu finden (z. B. einen Kuchen in Stücke schneiden, Viertelabschnitte einer Uhr). Diese Visualisierungen werden auf einer „Mathe im Leben“-Tafel im Unterricht ausgestellt.
- **Umsetzung:** Familien führen zu Hause mit ihren Kindern eine „Mathe-Fotojagd“ durch und senden die Visualisierungen in den Unterricht.
- **Gruppenarbeit:** Schüler arbeiten in kleinen Gruppen, um ein gemeinsames Projekt zu erstellen, das ein mathematisches Konzept visualisiert (z. B. Flächenberechnung), indem sie quadratische Kartons verwenden, um die Fläche eines Rechtecks darzustellen.

## Differenzierungstipps

- **Visuelle Lernende:** Verwenden Sie farbenfrohe Diagramme, Flussdiagramme und Infografiken. Zum Beispiel wird jede Zahl in einer Additionsoperation mit einem andersfarbigen Kreis dargestellt.
- **Auditive Lernende:** Integrieren Sie Geschichten oder Lieder, während visuelle Darstellungen erklärt werden. Zum Beispiel ein „Bruchlied“ unterrichten (z. B. „Ein Ganzes, geteilt in zwei, wird zur Hälfte!“).
- **Kinästhetische Lernende:** Erlauben Sie Schülern, Objekte physisch zu manipulieren. Zum Beispiel eine Schnur schneiden, um Brüche zu zeigen, oder Perlen aufreihen für Additionen.
- **Fortgeschrittene Lernende:** Ermutigen Sie sie, komplexere visuelle Darstellungen zu erstellen (z. B. das Zeichnen einer algebraischen Gleichung).
- **Schüler, die zusätzliche Unterstützung benötigen:** Beginnen Sie mit einfachen, schrittarmen visuellen Modellen und bieten Sie schrittweise Anleitung.

## Strategie 2: Aktivierung von Vorkenntnissen

**Beschreibung:** Der Übergang zu neuen mathematischen Themen wird erleichtert, wenn an die bisherigen Erfahrungen und bekannten Konzepte der Lernenden angeknüpft wird. So wird Lernen sinnvoller und kontextbezogener. Diese Strategie hilft Schüler\*innen, Verbindungen zwischen Mathematik und dem Alltag zu sehen, stärkt ihr Selbstvertrauen und fördert die aktive Teilnahme.

### Schritt-für-Schritt-Umsetzung:

- **Vorerhebungsfragen:** Bevor ein neues Thema beginnt, offene Fragen stellen, um vorhandenes Wissen sichtbar zu machen (z. B. „Wo verwenden wir Multiplikation?“). Das aktiviert das Denken.
- **Mindmap:** Die Antworten der Schüler\*innen an der Tafel sammeln und als Mindmap darstellen, um Vorkenntnisse mit dem neuen Thema zu verknüpfen und den Lernprozess zu strukturieren.
- **Alltagsbezug:** Das neue Thema mit vertrauten Szenarien einführen (z. B. Einkaufen, Kochen, Sport), um abstrakte Konzepte anschaulich zu machen.
- **Anwendungsaufgaben:** Das neue Thema mit praktischen Beispielen festigen, die auf dem Vorwissen aufbauen. Die Lehrkraft gibt gezielte Unterstützung.
- **Reflexion und Diskussion:** Schüler\*innen erklären lassen, wie das neue Thema mit ihrem Vorwissen zusammenhängt, um das Lernen zu vertiefen.

### Beispiele:

- **Multiplikation:** Einführung über die Frage „Wenn eine Orange 4 TL kostet, wie viel kosten 3 Orangen?“ Die Schüler\*innen erinnern sich an Multiplikation beim Einkaufen. An der Tafel wird  $3 \times 4 = 12$  visualisiert (z. B. 3 Gruppen mit je 4 Orangen zeichnen).
- **Brüche:** Besprechung über die Frage „Wenn 4 Freundinnen eine Pizza gerecht teilen, wie viel bekommt jeder?“ Die Schüler\*innen schildern Erfahrungen beim Teilen von Essen; der Begriff  $1/4$  wird eingeführt.

### Innovative Umsetzungsvorschläge der CTA:

- **Aktivität: Reale Mathe-Geschichten**

Schülerinnen bringen Beispiele für Mathematik im Alltag mit (z. B. Kassenbon, Busticket, Rezept). Diese werden in Klassenaufgaben verwandelt. Beispiel: Zeigt ein Bon 2 kg Äpfel für 10 TL, dann den Kilopreis berechnen ( $10 \div 2 = 5$  TL).

**Umsetzung:** Die Schülerinnen führen ein wöchentliches „Mathe-Tagebuch“, in das

sie jede Woche ein Alltagsbeispiel mit Aufgabenstellung und Lösung eintragen, um mathematisches Denken zu fördern.

**Zusatzaktivität:** In der Klasse einen „Mathe-Markt“ organisieren, in dem die Schüler\*innen mit Bons oder Szenarien Aufgaben erstellen und lösen.

- **Szenariobasiertes Lernen:** Mathematik mit Szenarien wie Einkaufen, Zeitplanung oder Entfernungsschätzung unterstützen. Beispiel: „Wenn ein Auto 60 km/h fährt, wie lange braucht es für 120 km?“ – so werden Geschwindigkeit und Zeit verstanden.  
**Umsetzung:** Ein „Mathe-Abenteuer“-Spiel in der Klasse spielen, bei dem in einem Reiseszenario Entfernung, Zeit und Kosten berechnet werden.  
**Vorschlag:** Familien erstellen gemeinsam mit den Kindern ein „Mathe-Szenario für zu Hause“ (z. B. Budgetplanung für ein Picknick).
- **Peer Teaching:** Schülerinnen mit starkem Vorwissen übernehmen eine begleitende Rolle. Beispiel: Eine in Addition versierte Person zeigt anderen, wie man ein Einkaufsproblem löst.  
**Umsetzung:** Ein „Mathe-Mentorinnen“-Programm starten, bei dem jede Woche andere Schüler\*innen ein Thema für die Gruppe erklären.  
**Nutzen:** Das stärkt das Selbstvertrauen der Leitenden und schafft für andere eine besser nachvollziehbare Lernumgebung.
- **Bezug zur Gemeinschaft:** Schüler\*innen recherchieren, wie Mathematik in ihrem Umfeld genutzt wird (z. B. Preisberechnungen auf dem Markt), um Mathematik im sozialen Kontext zu verankern.

### Differenzierungstipps:

- **Visuelle Lerntypen:** Mindmaps oder Flussdiagramme nutzen, um Vorwissen zu verknüpfen. Beispiel: Den Zusammenhang zwischen Multiplikation und Addition mit einem Diagramm zeigen.
- **Auditive Lerntypen:** Erfahrungen in Diskussionen oder Erzählrunden teilen lassen, z. B. eine Einkaufssituation nacherzählen.
- **Kinästhetische Lerntypen:** Rollenspiele organisieren (z. B. Marktszene), bei denen Probleme durch das physische Bewegen von Gegenständen gelöst werden.
- **Fortgeschrittene Lernende:** Mit komplexeren Szenarien arbeiten (z. B. Einkaufsaufgaben mit Rabatten und Steuern).
- **Schüler\*innen mit zusätzlichem Unterstützungsbedarf:** Mit einfachen, vertrauten Szenarien beginnen (z. B. Einkaufsaufgaben nur mit Addition).

## Strategie 3: Methode der expliziten Instruktion

**Beschreibung:** Komplexe Rechenverfahren werden in kleine, handhabbare Schritte zerlegt. Das reduziert die kognitive Belastung und strukturiert den Lernprozess. Klare Anweisungen stellen sicher, dass die Schüler\*innen jeden Schritt verstehen und korrekt anwenden – das stärkt ihr Selbstvertrauen.

### Schritt-für-Schritt-Umsetzung:

- **Problempräsentation:** Die Aufgabe klar und sichtbar notieren (Tafel, Papier oder digital), um die Aufmerksamkeit zu fokussieren.
- **Zerlegung in Schritte:** Den Lösungsweg in kleine, logische Schritte gliedern. Jeden Schritt mündlich erklären und visuell unterstützen (z. B. mit einem Diagramm oder Gegenstand).
- **Angeleitetes Üben:** Die Schüler\*innen Schritt für Schritt anleiten. Fehler sofort korrigieren und richtige Vorgehensweisen verstärken.
- **Selbstständiges Üben:** Eine ähnliche Aufgabe selbstständig lösen lassen; bei Bedarf unterstützt die Lehrkraft.
- **Auswertung und Feedback:** Lösungen prüfen, Fehler in spezifischen Schritten identifizieren und individuelles Feedback geben.

### Beispiele:

- **Bruchkürzen:**  $18/24$  vereinfachen:  
**Schritt 1:** Gemeinsamen Teiler finden (6).  
**Schritt 2:** Zähler teilen ( $18 \div 6 = 3$ ).  
**Schritt 3:** Nenner teilen ( $24 \div 6 = 4$ ).  
**Schritt 4:** Ergebnis notieren ( $3/4$ ).  
Jeder Schritt wird an der Tafel mit einem Kreisdiagramm visualisiert (Kreis in 24 gleiche Teile, 18 schattiert, dann durch 6 geteilt).
- **Gleichung lösen:**  $2x+3=7$   
 $2x=4$   
 $x=2$   
**Schritt 1:** Auf beiden Seiten 3 subtrahieren ( $2x = 4$ ).  
**Schritt 2:** Beide Seiten durch 2 teilen, um x zu finden ( $x = 2$ ).  
**Schritt 3:** Ergebnis prüfen ( $2 \times 2 + 3 = 7$ ).  
Jeder Schritt wird mit einer Waagen-Grafik erklärt.

### Innovative Umsetzungsvorschläge der CTA:

## Aktivität: Schritt-Karten-Spiel

Jeder Lösungsschritt wird auf eine eigene Karte geschrieben. Die Schülerinnen ordnen die Karten in die richtige Reihenfolge und lösen so das Problem. Beispiel Bruchkürzen: Karten enthalten „Finde den gemeinsamen Teiler“, „Teile den Zähler“, „Teile den Nenner“, „Schreibe das Ergebnis“.

Umsetzung: In der Klasse ein „Schritt-Karten-Rennen“ organisieren, bei dem Gruppen gegeneinander antreten, um die Schritte schnell und korrekt zu ordnen.

Zusatzaktivität: Schülerinnen entwerfen eigene Schritt-Karten und wenden sie auf ein anderes Problem an.

Digitales Schritt-Tracking: Die Schülerinnen wählen die Schritte in der richtigen Reihenfolge auf einem Tablet oder Smartphone-App aus. GeoGebra oder Desmos zeigen beispielsweise Gleichungslösungen mit animierten Schritten.

Umsetzung: In der Klasse eine „Digitale Mathe-Reise“ durchführen, bei der die Schülerinnen mit jedem richtigen Schritt ein Level weiterkommen.

Vorschlag: Lehrkräfte geben wöchentliche „Digitale Schritt-Aufgaben“ (z. B. eine Bruchaufgabe Schritt für Schritt lösen).

Gamification: Lösungsschritte werden in ein „Mathe-Abenteuer“-Spiel verwandelt, bei dem jeder richtige Schritt einen Punkt oder „Schatz“ bringt. Beispiel: Eine Textaufgabe wird als Schritte auf einer Schatzkarte präsentiert.

Umsetzung: Plattformen wie Prodigy nutzen, bei denen die Schülerinnen schrittweise Probleme lösen und Belohnungen erhalten.

Zusatzaktivität: Schülerinnen entwerfen eigene Mathe-Spiele und spielen sie in der Klasse.

Peer Assessment: Schüler\*innen überprüfen gegenseitig ihre Lösungsschritte und geben Feedback – dies fördert Zusammenarbeit und kritisches Denken.

---

### Differenzierungstipps:

- Visuelle Lerntypen: Farblich codierte Diagramme oder Flussdiagramme für jeden Schritt nutzen. Beispiel: Schritte beim Bruchkürzen in verschiedenen Farben markieren.
- Auditiv Lerntypen: Rhythmische Sprache oder Audio-Anleitungen für die Schritte einsetzen. Beispiel: Einen Reim lehren wie „Teilen, kürzen, Ergebnis schreiben!“.
- Kinästhetische Lerntypen: Schritte mit körperlicher Bewegung verbinden. Beispiel: Schüler\*innen treten auf Matten, die Zahlen darstellen (z. B. sechsmal treten, um 18 durch 3 zu teilen).

- Fortgeschrittene Lernende: Mit komplexeren Problemen arbeiten (z. B. mehrschrittige algebraische Gleichungen).
- Schüler\*innen mit Unterstützungsbedarf: Schritte in kleinere Teile zerlegen und konkrete Beispiele für jeden geben.

### Allgemeine Differenzierungstipps:

- Inhaltliche Differenzierung: Aufgaben dem Niveau der Schülerinnen anpassen.  
*Beispiel:* Grundschülerinnen lösen einfache Additionen, Fortgeschrittene bearbeiten mehrschrittige Textaufgaben.
- Prozessdifferenzierung: Den Lernprozess anpassen, z. B. mit Diagrammen für visuelle Lerner oder Bewegungsaufgaben für kinästhetische Lerner.
- Ergebnisdifferenzierung: Unterschiedliche Ausdrucksformen zulassen. Beispiel: Eine Schülerin zeichnet die Lösung, eine anderer erklärt sie mündlich.
- Unterstützungswerzeuge: Materialien (z. B. Rechenstäbchen), digitale Tools oder angeleitete Arbeitsblätter für Schüler\*innen mit besonderem Förderbedarf bereitstellen.

---

### Beispielhafter Stundenaufbau:

- Ziel: Sicherstellen, dass Schüler\*innen ein spezifisches Mathe-Konzept verstehen (z. B. Brüche).
- Einführung: Thema mit Aktivierung von Vorkenntnissen beginnen (z. B. Pizza-Teilen-Szenario).
- Hauptaktivität: Konzept mit visuellen Darstellungen und expliziten Instruktionen lehren (z. B. Brüche mit Papierkreisen darstellen).
- Anwendung: Schüler\*innen lösen Aufgaben einzeln oder in Gruppen.
- Evaluation: Schüler\*innen präsentieren Lösungen und erhalten Feedback.
- Hausaufgabe: Familienbezogene Aufgabe geben (z. B. Brüche in einem Kochrezept zu Hause messen).

## Fazit:

Die CTA-Initiative Türkei – im Einklang mit der Vision „*Empowering Mathematics Education for All*“ – stattet Lehrkräfte und Eltern mit wirkungsvollen Werkzeugen aus, um Mathematiklernen zu transformieren. Die Strategien Visuelle Darstellungen, Aktivierung von Vorkenntnissen und Explizite Instruktion berücksichtigen vielfältige Lernbedürfnisse und fördern mathematisches Denken. Unterstützt durch innovative Anwendungen (z. B. digitale Tools, Gamification, Alltagsbezüge) und Differenzierungstipps stellen diese Strategien sicher, dass jeder *Schülerin* erfolgreich ist und motiviert bleibt. Die Zusammenarbeit von Lehrkräften, Eltern und Schüler\*innen verstärkt die Wirkung dieser Strategien und verwandelt den Mathematikunterricht in eine inklusive, sinnvolle und inspirierende Erfahrung.

---

## Sources and Literature

1. Boaler, J. (2015). *Mathematical Mindsets: Unleashing Students' Potential through Creative Math, Inspiring Messages and Innovative Teaching*. Jossey-Bass.
2. National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. NCTM.
3. OECD. (2020). *Teachers and Leaders in Vocational Education and Training*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/59d4fbb1-en>
4. Polya, G. (1957). *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. Princeton University Press.
5. Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2018). *Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally*. Pearson Education.

Basierend auf den Erfahrungen der Lehrkräfte von LTGM folgen einige beispielhafte Entwicklungen, die speziell auf den Mathematikunterricht für Grundschüler\*innen mit sonderpädagogischem Förderbedarf (SEN) zugeschnitten sind.

Diese Entwicklungen betonen Struktur, multisensorische Einbindung, soziale Interaktion und Differenzierung – alles Schlüsselprinzipien für inklusive Bildung.

---

### Entwicklung 1: „Mein Mathe-Werkzeugkasten“ – Personalisierte Materialsammlung

Ziel: Unterstützung taktiler und visueller Lerner durch konsistente, handlungsorientierte Materialien.

Umsetzungsschritte:

- Jeder *Schülerin* mit SEN erhält einen personalisierten „Mathe-Werkzeugkasten“ mit Zahlkarten, Bruchkreisen, Zählplättchen, Schnur und Perlen, Klettformen und Musterbausteinen.

- Im Unterricht (z. B. beim Veranschaulichen von Addition oder Brüchen) nutzen die Schüler\*innen ihre Werkzeugkästen parallel zu den Lehrer-Demonstrationen.
- SEN-Schüler\*innen können Materialien farblich kodieren (z. B. rote Plättchen für Einer, blaue für Zehner).
- Lehrkräfte können Bildkarten mit Anleitungen für jede Rechenart (Addition, Subtraktion usw.) beilegen.  
Warum es funktioniert: Vorhersehbare und vertraute Materialien reduzieren Ängste, fördern Selbstständigkeit und stärken das konzeptuelle Verständnis durch multisensorischen Input.

---

## Entwicklung 2: „Math Moves!“ – Kinästhetische Stationen zur Festigung von Konzepten

Ziel: Steigerung der Motivation und des Behaltens durch Bewegung.

Umsetzungsschritte: Schüler\*innen rotieren einzeln oder in Paaren durch 3–4 Stationen:

- Schritt-für-Schritt-Lösung: Bodenmatten mit Zahlen – bei „ $5 + 3$ “ machen die Kinder 3 Schritte ab der Zahl 5.
- Bruch-Puzzle-Lauf: Pizzastücke oder Formenausschnitte – die Kinder setzen Brüche durch Hinlaufen zu Teilen zusammen.
- Mathe-Wurf: Bohnensäckchen in nummerierte Körbe werfen für Zahlenfolgen oder Zahlzerlegungen.
- Miss mich: Gegenstände im Klassenraum mit Schnur messen, inklusive „Schätzen und Überprüfen“.  
Warum es funktioniert: Bewegung hilft kinästhetischen Lernern, konzentriert zu bleiben; wiederholte körperliche Handlungen festigen Zahlenverständnis und räumliches Denken.

---

## Entwicklung 3: „Mathe & Ich-Geschichten“ – Narrativbasierte Mathe-Aufgaben

Ziel: Unterstützung der Sprachverarbeitung und des Gedächtnisses durch Geschichten.

Umsetzungsschritte:

- Lehrkräfte führen Konzepte über kurze, lebensnahe Geschichten ein, die Namen und Interessen der Kinder beinhalten (z. B. „Ben der Baumeister stapelt 3 blaue und 2 rote Bausteine...“).

- Schüler\*innen erstellen eigene kurze Mathegeschichten mit visueller Unterstützung oder Vorlagen.
- Storyboards oder Bildsequenzen helfen bei der Erzählkonstruktion für Addition, Subtraktion oder Multiplikation.  
Unterstützung für SEN: Nutzung visueller Symbole (PCS, Widgit-Symbole), Antwortmöglichkeiten verbal oder bildlich, Satzschablonen wie „Ich hatte \_\_ Äpfel. Ich bekam \_\_ dazu. Jetzt habe ich \_\_.“  
Warum es funktioniert: Geschichten fördern das Textverständnis und ermöglichen persönliche, sinnvolle Verbindungen zu mathematischen Operationen.

---

#### Entwicklung 4: „Digital Buddy Math“ – Unterstützende Technologien für individuelles Üben

Ziel: Verstärkung des Lernens durch interaktive, individuell angepasste Technologien.  
Umsetzungsmöglichkeiten:

- Nutzung von Plattformen wie [Matific](#), [Numberblocks](#) oder [Khan Academy Kids](#), die SEN-freundlich gestaltet sind.
- Kurze, niveauangepasste Aufgaben zu aktuellen Themen (z. B. Zahlzerlegungen, Geometrie).
- Einsatz von Apps mit eingebauten Hilfestellungen wie Audioanleitungen und visuellen Hinweisen.  
Unterstützung im Unterricht: Bereitstellung von Kopfhörern mit Geräuschunterdrückung oder ruhigen Arbeitsplätzen, Partnerarbeit mit digitalen Buddys zur Förderung der Zusammenarbeit.  
Warum es funktioniert: Technologie liefert sofortiges Feedback, anpassbaren Schwierigkeitsgrad und multisensorischen Input – hilfreich für Förderung und Vertiefung.

---

#### Entwicklung 5: „Schrittkarten & visuelle Zeitlinien“ – Unterstütztes Problemlösen

Ziel: Komplexe Aufgaben in überschaubare Schritte mit visuellen Sequenzen zerlegen.  
Umsetzungsschritte:

- Für Themen wie Bruchvereinfachung oder Gleichungslösen werden laminierte Schrittkarten mit Symbolen/Bildern erstellt.
- Schüler\*innen ordnen die Karten den Aufgaben an der Tafel oder im Heft zu.

- Im Klassenraum hängt eine Problem-Zeitlinie mit Symbolen, die per Klett in Reihenfolge gebracht werden.  
Unterstützung für SEN: Farbkodierte Karten, verbale Hinweise mit Symbolen, Partnerkontrollen zur Förderung des Peer-Lernens.  
Warum es funktioniert: Komplexe Aufgaben in kleine, sequenzierte Schritte zu zerlegen, reduziert kognitive Belastung und fördert Sicherheit im Vorgehen.
- 

Entwicklung 6: „Was ich schon weiß“-Tafeln – Vorwissen aktivieren für SEN

Ziel: Verbindung neuer Themen mit vertrauten Kontexten zur Reduktion von Lernbarrieren.

Umsetzungsschritte:

- Vor einem Thema stellt die Lehrkraft Leitfragen mit Bildern oder Gegenständen (z. B. Spielzeugessen für Multiplikation im Einkauf).
  - Eine „Was wir wissen“-Tafel mit Schülerzeichnungen, Fotos oder Satzstreifen wird gestaltet.
  - Während der Einheit wird die Tafel wiederholt genutzt, um Verbindungen zu verstärken.  
Unterstützung für SEN: Nutzung von Bildimpulsen oder Objekten zur Ideenfindung, Antwortmöglichkeiten durch Zeigen statt Sprechen, Wiederholung durch tägliche Übungen.  
Warum es funktioniert: Baut Selbstvertrauen auf, fördert Erinnern und bestätigt Vorerfahrungen.
- 

Differenzierung für SEN sollte enthalten:

- Konsistente visuelle Struktur: farbcodierte Diagramme, tägliche visuelle Zeitpläne, Mathe-Wortwände.
- Sprachvereinfachung: einfache Anweisungen, Wiederholung zentraler Begriffe, visuelle Unterstützung.
- Wahlmöglichkeiten: zwischen Zeichnen, Materialnutzung oder mündlicher Erklärung.
- Familien einbeziehen: kleine, inklusive Hausaufgaben (z. B. „Finde 3 Kreise in deiner Küche“) zur Verbindung von Schule und Zuhause.

---

## Quellen und Literatur

- Bruner, J. (1990). *Acts of meaning*. Harvard University Press.
- Civil, M. (2007). Building on community knowledge: An avenue to equity in mathematics education. In N. Nasir & P. Cobb (Hrsg.), *Improving access to mathematics: Diversity and equity in the classroom* (S. 105–117). Teachers College Press.
- Epstein, J. L. (2011). *School, family, and community partnerships: Preparing educators and improving schools* (2. Aufl.). Routledge.
- Hall, T. E., Meyer, A., & Rose, D. H. (2012). *Universal design for learning in the classroom: Practical applications*. Guilford Press.
- Sousa, D. A. (2016). *How the brain learns mathematics* (2. Aufl.). Corwin Press.



## Kapitel 4

# Emotionales Wohlbefinden und eine positive Lernumgebung



Developed by: **LSpecPA- LATVIA**

Das Selbstvertrauen und die Motivation von Schülerinnen beginnen mit dem Aufbau positiver Beziehungen und einer unterstützenden Umgebung.

Wenn Lehrkräfte Ermutigung aussprechen, fühlen sich die Schülerinnen sicherer und verstehen, dass Fehler ein natürlicher Bestandteil des Lernprozesses sind. Mit wachsendem Vertrauen fühlen sich Lernende verstanden und wertgeschätzt, was ihre Bereitschaft zum Ausprobieren steigert – und dies wirkt sich direkt auf den Lernerfolg in jedem Fach aus.

Das Loben einzelner Schritte im Lernprozess (z. B. „Du hast dir wirklich Mühe gegeben!“) trägt zur Entwicklung einer **Growth Mindset**-Haltung bei und fördert die intrinsische Motivation – also die Freude am Lernen an sich, nicht nur wegen einer Note.

Ein wesentliches Element einer unterstützenden Lernumgebung ist der Einsatz **differenzierter Instruktion**, d. h. Aufgaben werden an verschiedene Fähigkeitsniveaus angepasst. Ziele und Aufgaben werden erreichbar, wenn Schüler\*innen sich kompetent fühlen. Wenn Lernende ihre eigenen Fortschritte sehen und persönliche Ziele setzen (z. B. „Diese Woche lerne ich das Einmaleins der Sieben“), wird die Verbindung zwischen Wissen und Alltag gestärkt.

Selbstvertrauen und Motivation sind ohne **Feedback** nicht möglich – dieses muss stets spezifisch, klar und auf Verbesserung ausgerichtet sein (nicht nur „gut gemacht!“ oder „muss besser werden“). Schüler\*innen brauchen Rückmeldungen darüber, was sie gut machen und wie sie wachsen können – ohne sich verurteilt zu fühlen.

Das emotionale Umfeld einer Schülerin oder eines Schülers ist einer der wichtigsten Faktoren für Wohlbefinden, schulischen Erfolg und soziale Entwicklung. Wenn Lernende sich emotional sicher, akzeptiert und unterstützt fühlen, können sie viel besser lernen, zusammenarbeiten und sich als Individuen weiterentwickeln.

---

### Wie man ein positives emotionales Umfeld für Schüler\*innen schafft

**Kernansätze und Empfehlungen** zum Aufbau von Verständnis und Empathie für die Gefühle von Schüler\*innen, um einen sicheren Raum zu schaffen, in dem sie sich akzeptiert fühlen und ihre Emotionen ausdrücken dürfen:

- **Fehler als Teil des Lernens normalisieren**

- Laut sagen: Fehler machen ist normal. Beispiel: „Fehler zeigen, dass du nachdenkst – das ist ein gutes Zeichen!“
- Eigene Fehler oder Beispiele von Erwachsenen teilen, die aus Fehlern lernen.

- **Eine sichere und unterstützende Umgebung schaffen**

- Öffentliche Kritik vermeiden – Schüler\*innen die Möglichkeit geben, Fehler still oder mit Hilfe eines Mitschülers zu korrigieren.
- Auch kleine Erfolge feiern – das stärkt das Selbstvertrauen und fördert kontinuierliche Anstrengungen.

- **Den Denkprozess betonen, nicht nur das Ergebnis**

- Schüler\*innen für ihr Denken, ihre Bemühungen und ihre Bereitschaft zu versuchen, loben.
- Beispiel: „Mir gefällt, wie du mehrere Strategien ausprobiert hast, um die Aufgabe zu lösen!“

- **Individuelle Ziele personalisieren und Fortschritte sichtbar machen**

- Kleine, erreichbare Ziele setzen – z. B.: „Diese Woche möchte ich Division mit Rest verstehen.“
- Fortschritt über die Zeit zeigen, indem aktuelles Wissen mit dem von vor einem Monat verglichen wird – nicht mit anderen Schüler\*innen.

- **Spiele und kreative Aktivitäten einbeziehen**

- Spiele reduzieren Druck und machen Lernen angenehmer.
- Schüler\*innen, die Angst vor Fehlern haben, fühlen sich bei spielerischen oder entspannten Aufgaben sicherer.

- **Raum für emotionalen Dialog schaffen**

- Über Gefühle beim Mathematiklernen sprechen – sei es Sorge, Freude oder Stolz.
- Gefühlskarten oder tägliche kurze Stimmungsabfragen nutzen: „Wie fühlst du dich heute in Mathe?“

- **Selbst Vertrauen vorleben**

- Den Schüler\*innen zeigen, dass man an ihre Fähigkeiten glaubt: „Ich weiß, dass du das kannst – du hast schon etwas Ähnliches geschafft!“



- 
- Der positive Tonfall einer Lehrkraft kann eine kraftvolle Unterstützung sein.

## Positives Feedback

Während des Lernprozesses besteht die Aufgabe der Lehrkraft nicht nur darin, Fehler zu korrigieren oder unangemessenes Verhalten zu stoppen, sondern auch **positive Handlungen wahrzunehmen und zu verstärken**: richtige Antworten, angemessenes Verhalten, positive emotionale Reaktionen und ehrliche Anstrengungen.

Es ist entscheidend, dass Lehrkräfte **unmittelbares Feedback** zu den Leistungen geben. Motivation und Engagement der Schüler\*innen können deutlich gesteigert werden, wenn der Lernfortschritt kommentiert wird. Dies sollte **konstruktiv** geschehen – einfache Strategien genügen oft, wobei Feedback stets ein Auslöser für Aktivität und Weiterentwicklung der Lernenden ist. Ohne Feedback gibt es keinen Lernfortschritt (Ruskule, 2022).

Ruskule empfiehlt verschiedene **Strategien für positives Feedback** – nicht nur von Lehrkräften an Schüler\*innen, sondern auch untereinander. Dazu gehören:

- Ideensammlung
  - Abstimmungen
  - Verständnis entwickeln
  - Lernprozess beobachten
  - Fehler korrigieren
  - Wissenskontrollen
  - Wissen zusammenfassen
  - Wissen kreativ anwenden
  - Peer-Assessment
  - Selbsteinschätzung (Ruskule, 2022)
-

## Ein positives sozial-emotionales Umfeld

Schulen setzen **Soziales und Emotionales Lernen (SEL)** als Prozess ein, durch den Schüler\*innen Fähigkeiten entwickeln, um sich selbst zu verstehen (eigene Emotionen, Gedanken und Verhalten zu erkennen und zu steuern), andere zu verstehen (Empathie zeigen und Perspektiven einnehmen), positive Beziehungen zu Gleichaltrigen und Erwachsenen aufzubauen und verantwortungsbewusste Entscheidungen zu treffen.

All diese Kompetenzen bilden die Grundlage für zielgerichtetes Lernen und reduzieren das Risiko, den Anschluss an die Schule zu verlieren. Seit über zwei Jahrzehnten ist die Wirksamkeit dieses Ansatzes weltweit nachgewiesen. In Schulen, die SEL aktiv umsetzen, erzielen Schüler\*innen bessere Leistungen, zeigen weniger Verhaltens- und psychische Probleme und tragen zu einem positiveren Schulklima bei. Langfristig sind diese jungen Menschen erfolgreicher im Leben.

Wichtig ist, dass diese Kompetenzen **bewusst bereits im frühen Alter entwickelt** werden (Skola2030, 2020).

---

## Wohlbefinden und psycho-emotionale Gesundheit

Wohlbefinden – oder gute psycho-emotionale Gesundheit – ist ein dynamischer Zustand, in dem Individuen ihr Potenzial entfalten, Fähigkeiten entwickeln, Kompetenzen stärken und mit Alltagsstress umgehen können.

### Im schulischen Kontext bedeutet Wohlbefinden:

- aktive und sinnvolle Teilnahme an akademischen und sozialen Aktivitäten
  - ein starkes positives Selbstbild, die Fähigkeit, Gedanken und Emotionen zu steuern, Selbstwertgefühl, persönliche Wirksamkeit und Autonomie
  - positive und unterstützende Beziehungen zu Lehrkräften und Mitschüler\*innen
  - sich sicher, wertgeschätzt und respektiert fühlen
  - ein Gefühl der Zugehörigkeit zur Klasse und Schule erleben (EEA, 2024)
- 

## Bildung und das sozial-emotionale Umfeld in Schulen

Bildung bedeutet nicht nur die Vermittlung von Wissen und Fähigkeiten – sie bedeutet auch, eine sichere und unterstützende Umgebung zu schaffen, in der Schüler\*innen lernen und sich entwickeln können. Schulen sind nicht nur Orte für akademisches Lernen,

sondern auch **wichtige Räume für die soziale und emotionale Entwicklung junger Menschen**.

Schüler\*innen, die sich sicher, unterstützt und verbunden mit ihrer Schule fühlen, erzielen mit größerer Wahrscheinlichkeit schulischen Erfolg und persönliche Entwicklung. Sie beteiligen sich aktiver am Lernen, bauen gesunde Beziehungen auf und sind besser auf Herausforderungen des Lebens vorbereitet.

Der schulische Erfolg hängt stark vom sozial-emotionalen Umfeld im Lernprozess ab. Ein **positives Klassenklima** ist eine der wichtigsten Voraussetzungen für erfolgreiches Mathematiklernen – es fordert Neugier, Interesse und aktive Teilnahme.

Eine unterstützende sozial-emotionale Umgebung zu schaffen, ist eine direkte Verantwortung der Lehrkraft. Sie plant und leitet den Lernprozess, wählt geeignete Methoden, bestimmt die Art der Schülerbeteiligung und die passenden Aufgabenarten.

Besonders für Schüler\*innen mit Lernschwierigkeiten ist es wichtig, über den Ablauf des Unterrichts informiert zu sein – was zu Beginn passiert, was folgt, welche Aufgaben zu erwarten sind. Ein gut strukturierter und vorhersehbarer Mathematikunterricht reduziert Stress, fördert eine positive Einstellung zum Lernen und unterstützt den Aufbau mathematischer Kompetenzen.

Ein effektiver Weg, eine positive Lernumgebung zu sichern und aktive Schülerbeteiligung im Mathematikunterricht zu fördern, ist **Spiel**. Spiele bieten einen motivierenden und angenehmen Zugang zum Lernen und Üben grundlegender mathematischer Fertigkeiten. Sie helfen, das Verständnis zu festigen und zu vertiefen – besonders für Schüler\*innen mit Lernschwierigkeiten – indem Lernen zugänglicher, interaktiver und motivierender gestaltet wird.

---

### **Beispiel: Spiel zur Stärkung mathematischer Fähigkeiten – „Zahlen und Operationen“**

- **Ziel:** Die Fähigkeit zum Kopfrechnen stärken.
- **Aufgaben:** Verständnis der Begriffe Summe, Differenz, Produkt und Quotient festigen; Kooperationsfähigkeit entwickeln; Geduld und abwechselndes Handeln fördern.
- **Materialien:** Würfel, Spielfiguren (z. B. Flaschendeckel, LEGO-Steine).
- **Regeln & Ablauf:**
  - Das Spiel ist für 2–6 Spieler\*innen gedacht.

- Jeder *Spielerin* erhält Zahlkarten.
  - Die Lehrkraft stellt Kopfrechenaufgaben (z. B.  $2 \times 5$ ;  $81 - 4$ ;  $90 \div 3$ ;  $43 + 15$ ).
  - Wer zuerst die richtige Zahlkarte hochhält, darf beginnen.
  - Wer eine **1** oder **6** würfelt, darf nach dem Zug noch einmal würfeln.
  - Landet man auf einem farbigen Feld, muss die passende Rechenaufgabe gelöst werden.
  - Gewinner ist, wer als Erste\*r die Zahl 100 erreicht.
- **Vorteile:** Durch das Spielen verbessern Schüler\*innen ihre Kooperationsfähigkeit, lernen angemessen mit Erfolg und Misserfolg umzugehen und entwickeln Geduld. Gleichzeitig werden ihre mathematischen Fähigkeiten auf motivierende Weise gefestigt.

*Abbildung 1. Beschreibung der Handlungen entsprechend dem farbigen Quadrat*

100	99	98	97	96	95	94	93	92	91
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
80	79	78	77	76	75	74	73	72	71
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
60	59	58	57	56	55	54	53	52	51
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
40	39	38	37	36	35	34	33	32	31
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
20	19	18	17	16	15	14	13	12	11
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

*Abbildung 2. Spielbrett*

	Teile die gegebene Zahl durch 3 und gehe zum Quotienten.
	Subtrahiere 10 von der gegebenen Zahl und gehe zur Differenz.
	Multipliziere die gegebene Zahl mit 5 und gehe zum Produkt.



	Addiere 2 zur gegebenen Zahl und gehe zur Summe.
	Setze eine Runde aus.

## Kapitel 5

### Fallstudien und Praxisbeispiele



Developed by: **CTA - TURKEY**, **DABG - BULGARIA**, **GEDONSOFT - GERMANY**

# FALLSTUDIEN UND PRAKTISCHE BEISPIELE

## FALL 1 – Brüche mit visuellen Darstellungen lernen

 **Beobachtung:** Ein Schüler der 7. Klasse hat Schwierigkeiten beim Addieren oder Subtrahieren von Brüchen und verwechselt das Gleichnamigmachen der Nenner. Zum Beispiel berechnet er  $1/2 + 1/4$  fälschlicherweise als  $2/6$ . Verbale Erklärungen fallen ihm schwer, und er kann Brüche mental nicht visualisieren.

 **Ziel:** Den Schüler durch konkrete und visuelle Methoden Brüche verstehen lassen, Missverständnisse korrigieren und genaue sowie schnelle Ergebnisse bei Bruchrechnungen erzielen.

 **Unterrichtsanwendung:** „Bruch-Workshop mit Legosteinen und Papierkreisen“  
**Schritte:**

- Verteilen von Legosteinen unterschiedlicher Länge; jede Farbe repräsentiert einen Bruch.
- Kreise aus farbigem Papier ausschneiden und in gleiche Teile teilen (Hälften, Viertel, Achtel usw.).
- Schüler modellieren Brüche durch Falten und Anpassen von Kreisteilen (z. B. Hälften, Viertel).
- „ $1/2 + 1/4$ “ zunächst mit konkreten Modellen ausführen und dann symbolisieren.

**Zusatzaktivität:** „Bruch-Pizza-Workshop“ – Pizzastücke aus Pappe herstellen; Schüler ordnen die Stücke nach Aufgaben (z. B. „Was ergibt  $2/4 + 1/4$ ?“).

 **Familienbeteiligung:** „Brüche in der Küche“

**Aktivitätsvorschläge:**

- Rezept halbieren; Bruchteile der Zutaten berechnen.
- Wasser in Gläsern zeigen:  $1/2$  oder  $1/4$  füllen.
- Früchte zu Hause schneiden (Äpfel, Orangen) und über Brüche sprechen.

 **Evaluation:**

- Schüler führen Operationen mit visuellen Karten durch und zählen die richtigen Ergebnisse.

- Vergleich von Vor- und Nachtest (z. B. 45 % → 80 % Erfolg).
  - Schüler zeichnen und erzählen ihre eigene Bruchgeschichte (z. B. „Meine Halb-Kuchen-Geschichte“).
- 

## **FALL 2 – Problemlösen durch Aktivierung von Vorwissen**

 **Beobachtung:** Der Schüler verwechselt die Reihenfolge der Operationen in mehrschrittigen Aufgaben und weiß nicht, ob Addition oder Multiplikation zuerst erforderlich ist. Er ist zurückhaltend beim Lösen von Textaufgaben.

 **Ziel:** Den Schüler befähigen, Operationen in der richtigen Reihenfolge anzuwenden, indem sie mit Alltagssituationen verknüpft werden, und das Vertrauen ins Problemlösen erhöhen.

 **Unterrichtsanwendung:** „Einkaufsszenario mit Problemlöseschritten“

### **Umsetzung:**

- Markumgebung aufbauen (Spielzeugprodukte mit Preisschildern, Spielgeld).
- Aufgabe: „Ayşe kauft 3 Äpfel ( $3 \times 5$  TL) und bekommt 1 TL Rabatt. Wie viel bezahlt sie?“
- Schüler erkennt, dass Multiplikation vor Subtraktion erfolgt.

### **Zusatzaktivitäten:**

- Schüler schreiben eigene Einkaufsszenarien.
- Schüler wechseln sich als Kassierer ab und erstellen Aufgaben.

 **Familienbeteiligung:** „Marktspiel zu Hause“

- Haushaltsgegenstände beschriften; Kind „kauft“ bei Eltern.
- Eltern fragen nach Wechselgeldberechnung und beobachten korrekte Reihenfolge.

### **Evaluation:**

- Richtige Anwendung der Operationsreihenfolge messen (z. B. 40 % → 80 %).

- Fehler in einzelnen Schritten protokollieren.
  - Häufigkeit der Hausaufgabenanwendung über Beobachtungsformular dokumentieren.
- 

### **FALL 3 – Motivation in Mathematik durch Gamification steigern**

 **Beobachtung:** Schüler nimmt ungern am Mathematikunterricht teil, zeigt Langeweile, gibt unvollständige Hausaufgaben ab und kommt unvorbereitet zu Prüfungen; bleibt passiv und vermeidet Gruppenarbeit.

 **Ziel:** Interesse an Mathematik steigern, Teilnahme fördern und Abgabekoten für Hausaufgaben verbessern.

 **Unterrichtsanwendung:** „Aufgabenbasierte Mathe-Spiele“  
**Werkzeuge:**

- Digitale Plattformen wie „Classcraft“ oder „Prodigy“.
- „Mathe-Aufgabenheft“ (Papierform möglich).

### **Aufgabenbeispiele:**

- „Löse 3 Tage hintereinander Aufgaben – erhalte 5 Sterne.“
- „Erkläre eine Aufgabe einem Freund – erhalte ein Hilfs-Badge.“

### **Belohnungssystem:**

- Sterne können Abzeichen, Hausaufgabenbefreiung oder Sitzplatzwechsel im Klassenzimmer einbringen.

 **Familienbeteiligung:** „Hausaufgaben-Taskboard“

- Familien erstellen Mini-Taskboards (z. B. 3 Aufgaben = 1 Stern).
- Wöchentliche Sterne bringen kleine Belohnungen (Filmabend, Spielzeit).

 **Evaluation:**

- Vergleich der Teilnahmequoten vor und nach Intervention.
  - Steigerung der Hausaufgabeneinreichung (z. B. 30 % → 70 %).
  - Emotionale Indikatoren wie Lächeln oder aktive Beteiligung dokumentieren.
- 

## FALL 4 – Geometrie lernen mit Augmented Reality

 **Beobachtung:** Schüler hat Schwierigkeiten, 3D-Formen zu erkennen und Volumina zu imaginieren, z. B. bei Prismen oder Würfeln; verwechselt Formen.

 **Ziel:** Schüler 3D-Formen über virtuelle Erfahrungen unterscheiden lassen und Volumenberechnungen verinnerlichen.

 **Unterrichtsanwendung:** „AR-Geometrie mit Merge Cube“

### Schritte:

- Prismen, Kugeln oder Pyramiden auf Merge Cube über mobiles Gerät anzeigen.
- Formen in virtueller Umgebung drehen und erkunden.
- Arbeitsblatt ausfüllen: „Wie viele Ecken/Faces hat diese Form?“

### Zusatzaktivität:

- „Geometrische Formensuche“ – AR-gekennzeichnete Formen im Klassenraum finden und Infokarten erstellen.

 **Familienbeteiligung:** „3D-Formen-Aufgaben zu Hause“

- 3D-Objekte sammeln (Milchkartons, Joghurtbecher, Bälle).
- Schüler beschriftet Objekte: „Das ist ein rechteckiges Prisma.“

 **Evaluation:**

- Konzepttest-Erfolg steigt um 60 %.
- Schüler erstellt Präsentation zu Formen auf Tablet.
- Fortschritt anhand von Vorher-/Nachher-Zeichnungen dokumentieren.

---

## FALL 5 – Spielbasierter Ansatz für Schüler mit Aufmerksamkeitsdefizit

 **Beobachtung:** Schüler kann sich im Unterricht nicht konzentrieren, ist leicht ablenkbar, lässt Aufgaben unvollständig, spielt mit Stiften/Objekten und hat Schwierigkeiten, dem Tafelunterricht zu folgen.

 **Ziel:** Aufmerksamkeit durch Bewegung und spielerische Aktivitäten länger aufrechterhalten und Aufgaben über Spiele abschließen.

 **Unterrichtsanwendung:** „Mathe-Stationen-Spiel“

### Stationen:

- Zahlen-Addition-Lauf: auf Zahlen springen und Ergebnis sagen.
- Farbwürfel-Spiel: Würfeln und Operationen durchführen.
- Puzzle-Aufgabe: Teile zusammensetzen und Frage lösen.

### Regeln:

- Jede Station 5 Minuten.
- Glocke signalisiert Stationswechsel.
- Sterne an jeder Station sammeln.

 **Familienbeteiligung:** „5-Minuten-Mathe-Spiele zu Hause“

- Zeitgestellte Aufgaben: „Wie viele Aufgaben kannst du in 1 Minute lösen?“
- Versteckte Zahlen: Zahlen im Haus finden durch Rechenaufgaben.

 **Evaluation:**

- Wöchentliche Sternensammlung verfolgen.
- Fokussierungsdauer in 5–10-Minuten-Intervallen dokumentieren.
- Problemlösezeiten vergleichen.

## FALL 6 – Konzeptzuordnung für bilingual Lernende

 **Beobachtung:** Schüler verwechselt mathematische Begriffe in zwei Sprachen; erkennt nicht, dass „fraction“ und „kesir“ dieselbe Bedeutung haben.

 **Ziel:** Schüler Konzepte in beiden Sprachen verstehen und korrekt anwenden lassen.

 **Unterrichtsanwendung:** „Bilinguales Terminologie-Wörterbuch und Matching-Karten“

- Begriffe in beiden Sprachen mit visueller Unterstützung aufschreiben.
- Kartenspiel „Finde das Paar“ spielen.
- Bilinguale Schüler in Paaren arbeiten lassen.

 **Familienbeteiligung:** „Terminologie-Suche zu Hause“

- Familien bereiten Karten in beiden Sprachen vor.
- Mathebegriffe in Fernsehsendungen oder Büchern erkennen und notieren.

 **Evaluation:**

- Test zur Erkennung bilingualer Begriffe.
- Häufigkeit korrekter Anwendung in beiden Sprachen messen.

---

## FALL 7 – Multisensorischer Ansatz zum Einmaleinslernen

 **Beobachtung:** Ein Schüler der 2. Klasse hat große Schwierigkeiten beim Einmaleins. Er hat nur die 1er- und 10er-Reihe auswendig gelernt, ohne Multiplikation wirklich zu verstehen. Das Lernen unbekannter Konzepte fällt ihm schwer.

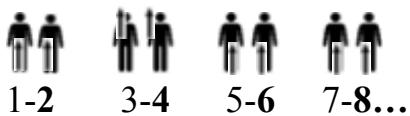
 **Ziel:** Multiplikation verständlich machen und Einmaleins mithilfe einfacher Hilfsmittel und multisensorischer Methoden lernen.

 **Unterrichtsanwendung:** „Workshop – Schnelles Addieren gleicher Gruppen“  
**Schritte:**

- Klasse in Paare aufteilen.
- Kinder in einer Linie aufstellen, etwas Abstand zwischen den Paaren.

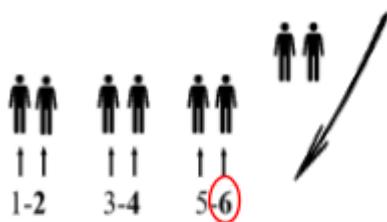


Sie beginnen zu zählen: 1, 2, 3, 4, 5, 6... Dabei sagt der Erste im Paar die Zahl leise, der Zweite laut, sodass „2...4...6...“ gut hörbar sind.



**Der Lehrer bittet die ersten drei Paare nach vorne zu treten und sagt: „Hier haben wir 3 Gruppen mit je 2 Schülern; wie viele Schüler haben wir insgesamt?“**

Folgen Sie dem gleichen Schema mit Gruppen von 3, 4, 5 Schülern usw.



• **Beispiel 2: Schnelle Addition durch Gruppen.**

- Bereiten Sie Karten mit Additionen von gleichen Zahlen vor, wie z. B.  $5+5+5=?$  oder  $9+9+9+9=?$ , usw. Die Schüler müssen so schnell wie möglich rechnen. Der Lehrer kann einen Timer verwenden, um die Zeit zu messen.
- Nach mehreren solchen Berechnungen verwenden Sie ein weiteres Set von Karten, auf denen dieselben Berechnungen geschrieben sind, aber mit Multiplikation, z. B.  $3 \times 5=?$ ;  $4 \times 9=?$ , usw. Messen Sie die Zeit erneut.
- Mit Hilfe einiger Leitfragen hilft der Lehrer den Schülern zu dem Schluss zu kommen, dass durch die Verwendung der Multiplikation die Summe gleicher Zahlen viel schneller berechnet werden kann.

• **Beispiel 3: Einführung der Pythagoras-Multiplikationstabelle.**

- Jeder Schüler erhält ein leeres Gitter. Der Lehrer erklärt, was in jede Zelle geschrieben werden soll, z. B. entlang der Zeile der Zahl 6 und der Spalte der Zahl 6 treffen sie sich in einer Zelle, wo das Ergebnis von  $6 \times 6$  geschrieben werden sollte.

Students are asked at first to fill in the diagonal cells ( $1 \times 1$ ;  $2 \times 2$ ;  $3 \times 3 \dots$ ) – they can do it together, using addition if they don't know the answer (e.g.  $2+2=4$ ;  $3+3+3=9 \dots$ )

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1					6				
2		2								
3			3							
4				4						
5					5					
6						6				
7							7			
8								8		
9									9	
10										10

Um diese Aktivität für die Schüler interessanter und ansprechender zu gestalten, könnten Spielzeugautos verwendet werden. Die Erklärung könnte dann lauten: Ein Auto fährt entlang der Zeile „6“, das andere Auto entlang der Spalte „6“, und an der Kreuzungspunkt (wo sich die beiden Autos treffen) finden wir das Ergebnis.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1									
2		4								
3			9							
4				16						
5					25					
6						36				
7							49			
8								64		
9									81	
10										100

Danach werden die Schüler aufgefordert, die erste Zeile und die erste Spalte (Multiplikation mit 1) auszufüllen. Der Lehrer bittet sie, darauf zu achten, dass  $1 \times 3 = 3 \times 1$  gilt. Der nächste Schritt ist, die zehnte Zeile und Spalte (Multiplikation mit 10) auszufüllen, und dann muss jeder Schüler die Ergebnisse, die er kennt, eintragen.

Es ist sehr motivierend für die Kinder, wenn sie sehen können, dass es immer weniger leere Zellen gibt.

Wenn alle Multiplikationstabellen gelernt sind, wird die Pythagoras-Tabelle vollständig sein.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Students may still use it for some time to help themselves, but most of them very soon will feel confident enough to do multiplication without it.

Die Schüler können es für eine gewisse Zeit weiterhin nutzen, um sich selbst zu helfen, aber die meisten von ihnen werden sehr bald genug Selbstvertrauen haben, um Multiplikationen ohne Hilfsmittel durchzuführen

1

1 2

Fahren Sie fort, bis alle 10 Stifte auf dem Tisch liegen, mit der jeweiligen Ziffer darunter.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

- Lenken Sie die Aufmerksamkeit der Kinder darauf, dass sich mit jedem hinzugefügten Stift die Anzahl der Stifte auf dem Tisch verändert und sie MEHR

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
1 2 3 4 5 6 7 8 9  
1 2 3 4 5 6 7 8

werden, weil jeder Schüler einen Stift hinzufügt. Und indem wir einen Stift hinzufügen, zählen wir in der Tat von 1 bis 10. Also kommen wir durch das Hinzufügen von Eins zur nächsten Zahl in der Reihe.

- Die Kinder sind nun bereit, eine Frage zu beantworten: „Wenn du 5 Stifte hast und einen weiteren hinzufügst, wie viele Stifte hättest du dann?“ Stellen Sie jedem Kind in der Gruppe eine solche Frage, um sicherzustellen, dass sie den Mechanismus des Hinzufügens von 1 verstanden haben. Verwenden Sie zunächst nur Fragen über Stifte, da sie bereits ein mentales Bild der Stifte auf dem Tisch haben. Zu einem bestimmten Zeitpunkt können Sie die Stifte wegnehmen und mit ähnlichen Fragen fortfahren: „Wenn du 3 Äpfel (6 Bücher, 9 Spielzeuge...) hast und einen weiteren hinzufügst, wie viele Äpfel (Bücher, Spielzeuge...) hättest du dann?“

- Sobald dies verstanden ist, können Sie einige Aufgaben aufschreiben, wie z. B.:  $3+1=?$ ;  $7+1=?$ ...
- **Beispiel 2: Rückwärts zählen von 10 bis 1 und Subtraktion um 1**

- Das Verfahren ist dasselbe wie in Beispiel 1, aber rückwärts von 10 bis 1, wobei jedes Mal ein Stift entfernt wird.

.....

- Lenken Sie die Aufmerksamkeit der Kinder darauf, dass sich jedes Mal, wenn sie einen Stift wegnehmen, die Anzahl der Stifte auf dem Tisch verändert und sie WENIGER werden. Und indem wir die Stifte nacheinander wegnehmen, zählen wir in der Tat von 10 bis 1. Also kommen wir durch das Wegnehmen von Eins zur vorherigen Zahl in der Reihe.

Stellen Sie jedem Kind eine Frage wie: „Wenn du 6 Stifte hast und einen weg nimmst, wie viele Stifte hättest du dann?“ Verwenden Sie zunächst nur Fragen über Stifte und fahren Sie mit ähnlichen Fragen fort: „Wenn du 5 Äpfel (10 Bücher, 8 Spielzeuge...) hast und einen weg nimmst, wie viele Äpfel (Bücher, Spielzeuge...) hättest du dann?“

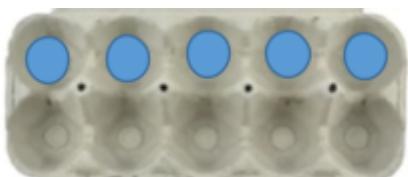
After it is understood, you can write some problems, like:  $4-1=?$ ;  $9-1=?$ ...

1

- Sie können dasselbe Schema mit dem Hinzufügen/Abziehen von 2, 3 usw. verwenden.

**Hinweis (NB):** Gehen Sie erst zum nächsten Schritt über, wenn Sie sicher sind, dass der vorherige Schritt gut verstanden und automatisiert wurde.

### **Beispiel 3: Wie viele mehr, um 10 zu erreichen?**



Bereiten Sie eine Box mit zehn „Zellen“ vor (Sie können eine Eierpackung mit zehn „Löchern“ verwenden). Lassen Sie die Kinder die „Löcher“ zählen, damit sie sicher sind, dass es zehn sind.

- Platzieren Sie einen Ball (oder ein beliebiges kleines Objekt) in fünf der Löcher.
- Stellen Sie die Frage: „Wie viele Bälle müssen Sie noch hinzufügen, um 10 zu haben?“ (Falls nötig, erklären Sie, dass noch fünf leere „Löcher“ vorhanden sind,

was bedeutet, dass sie fünf weitere Bälle hinzufügen müssen. Schreiben Sie dies auf die Tafel.

-  $5 + \square \rightarrow 10$  :  $5 + 5 = 10$

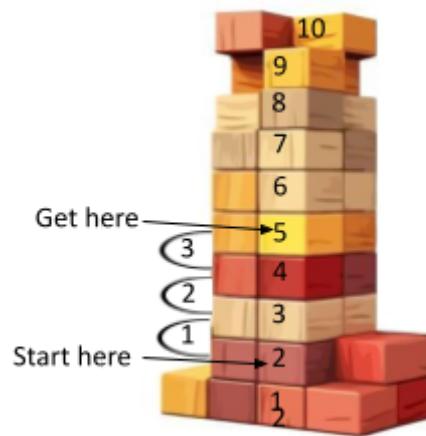
Machen Sie dasselbe mit einer anderen Anzahl von Bällen/leeren „Löchern“. Lassen Sie die Schüler die Eierpackung verwenden, bis sie sich sicher genug fühlen, das Problem ohne visuelle Unterstützung zu lösen.

Das Verständnis dieser Operation (wie viele mehr wir brauchen, um 10 zu erreichen) ist sehr wichtig, bevor die Schüler mit Addition und Subtraktion mit Umschichtung (regrouping) vertraut gemacht werden.

### Zusätzliche Aktivität: „Eine Aufzugfahrt“

Verwenden Sie Jenga-Blöcke oder Lego-Elemente, um ein 10-stöckiges Gebäude zu bauen. Nummerieren Sie die Stockwerke von 1 bis 10.

Erklären Sie den Schülern, dass der Aufzug nach oben und unten fahren wird, beginnend von einem anderen Stockwerk, und sie berechnen müssen, zu welchem Stockwerk der Aufzug sie bringen wird. Zum Beispiel: „Sie befinden sich im 2. Stock, der Aufzug fährt 3 Stockwerke nach oben. Welches Stockwerk erreichen Sie?“, und sie müssen  $2 + 3 = 5$  berechnen. Wenn sich ein Schüler nicht sicher genug fühlt, kann er die Stockwerke zählen.



Auf dieselbe Weise kann der Aufzug auch nach unten fahren, was durch Subtraktion dargestellt wird.

### Beteiligung der Familie: „Addition und Subtraktion im Alltag“

#### Aktivitätsvorschläge:

- Verwenden Sie verschiedene Brettspiele, die Zählen, Punktberechnung und Vergleichen von Ergebnissen erfordern (z. B. „Mensch ärgere dich nicht“). Sie können Dominosteine nutzen. Achten Sie darauf, dass das Kind erkennt, dass jeder Stein in zwei Felder unterteilt ist. Lassen Sie das Kind die Punkte im ersten Feld zählen und die Zahl notieren, und wiederholen Sie dies mit den Punkten im zweiten Feld. Lassen Sie es die Aufgabe aufschreiben und lösen. Mit Hilfe von zwei Würfeln können Sie auch einfache Additions- und Subtraktionsaufgaben erstellen.
- Wenn Sie mit Ihrem Kind spazieren gehen, addieren Sie – Autos, Menschen auf Bänken, also alles, was Ihnen einfällt.

- Nutzen Sie verschiedene Haushaltsaktivitäten, um dem Kind zu zeigen, dass Mathematik überall um uns herum ist und wir ständig verschiedene arithmetische Operationen durchführen, auch wenn wir uns dessen nicht bewusst sind. Geben Sie Anweisungen mit Wörtern, die oft in Aufgaben vorkommen: „Füge zwei Teller zum Tisch hinzu.“ „Bringe drei MEHR Gabeln.“ usw.
- Schauen Sie aus dem Fenster auf den Parkplatz vor dem Wohnhaus. Zählen Sie mit Ihrem Kind, wie viele Autos auf dem Parkplatz sind. Beobachten Sie eine Weile. Ein neues Auto kommt an – das ist eine Addition (+ 1 Auto; wie viele sind es jetzt?). Zwei Autos fahren weg – das ist eine Subtraktion (- 2 Autos; wie viele sind noch übrig?), usw.
- Es gibt viele Online-Ressourcen, die sowohl in der Schule als auch zu Hause zum Üben genutzt werden können. Einige Links:
  - <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.doli.scitanie&hl=bg>
  - <https://youtu.be/ebQX7uQ6Zak?si=OI7FXJriUN8JfptN>
  - <https://wordwall.net/resource/24904116>
  - <https://wordwall.net/resource/2844635>
  - Ein gutes Spiel zum Lernen spezifischer Wörter, die mit Addition und Subtraktion zusammenhängen: <https://wordwall.net/resource/60749590>



### Bewertung:

- Lassen Sie den Schüler mehrere Additions- und Subtraktionsaufgaben bis 10 lösen (mindestens 20). Er soll unabhängig arbeiten. Notieren Sie die Zeit und prüfen Sie den Prozentsatz der richtigen Antworten. Beachten Sie, welche Art von Fehlern gemacht wurden.
- Falls nötig, erklären Sie erneut, was Ihrer Meinung nach nicht gut verstanden wurde.
- Kommunizieren Sie mit der Familie und kommentieren Sie das Verhalten des Kindes zu Hause beim Lösen von Aufgaben.
- Nach einer Weile führen Sie eine ähnliche Überprüfung durch – geben Sie dieselbe Anzahl an Aufgaben; notieren Sie die Zeit und den Prozentsatz der richtigen Antworten und vergleichen Sie sie mit dem vorherigen Ergebnis, um den Fortschritt zu dokumentieren.

### FALL 9 – Lehren mathematischer Konzepte Umfang und Fläche



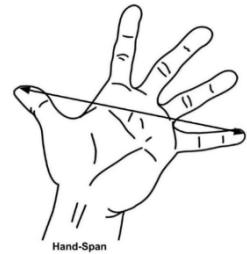
**Beobachtung:** Ein Schüler hat Schwierigkeiten, mathematische Konzepte zu verstehen, insbesondere die, die mit Geometrie zusammenhängen. Er hat die Definitionen der Konzepte gelernt, aber das hilft ihm nicht beim Verständnis, und ohne Verständnis kann er das theoretische Wissen nicht auf das Lösen mathematischer Probleme anwenden.

**Ziel:** Dem Schüler helfen, die Bedeutung von Konzepten wie „Umfang, Fläche, Volumen“ zu verstehen, sie mit den entsprechenden Formeln zu verknüpfen und zu lernen, sie durch Beispiele aus dem echten Leben und praktische Erfahrungen zur Lösung von Problemen zu nutzen.

## 📌 Klassenraum-Anwendung: „Messen und berechnen“

### Schritte:

[Schritte folgen später, falls bereitgestellt]



### Beispiel 1: Längenmessung

Das Messen ist eine entscheidende Fertigkeit in der Geometrie. Teilen Sie die Klasse in Paare (Gruppen von 2) ein. Geben Sie jedem Paar ein Knäuel Garn.

Jedes Kind muss ein Seil schneiden, das eine Handspanne lang ist – wenn sie fertig sind, vergleichen die beiden Kinder die Länge der geschnittenen Seile. Schlussfolgerung: Sie sind nicht ganz gleich, da die Handspanne jedes Menschen eine andere Länge hat. Ein Fuß ist keine exakte Maßeinheit. Um genau zu messen, verwenden wir standardisierte Maßeinheiten – Meter, Zentimeter, Millimeter usw. (Falls der Lehrer dies für angemessen hält, kann er hier über die Umrechnung verschiedener Längeneinheiten sprechen: Meter in Zentimeter oder Zentimeter in Millimeter usw.)



Übersetzung des Bildungsaktivitäts-Textes

**Falsch**

**Richtig**

Dieses Mal werden die Kinder gebeten, ein Lineal oder Maßband zu verwenden, um ein Seil auf eine vorgegebene Länge zu messen und zu schneiden.

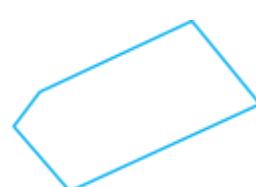
### Beispiel 2: Konzept des Umfangs

Der Lehrer erklärt das Konzept des „Umfangs“ – Der Umfang ist die Summe der Längen aller Seiten der Figur. Wir finden ihn durch Addition. Es ist dasselbe, als würde man die Figur umrunden, von einer Ecke ausgehend und entlang aller Seiten gehen, bis man zur gleichen Ecke zurückkehrt.

Jedes Kind erhält ein Blatt Papier mit verschiedenen gezeichneten Figuren. Die Aufgabe ist es, die Länge der Seiten der Figuren (mit einem Lineal) zu messen und den Umfang zu berechnen. Am Ende überprüft man die Ergebnisse, die die Kinder erhalten haben, und vergleicht sie. Vornehmen Sie die notwendigen Korrekturen und geben Sie bei Bedarf zusätzliche Erklärungen/Beispiele.



64



## 1) Praktische Aufgabe:

Die Kinder werden gebeten, den Umfang einer Tafel (schwarz/weiß), eines Blatt Papiers, des Klassenzimmers usw. zu bestimmen. Es können auch weitere praktische Probleme vorgeschlagen werden, wie z. B. „Unser Schulhof ist ein Rechteck mit 90 m Breite und 130 m Länge. Wie viele Meter Metallzaun brauchen wir, um den gesamten Hof einzuzäunen?“

## Übersetzung des Bildungsaktivitäts-Textes

### Beispiel 3: Konzept der Fläche

1) Der Lehrer erklärt das Konzept der „Fläche“ – Die Fläche ist der Teil der Ebene, der zwischen den Seiten der Figur eingeschlossen ist. Je nach Figur verwenden wir verschiedene Formeln, aber alle basieren auf Multiplikation. (Der Lehrer kann die Formeln zur Berechnung der Fläche verschiedener Figuren erklären, je nach Klassenstufe der Schüler.) Es ist dasselbe wie das Streichen einer Wand – die gesamte Wandfläche mit Farbe bedecken.

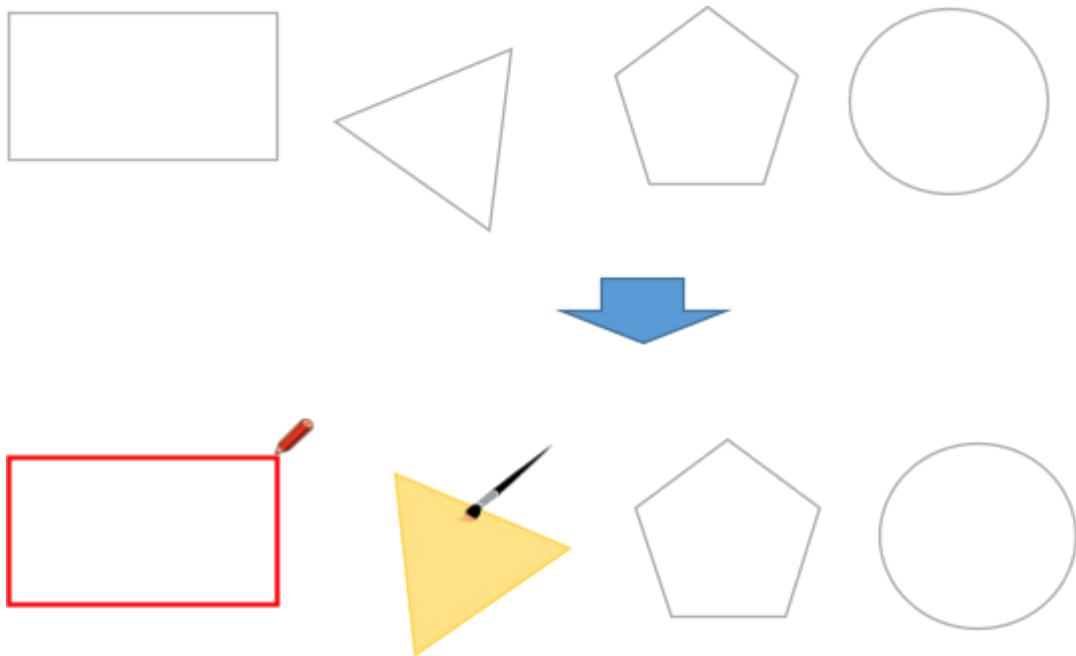
Jedes Kind erhält ein Blatt Papier mit gezeichneten Rechtecken unterschiedlicher Größen (Länge und Breite). Die Aufgabe ist es, die Länge der Seiten jeder Figur (mit einem Lineal) zu messen und ihre Fläche zu berechnen. Am Ende überprüft man die Ergebnisse, die die Kinder erhalten haben, und vergleicht sie. Vornehmen Sie die notwendigen Korrekturen und geben Sie bei Bedarf zusätzliche Erklärungen/Beispiele.



### Zusätzliche Aktivität: „Umfang oder Fläche“

Sobald die Schüler die Konzepte von Umfang und Fläche verstanden haben, kann der Lehrer einen Wettbewerb organisieren. Die Klasse wird in Paare oder Gruppen zu dritt eingeteilt. Jedes Team erhält ein Arbeitsblatt mit mehreren verschiedenen gezeichneten Figuren und Anweisungen, wie z. B.: „Markieren Sie den Umfang des Rechtecks. Geben Sie die Fläche des Dreiecks an...“ (Das Markieren des Umfangs bedeutet, die Figur entlang

der Umrisslinie nachzuzeichnen; das Angeben der Fläche bedeutet, die gesamte Figur zu kolorieren, wie im Beispiel.)



### Beteiligung der Familie: „Praktische Probleme“

#### Aktivitätsvorschläge:

Eltern können Probleme aus dem Alltag anbieten, die ähnlich denen sind, die oben vorgeschlagen wurden.



#### Bewertung:

- Lassen Sie jeden Schüler mindestens zwei Probleme zur Bestimmung des Umfangs und der Fläche von Figuren erstellen und sie seinen Mitschülern anbieten.
- Bereiten Sie ein Arbeitsblatt mit 3-5 Problemen zum Messen und Berechnen des Umfangs und der Fläche verschiedener Figuren vor und lassen Sie den Schüler diese unabhängig lösen. Notieren Sie die Zeit und prüfen Sie den Prozentsatz der richtigen Antworten.
- Nach einer Weile führen Sie eine ähnliche Überprüfung durch – geben Sie dasselbe Arbeitsblatt mit Problemen (nur die Zahlen ändern); notieren Sie die Zeit und den Prozentsatz der richtigen Antworten und vergleichen Sie sie mit dem vorherigen Ergebnis, um den Fortschritt zu dokumentieren.

## Quellen und Literatur

- Bruner, J. S. (1966). *Toward a Theory of Instruction*. Harvard University Press.
- Boaler, J. (2016). *Mathematical Mindsets*. Jossey-Bass.
- OECD. (2021). *Teachers and Leaders in VET*. <https://doi.org/10.1787/59d4fb1-en>
- Hattie, J. (2012). *Visible Learning for Teachers*. Routledge.
- Tomlinson, C. A. (2014). *The Differentiated Classroom*. ASCD.
- Polya, G. (1957). *How to Solve It*. Princeton University Press.
- Van Garderen, D. (2006). „Spatial Visualization and Mathematical Problem Solving,“ *Journal of Learning Disabilities*, 39(6), 496–506.
- OECD. (2023). *Education Policy Outlook*. <https://www.oecd.org/education/policy-outlook/>
- National Council of Teachers of Mathematics. (2020). *Catalyzing Change in Middle School Mathematics*.
- Papert, S. (1993). *The Children's Machine: Rethinking School in the Age of the Computer*. Basic Books.
- Rose, D. H., & Dalton, B. (2009). „Learning to Read in the Digital Age,“ *Mind, Brain, and Education*, 3(2), 74–83.

---

Lehrerinnen und Lehrer in Rumänien beginnen zunehmend, verschiedene Strategien für den Mathematikunterricht zu entwickeln. Wir haben versucht, eine Reihe praxisnaher Beispiele zusammenzustellen, wie grundlegende mathematische Konzepte Grundschülerinnen und -schülern mit sonderpädagogischem Förderbedarf (SEN) vermittelt werden können, einschließlich solcher mit Lernschwierigkeiten, Autismus, Dyskalkulie oder Sprach- und Kommunikationsstörungen. Diese Strategien sind auf Zugänglichkeit, Motivation und Kompetenzentwicklung ausgerichtet.

### Zahlensinn und Zählen

- **Zu vermittelndes Konzept:** Verständnis von Zahlen und Mengen.
- **Strategie:** Multisensorische „Zahlenboxen“.
- **Materialien:** Schuhkartons mit den Zahlen 1–10 beschriftet, gefüllt mit der entsprechenden Anzahl kleiner Objekte (z. B. 3 Spielautos, 7 Bauklötze).
- **Aktivität:** Schülerinnen und Schüler ordnen Zahlkarten den richtigen Boxen zu.
- **Anpassung:** taktile Objekte für sehbehinderte Kinder oder Bildkarten für nicht-verbale Lernende.

- **Warum es funktioniert:** Es verbindet symbolische Zahlen mit realen Mengen und ermöglicht visuelle, taktile und verbale Interaktion.

### Addition und Subtraktion

- **Konzept:** Zusammenfügen und Wegnehmen.
- **Strategie:** „Mathegeschichten mit Materialien“.
- **Aktivität:** Lehrkraft erzählt eine kurze Geschichte: „3 Bären gingen in den Wald. 2 weitere kamen dazu. Wie viele sind es jetzt?“ Schülerinnen und Schüler spielen die Geschichte mit Zählbären oder Spielfiguren nach.
- **Erweiterung:** visuelle Satzrahmen ( $3 + 2 = ?$ ), mit Bildern und Symbolen.
- **Anpassung:** Satzbausteine für Kinder mit Sprachproblemen; Zahlenstrahlen, Zehnerfelder oder Zählsteine als Hilfen.

### Stellenwert

- **Konzept:** Zehner und Einer verstehen.
- **Strategie:** Bauen mit Basissystem-10 (z. B. Strohhalme, LEGO, Perlen).
- **Aktivität:** 10 Strohhalme bündeln = „ein Zehner“. Fragen: „Wie viele Zehner? Wie viele Einer?“ Danach Zahl notieren.
- **Nutzen:** Visuell + praktisch = „concept anchoring“, besonders hilfreich bei Dyskalkulie oder MLD.

### Zeit (Uhrenlesen)

- **Konzept:** Uhrzeiten zur vollen und halben Stunde.
- **Strategie:** Interaktives Uhrenspiel.
- **Aktivität:** Analoguhren mit Digitalanzeigen und Alltagskarten (z. B. Mittagessen = 12:00) verbinden. Große Lernuhren zum Bewegen verwenden. Ganze Klasse: „Zeigt mir 3 Uhr!“
- **Anpassung:** Für autistische Kinder: visuelle Routinenpläne, um Zeit mit Tagesaktivitäten zu verknüpfen.

### Messen und Vergleichen

- **Konzept:** Länge oder Gewicht vergleichen.
- **Strategie:** „Messt das Klassenzimmer“-Quest.
- **Aktivität:** Tische, Bücher oder Schuhe mit Papierstreifen oder Würfeln messen. Sprachliche Vergleiche: länger/kürzer, schwerer/leichter.
- **Anpassung:** feste Messstäbe für motorische Schwierigkeiten; Bildsymbole oder AAC-Tafeln für Sprachbedarfe.

### Formen und Raum

- **Konzept:** 2D- und 3D-Formen erkennen.
- **Strategie:** „Formenjagd“ mit Sinnesboxen oder Raum-Exploration.
- **Aktivität:** Alltagsformen suchen („Finde etwas Rundes“). Taktile Formkarten oder Schaumstoffformen nutzen. Erweiterung: 3D-Formen mit Stäbchen und Marshmallows bauen.

### Daten erfassen

- **Konzept:** Sortieren und Diagramme erstellen.
- **Strategie:** „Klassendaten-Detektive“.
- **Aktivität:** Klasse beantwortet eine Frage (z. B. „Lieblingsobst?“). Mit bunten Marken/Stickers ein Piktogramm oder Balkendiagramm erstellen.
- **Anpassung:** Klett- oder Magnettafeln für motorische Barrieren; symbolgestützte Etiketten für EAL oder Sprachverzögerungen.

### Muster und Sequenzen

- **Konzept:** Wiederholung und Reihenfolge erkennen.
- **Strategie:** „Musterarmbänder“.
- **Aktivität:** Perlen in Mustern auffädeln (rot-blau-rot-blau ...). Muster kopieren, fortsetzen oder beschreiben.
- **Anpassung:** Texturmuster (glatt/rau) für Sehbehinderte oder zur sensorischen Förderung.



---

## Tipps für gute Praxis

- **Wiederholen und stützen:** Kernkompetenzen mit visuellen, verbalen und praktischen Methoden festigen.
- **Visuelle Hilfen:** Zahlenstrahlen, Bildkarten, klare Aufgabentafeln.
- **Aufgaben in kleine Schritte teilen:** Erfolgskriterien oder Checklisten verwenden.
- **Interessen einbeziehen:** z. B. Dinosaurier zählen, „Dino-Schritte“ messen.
- **Erfolge feiern:** Tokenboards, Lob, visuelle Belohnungssysteme.

## Kapitel 6

# Verwendung und Ergebnisse des E-Leitfadens

---



Prepared by: **CTA-TURKEY**

## Zielsetzung

Das Ziel besteht darin, eine effektive Nutzung des E-Leitfadens, der alternative und innovative Methoden für den Mathematikunterricht enthält, durch alle Beteiligten (Lehrkräfte, Eltern, Schülerinnen und Schüler sowie die Bildungsgemeinschaft) sicherzustellen. In diesem Abschnitt wird Schritt für Schritt erklärt, wie der E-Leitfaden umgesetzt werden kann, es werden seine Vorteile hervorgehoben und die Beteiligten eingeladen, durch Zusammenarbeit, Rückmeldungen und Erfahrungsaustausch zu seiner Weiterentwicklung beizutragen. Unser Ziel als CTA ist es, den Mathematikunterricht für alle Schülerinnen und Schüler zugänglich, inklusiv und inspirierend zu gestalten und damit Lernprozesse zu transformieren.

### Zentrale Vorteile des E-Leitfadens

Der E-Leitfaden ist eine benutzerfreundliche und flexible Ressource, die den Mathematikunterricht stärken soll. Seine Vorteile für Schülerinnen und Schüler, Lehrkräfte und Eltern sind im Folgenden zusammengefasst:

#### **Inklusiver und barrierefreier Unterricht:**

Der Leitfaden bietet Methoden, die für verschiedene Lernstile, Lernstände und individuelle Bedürfnisse geeignet sind. Er eröffnet insbesondere Schülerinnen und Schülern mit Lernschwierigkeiten oder geringem Selbstvertrauen in Mathematik alternative Zugänge und unterstützt sie dabei, ihr Potenzial auszuschöpfen.

**Beispiel:** Diagramme für visuelle Lerner, Bewegungsaufgaben für kinästhetische Lerner, Audioanleitungen für auditive Lerner.

#### **Unterstützung der beruflichen Entwicklung von Lehrkräften:**

Der Leitfaden ermöglicht es Lehrkräften, ihre Unterrichtsplanung zu diversifizieren und innovative didaktische Ansätze wie spielbasiertes Lernen, Problemlösestrategien und Gruppenarbeit zu integrieren, um den Unterricht dynamischer und wirksamer zu gestalten.

**Beispiel:** Eine Lehrkraft kann das „Mathematik-Stationenspiel“ aus dem Leitfaden nutzen, um die Aufmerksamkeit und Beteiligung der Schülerinnen und Schüler zu erhöhen.

#### **Stärkung der Elternbeteiligung:**

Der E-Leitfaden gibt Eltern praktische Anregungen, um das Lernen ihrer Kinder aktiv zu unterstützen. Hausaufgabennahe Aktivitäten erleichtern es Familien, beim Mathematiklernen mitzuwirken, und fördern die Zusammenarbeit zwischen Schule und Elternhaus.

**Beispiel:** Eltern können ihren Kindern mit der Aktivität „Küchenbrüche zu Hause“ beim Bruchrechnen helfen.

#### **Digitale und audiovisuelle Unterstützung:**

Der Leitfaden ist mit digitalen Inhalten (Videos, Animationen, interaktive Anwendungen) und audiovisuellen Materialien angereichert, die Schülerinnen und Schüler motivieren, abstrakte Konzepte veranschaulichen und Lernen unterhaltsam machen.

**Beispiel:** Digitale Aktivitäten über Plattformen wie Khan Academy oder Matific helfen, Brüche oder geometrische Formen interaktiv zu lernen.

### **Akademischer Erfolg und Förderung:**

Der E-Leitfaden zielt darauf ab, die schulischen Leistungen zu steigern und gezielte Unterstützung für Lernende mit Schwierigkeiten bereitzustellen, wodurch mathematische Denkfähigkeiten und langfristige Lernergebnisse verbessert werden.

**Beispiel:** Differenzierungstipps im Leitfaden unterstützen Schülerinnen und Schüler mit besonderen Bedürfnissen durch angepasste Unterrichtsmethoden.

### **Soziale und kulturelle Verknüpfungen:**

Der Leitfaden passt den Mathematikunterricht an lokale und kulturelle Kontexte an, um die Verbindung der Schülerinnen und Schüler zum Lernprozess zu stärken. Alltagsszenarien aus der Türkei (z. B. Einkaufen auf dem Markt, Rezepte) werden häufig eingesetzt.

**Beispiel:** Eine Aktivität regt die Lernenden an, Preisberechnungen auf dem Wochenmarkt zu üben.

### **Anweisungen zur Nutzung des E-Leitfadens**

#### **Für Lehrkräfte:**

- Integration der Leitfadenabschnitte in die Wochenplanung
- Einsatz praktischer Methoden wie Gruppenarbeit, Spiele, Problemlösen
- Regelmäßige Rückmeldungen der Schülerinnen und Schüler einholen
- Digitale Werkzeuge nutzen (z. B. Canva, GeoGebra)
- Differenzieren und individualisieren mit Hilfe des Leitfadens

#### **Für Eltern:**

- Den Elternteil des Leitfadens lesen
- Einfache Aktivitäten zu Hause umsetzen
- Mit Lehrkräften zusammenarbeiten
- Kinder motivieren und belohnen
- Empfohlene digitale Tools gemeinsam nutzen

#### **Für weitere Beteiligte:**



- Schulleitungen: Integration des Leitfadens in Fortbildungsmaßnahmen
- Bildungstechnologen: Entwicklung digitaler Inhalte für lokale Bedürfnisse
- Gemeindevorstandliche: Verbreitung des Leitfadens in Nachbarschaften und lokalen Zentren

## Umsetzungsprozess und erwartete Ergebnisse

Einstiegsphase: Seminare für Lehrkräfte und Eltern, Materialverteilung, Pilotprojekte

Umsetzungsphase: Aktivitäten im Unterricht und zu Hause, Feedback sammeln

Evaluation und Weiterentwicklung: Ergebnisse analysieren, Rückmeldungen integrieren, kontinuierliche Unterstützung bieten

## Erwartete Ergebnisse:

- Schülerinnen und Schüler: besseres Verständnis, mehr Selbstvertrauen, positive Einstellung
- Lehrkräfte: wirksamere Unterrichtsgestaltung, höhere Beteiligung, berufliche Weiterentwicklung
- Eltern: aktive Mitwirkung, stärkere Zusammenarbeit mit der Schule
- Gemeinschaft: mehr Bewusstsein, Unterstützung von Bildungsinitiativen

## Fazit

Der E-Leitfaden ist ein wirkungsvolles Instrument, um den Mathematikunterricht für alle zugänglich, inklusiv und motivierend zu gestalten. Er erschließt das Lernpotenzial der Schülerinnen und Schüler, bietet Lehrkräften innovative Methoden und bezieht Eltern aktiv mit ein. Angereichert mit digitalen Inhalten, audiovisuellen Materialien und lokalen Kontexten fördert er nicht nur den schulischen Erfolg, sondern auch eine positive Einstellung zur Mathematik. Wir laden Sie ein, den Leitfaden anzuwenden, Rückmeldungen zu geben und Teil der globalen Bildungsgemeinschaft zu werden. Gemeinsam stärken wir den Mathematikunterricht für alle!

# MITWIRKENDE



Im Zentrum der inklusiven Bildung in Lettland steht der **Lettische Verband der Sonderpädagogen (LSpecPA)** I eine starke Stimme für Sonderpädagogik-Fachkräfte im ganzen Land. Mit einer Gemeinschaft engagierter Pädagog:innen, Logopäd:innen, Psycholog:innen und Forscher:innen setzt sich der Verband unermüdlich für gleiche Lernchancen ein und arbeitet daran, die Standards der Sonderpädagogik zu erhöhen. LSpecPA zeichnet sich nicht nur durch seine landesweite Wirkung aus, sondern auch durch sein Engagement, diejenigen zu stärken, die Lernende mit unterschiedlichen Bedürfnissen unterstützen.



Dort, wo Technologie auf Vorstellungskraft trifft - **GedonSoft GmbH** ist ein wegweisendes Softwareunternehmen mit Sitz in Bremen. Bekannt für die Entwicklung innovativer digitaler Werkzeuge, spezialisiert sich dieses dynamische Team auf 3D-Umgebungen, intuitive Benutzeroberflächen und unterstützende Technologien, die Lernen zugänglich und spannend machen. Ob eindrucksvolle Visualisierungen oder intelligente Software - GedonSoft verwandelt komplexe Technologie in leistungsstarke, menschenzentrierte Lösungen.



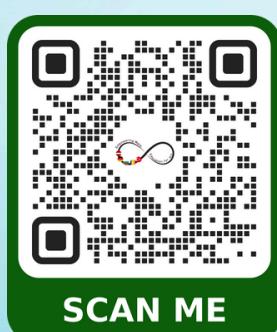
Ein Leuchtturm der Hoffnung und Fürsprache in Bulgarien ist die **SDRUZHENIE "ASOCIACIA DYSLEXIA - BULGARIA (DABG)** - eine engagierte gemeinnützige Organisation, die sich für die Rechte und das Potenzial von Lernenden mit Dyslexie und anderen Lernschwierigkeiten einsetzt. Seit fast zwei Jahrzehnten ist sie eine verlässliche Quelle der Unterstützung, Schulung und Inspiration für Lehrkräfte, Familien und Schüler. Mit einem starken Netzwerk von Fachleuten und einer Leidenschaft für Inklusion verändert der Verein die Wahrnehmung von Lernschwierigkeiten – und stärkt so Schritt für Schritt jeden einzelnen Lernenden.



Ein Zentrum für Exzellenz in Mathematik und Innovation - **Liceul Teoretic Grigore Moisil (LTGM)** in Timișoara ist weit mehr als nur eine Schule - es ist eine Startrampe für glänzende Zukünfte. Mit über 1.800 Schüler:innen und einem Team visionärer Pädagog:innen weckt die Schule schon früh akademische Neugier, Kreativität und digitale Kompetenzen. Stolz rangiert sie unter den besten Schulen ihrer Region und verbindet Tradition mit zukunftsorientiertem Denken, um selbstbewusste und kompetente Bürger:innen von morgen zu formen.



Kreativität. Mitgefühl. Wandel. **Kreatif Düşünce ve Eğitim Derneği (Creative Thinking and Education Association – CTA)** lässt diese Werte in allem, was sie tut, lebendig werden. Mit Sitz in der Türkei verfolgt diese dynamische NGO die Mission, Bildung durch inklusive, kreative und lernendenorientierte Ansätze zu transformieren. Mit einer inspirierenden Mischung aus praxisnahen Schulungen, Gemeinschaftsunterstützung und dem Einsatz für Sonderpädagogik befähigt der Verein Lehrkräfte und Lernende, unabhängig von den Herausforderungen erfolgreich zu sein.



**Schließe dich der Bewegung an,  
Mathematik aus einer anderen  
Perspektive zu entdecken. Scanne  
den QR-Code und folge uns!**



**Funded by  
the European Union**



2024-1-LV01-KA220-SCH-000247243

Von der Europäischen Union finanziert. Die geäußerten Ansichten und Meinungen entsprechen jedoch ausschließlich denen des Autors bzw. der Autoren und spiegeln nicht zwingend die der Europäischen Union oder der Europäischen Exekutivagentur für Bildung und Kultur (EACEA) wider. Weder die Europäische Union noch die EACEA können dafür verantwortlich gemacht werden.