

# Rechenstörung (Dyskalkulie)

Infoblatt |

**:CSPS :SZH** Stiftung Schweizer Zentrum  
für Heil- und Sonderpädagogik  
Fondation Centre suisse  
de pédagogie spécialisée

**SZH**  
Haus der Kantone  
Speichergasse 6  
Postfach  
CH-3001 Bern  
Telefon +41 31 320 16 60  
szh@szh.ch, www.szh.ch

**CSPS**  
Maison des cantons  
Speichergasse 6  
Case postale  
CH-3001 Berne  
Téléphone +41 31 320 16 60  
csps@csps.ch, www.csps.ch



CONFÉRENCE INTERCANTONALE  
DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE DE  
LA SUISSE ROMANDE ET DU TESSIN

# Dyskalkulie in der Regelschule

**Informationen zuhanden der Lehrpersonen zu Dyskalkulie,  
Massnahmen der Differenzierung im Unterricht und zum  
Nachteilsausgleich**

Vollversion



Verfasst von der Stiftung Schweizer Zentrum für Heil- und Sonderpädagogik  
Im Auftrag der Conférence intercantonale de l'instruction publique de la Suisse romande et du Tessin

Dieses Dokument ist eine Übersetzung aus dem Französischen. Aus diesem Grund sind sämtliche genannten Quellen in französischer Sprache.

### Redaktion

Géraldine Ayer, Wissenschaftliche Mitarbeiterin SZH/CSPS  
Anne-Françoise de Chambrier, ausserordentliche Professorin der Lehr- und Forschungseinheit Sonderpädagogik, Pädagogische Hochschule des Kantons Waadt; Co-Verantwortliche der Facharbeitsgruppe Dyskalkulie (AG Dyskalkulie) der Association Romande des Logopédistes Diplômées (ARLD)  
Muriel Taccoz Erpen (Co-Verantwortliche der Gruppe), Cassandre Muriset, Sandrine Roch und Catherine Nydegger, Logopädinnen und Mitglieder der AG Dyskalkulie der ARLD  
Thierry Dias, ordentlicher Professor für Mathematikdidaktik, Lehr- und Forschungseinheit Mathematik und Wissenschaften, Pädagogische Hochschule des Kantons Waadt; Co-Verantwortlicher der Gruppe RITEAM (Recherche Internationale sur les Troubles dans l'Enseignement et l'Apprentissage des Mathématiques)

### Fachliche Überprüfung

Noémie Lacombe, Schulische Heilpädagogin, wissenschaftliche Mitarbeiterin, Departement Sonderpädagogik, Universität Freiburg  
Martine Klein, Schulische Heilpädagogin, Spezialgebiet Dyskalkulie  
Catherine Thevenot, ausserordentliche Professorin für kognitive Entwicklungs- und schulische Lernpsychologie, Institut für Psychologie, Departement Politik- und Sozialwissenschaften, Universität Lausanne

### Übersetzung

Martin Aebischer, Konferenzdolmetscher, Simultanübersetzungen und Übersetzungen

### Spezialisiertes Korrektorat:

Christa Aebischer, Schulinspektorin, Amt für deutschsprachigen obligatorischen Unterricht DOA, Freiburg  
Barbara Egloff, Vize-Direktorin SZH  
Olga Meier, Wissenschaftliche Mitarbeiterin SZH

Stiftung Schweizer Zentrum für Heil- und Sonderpädagogik SZH  
Haus der Kantone, Speichergasse 6, Postfach, CH-3001 Bern  
Tel. +41 31 320 16 60, [szh@szh.ch](mailto:szh@szh.ch)

Mai 2021 © SZH/CSPS Oktober 2020

Dieses Dokument wird unter folgender Lizenz zur Verfügung gestellt: [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/):



# Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis</b> .....	<b>3</b>
<b>Vorbemerkungen</b> .....	<b>4</b>
<b>1 Allgemeine Informationen zu Dyskalkulie</b> .....	<b>5</b>
1.1 Definition.....	5
1.2 Begleitende Störungen .....	6
1.3 Prävalenz .....	6
1.4 Ursachen .....	6
1.5 Primäre und sekundäre Dyskalkulie .....	6
<b>2 Auswirkungen von Dyskalkulie</b> .....	<b>7</b>
2.1 Auswirkungen auf die Mathematik .....	7
Zahlen: Verständnis und Beziehungen .....	7
Zählen und Mengen bilden .....	8
Zahlensystem.....	8
Arithmetik.....	8
Lösen von mathematischen Aufgaben.....	9
Mögliche Einflüsse anderer Diagnosen auf mathematische Fähigkeiten (vgl. Kapitel 1.5).....	9
2.2 Andere Auswirkungen.....	10
2.3 Persönliche Auswirkungen.....	10
<b>3 Unterrichtsdifferenzierung, um Lernende mit einer Dyskalkulie angemessen unterstützen zu können</b> .....	<b>10</b>
3.1 Soziale Akzeptanz .....	11
3.2 Rahmenbedingungen im Klassenzimmer .....	11
3.3 Motivation der Lernenden .....	11
3.4 Visuelle Unterstützung.....	12
3.5 Mathematisches Lernen.....	12
<b>4 Massnahmen zum Nachteilsausgleich</b> .....	<b>14</b>
4.1 Umgebung/Arbeitsplatz.....	14
4.2 Zeitliche Anpassungen.....	14
4.3 Hilfsmittel, persönliche Assistenz.....	14
4.4 Anpassungen der Arbeits- bzw. Prüfungsform.....	15
4.5 Anpassung der Evaluationsmodalitäten .....	15
<b>5 Ausgewählte pädagogische Ressourcen</b> .....	<b>15</b>
5.1 Digitale pädagogische Hilfsmittel .....	15
5.2 Weitere offizielle Seiten: .....	16
<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>17</b>

## Vorbemerkungen

Bei Lernenden mit einer Dyskalkulie können gewisse Lernschwierigkeiten auftreten und sie können mit Hindernissen in der Schule konfrontiert sein. Deshalb ist es wertvoll, wenn Lehrpersonen über spezifische Kenntnisse über die Folgen einer Dyskalkulie im Schulalltag verfügen. Bei der Lektüre dieses Dokuments, insbesondere der unter Kapitel 3 und 4 vorgeschlagenen Massnahmen, gilt es, folgende Punkte zu beachten.

Die Auswirkungen einer Dyskalkulie können von einer Person zur anderen stark variieren. Zwei Lernende mit Dyspraxie können unterschiedlichen Unterstützungsbedarf haben. Es ist daher wichtig, die Gesamtsituation des Kindes zu betrachten und mit den Eltern sowie mit den in der Abklärung bzw. Unterstützung involvierten Fachpersonen zusammenzuarbeiten. Ausserdem unterscheiden sich Kinder mit Dyskalkulie untereinander in ihren vielfältigen Möglichkeiten und ihrer Persönlichkeit. Wenn die Lernenden auf ihre Beeinträchtigung reduziert werden, besteht die Gefahr für die Lehrperson, deren spezifischen Bedürfnisse nicht wahrzunehmen.

**Lernende mit einer Dyskalkulie haben unterschiedlichen Unterstützungsbedarf. Dieses Dokument soll dazu dienen, die Schwierigkeiten, mit welchen sie konfrontiert sind, besser zu verstehen und Möglichkeiten aufzuzeigen, wie sie angemessen unterstützt werden können. Die Bedeutung der Beeinträchtigung wird dabei relativiert und die vielfältigen Entwicklungsmöglichkeiten und Partizipationschancen der Lernenden mit Dyskalkulie treten in den Vordergrund.**

Nebst den Lernenden mit einer Dyskalkulie muss sich die Lehrperson auch um alle anderen Lernenden in der Klasse kümmern, die teilweise auch Beeinträchtigungen oder Lernschwierigkeiten haben können. In diesem Dokument wird nicht die Ansicht vertreten, dass die Lehrperson – parallel zum Unterrichtsbetrieb mit dem Rest der Klasse – systematische und weitreichende Massnahmen umsetzt, welche einzig auf Lernende mit einer Dyskalkulie zugeschnitten sind. Vielmehr geht es darum, durch Massnahmen der Differenzierung im Unterricht gleichzeitig den Bedürfnissen der Lernenden mit Dyskalkulie und zugleich der gesamten Klasse gerecht zu werden. Für Bedürfnisse von Lernenden mit einer Dyskalkulie, welche den üblichen Rahmen eines differenzierten Unterrichts überschreiten, werden Fachpersonen der Sonderpädagogik (z. B. der Schulischen Heilpädagogik und der Logopädie) zur Unterstützung einbezogen. Die Klassenlehrperson und die Fachpersonen analysieren im kollegialen Austausch die Situation der Lernenden (Unterstützungsbedarf, mögliche Massnahmen etc.) und beschliessen, welche Massnahmen von der Klassenlehrperson und welche von der Fachperson der Sonderpädagogik durchgeführt werden können.

**Die in diesem Dokument vorgestellten Massnahmen können von der Klassenlehrperson in alltägliche Unterrichts- und Lernsituationen integriert werden. Auf diese Weise sind sie zweifach wirksam: Sie dienen der gesamten Klasse und die Lernenden mit Dyskalkulie können gezielt davon profitieren.**

Dieses Dokument präsentiert Massnahmen der Unterrichtsdifferenzierung (Kapitel 3) und zum Nachteilsausgleich (Kapitel 4). Um den Unterschied zwischen den beiden besser zu verstehen, wird die Lektüre des Dokuments «Einführung zu den Informationsblättern – Differenzierung im Unterricht und Nachteilsausgleich» empfohlen.

# 1 Allgemeine Informationen zu Dyskalkulie

## 1.1 Definition

Unter *Dyskalkulie* werden grundsätzlich ausgeprägte und überdauernde Schwierigkeiten im Umgang mit Zahlen und beim Erlernen der grundlegenden Rechenfertigkeiten verstanden, welche einem Kind unter gewöhnlichen Lernbedingungen möglich sein sollten. Der Begriff verweist somit auf Lernschwierigkeiten, die sich weder durch Umweltfaktoren noch durch intrinsische Faktoren erklären lassen (vgl. Kriterium D weiter unten). In den diagnostischen Klassifikationen werden auch andere Begriffe verwendet. Das Diagnostische und Statistische Manual Psychischer Störungen DSM-5 benutzt den Begriff *mathematikspezifische Lernbeeinträchtigung* (APA, 2015). Die Internationale statistische Klassifikation von Krankheiten und Gesundheitsproblemen ICD-10 (WHO, 2008) spricht von einer *Rechenstörung* und die ICD-11 (WHO, 2018) hat den Begriff *Entwicklungsstörung des Rechnens* gewählt. In der internationalen Literatur wird meistens von *mathematical learning disabilities* (mathematische Lernbeeinträchtigung) gesprochen.

Der Begriff *Dyskalkulie* bezieht sich auf Beeinträchtigungen des Rechnens, während *mathematikspezifische Lernbeeinträchtigung* (APA, 2015) auch Schwierigkeiten des mathematischen Denkens umfasst. Dies erweitert das Feld möglicher Formen der Beeinträchtigung erheblich und erschwert die Eingrenzung der für Dyskalkulie charakteristischen Probleme. So basiert nicht jede Schwierigkeit, die sich beim Erwerb von mathematischem Wissen zeigt, zwingend auf einer mathematikspezifischen Lernbeeinträchtigung (vgl. Kapitel 1.5), ebenso wie auch nicht jede Rechtschreibschwäche auf einer Dyslexie fusst. Ausserdem wirkt sich eine mathematische Lernbeeinträchtigung nicht ausschliesslich auf den Mathematikunterricht aus, sondern auf alle schulischen und alltäglichen Aktivitäten, bei denen Zahlen, Rechengänge und mathematisches Denken gefordert sind (z. B. Einkaufen, Kontostand lesen, nach Rezept kochen, Uhrzeit ablesen, Medikamente verabreichen, im Fach Geografie eine Bevölkerungsdichte berechnen etc.).

Zu beachten ist, dass man in der Fachliteratur manchmal auch auf den Begriff der *logisch-mathematischen Störung* stösst. Er verweist auf Schwierigkeiten in den Bereichen, die von Piaget als logische Operationen bezeichnet wurden (Klassenbildung, Reihenbildung etc.). Diese gelten für die Konstruktion von Zahlen als unabdingbar, sind aber in Wirklichkeit an sehr vielen mentalen Operationen beteiligt. Deshalb wird der Begriff der logisch-mathematischen Störung in den internationalen Klassifikationen nicht verwendet, da es in diesen darum geht, den Bereich einer bestimmten Lernbeeinträchtigung im Verhältnis zu anderen Lernbeeinträchtigungen zu definieren.

Generell variieren die verwendeten Begriffe in verschiedenen Ländern und Regionen, aber auch von einem wissenschaftlichen Bezugsrahmen zum anderen. Sie entwickeln sich auch im Zuge aktueller Forschungsergebnisse weiter. In diesem Informationsblatt wird der Begriff Dyskalkulie in Analogie zu den in Europa üblicherweise verwendeten Bezeichnungen für andere Lernschwierigkeiten (Dysphasie, Dyspraxie, Dyslexie etc.) verwendet. Die dargestellten Informationen beziehen sich indessen auf die von den internationalen Klassifikationen vorgegebenen Kriterien und auf die neusten wissenschaftlichen Arbeiten. So charakterisiert das DSM-5 (APA, 2015) die Dyskalkulie als eine Beeinträchtigung des Verständnisses für Zahlen, der Gedächtnisspeicherung arithmetischer Sachverhalte, des exakten und flüssigen Rechnens oder der korrekten mathematischen Argumentation. Die Beeinträchtigung wird durch vier Kriterien<sup>1</sup> definiert, die man wie folgt zusammenfassen kann:

- A. Die Schwierigkeiten sind überdauernd, das heisst, sie bestehen trotz des Einsatzes von gezielt darauf einwirkenden Massnahmen über mindestens 6 Monate. Wenn sie durch pädagogische Massnahmen gelöst werden können, handelt es sich um einfache mathematische Lernschwierigkeiten (womöglich eine Entwicklungsverzögerung) und nicht um eine eigentliche Entwicklungsbeeinträchtigung.
- B. Die betroffenen schulischen Kompetenzen liegen klar unterhalb des für das Alter der betroffenen Lernenden zu erwartenden Niveaus, und zwar in quantifizierbarer Weise. Die Beeinträchtigung –

---

<sup>1</sup> Die ICD-11 übernimmt diese Kriterien.

belegt durch individuell durchgeführte standardisierte Testverfahren und eine vollständige klinische Evaluation – behindert die schulischen oder beruflichen Leistungen oder Alltagsaktivitäten erheblich.

- C. Die Lernschwierigkeiten beginnen im Verlauf der Schulbildung. Sie können jedoch auch unvollständig auftreten, solange die Anforderungen an die betroffenen schulischen Kompetenzen die begrenzten Kapazitäten der Lernenden nicht übersteigen (z. B. im Rahmen von Prüfungen mit Zeitmessung oder exzessiver intellektueller Arbeitsbelastung).
- D. Die Lernschwierigkeiten können durch keine anderen Ursachen besser erklärt werden, etwa durch eine intellektuell-kognitive oder sensorische Beeinträchtigung (intrinsische Faktoren), eine erhebliche erzieherische Verwahrlosung, einen nicht angepassten Unterricht oder ein ungenügendes Beherrschen der Unterrichtssprache.

Das DSM-5 empfiehlt im Übrigen, den Schweregrad der Beeinträchtigung zu definieren, um so die benötigten Hilfsmassnahmen bestmöglich bestimmen zu können.

## **1.2 Begleitende Störungen**

Eine Dyskalkulie kann durchaus isoliert auftreten, häufiger jedoch treten mehrere entwicklungsneurologische Störungen gleichzeitig auf. Dyskalkulie ist sehr oft verbunden mit einer anderen spezifischen Lernbeeinträchtigung: der Dyslexie (Lese-Rechtschreibstörung). Studien zufolge zeigen fast zwei Drittel der Lernenden mit Dyskalkulie auch Lernschwierigkeiten beim Lesen und die Hälfte von ihnen im Bereich der Rechtschreibung (Gross-Tsur et al., 1996, Lewis et al., 1994 und Ostad, 1998, zit. n. Inserm, 2007). Mehrere Studien belegen, dass eine Häufung von Schwierigkeiten in Mathematik und im Sprachbereich ein Indiz ist für die Schwere der Dyskalkulie und für ihr Persistieren im Entwicklungsverlauf (Fuchs et al., 2002, Jordan et al., 1997, Jordan et al., 2000 und Shalev et al., 1997, zit. n. Inserm, 2007). Die Aufmerksamkeitsstörung mit oder ohne Hyperaktivität (ADS/ADHS) scheint ebenfalls eine charakteristische Komorbidität der Dyskalkulie zu sein; ungefähr ein Viertel der Lernenden mit einer Dyskalkulie hätte demnach auch ein ADS/ADHS (Gross-Tsur et al., 1996, zit. n. Inserm, 2007).

## **1.3 Prävalenz**

Die Prävalenz der Dyskalkulie variiert je nach Studie und je nach den verwendeten Inklusions- und Exklusionskriterien. Diese Diagnose, ob isoliert oder in Verbindung mit anderen auftretend, betrifft demnach zwischen 3,6 % und 7,7 % der Schülerinnen und Schüler (Badian, 1983, Desoete et al., 2004, Gross-Tsur et al., 1996, Kosci, 1974 und Lewis et al., 1994, zit. n. Inserm, 2007; Badian, 1999; Lafay et al., 2015), wobei bei rund 1 % eine isolierte Dyskalkulie besteht (ohne begleitende Diagnose) (Lewis et al., 1994; Vannetzel, 2012). Die Beeinträchtigung scheint Jungen und Mädchen gleichermaßen zu betreffen (Inserm, 2007).

## **1.4 Ursachen**

Bei der Dyskalkulie handelt es sich – wie bei allen entwicklungsneurologischen Störungen nach DSM-5 – um eine Störung, die teilweise durch genetische und neurobiologische Faktoren bedingt ist (APA, 2015; Inserm, 2007; Soares et al., 2018). Verschiedene bildgebende Untersuchungen der Gehirnfunktionen haben eine Funktionsbeeinträchtigung im Bereich der spezifisch für den Umgang mit Zahlen zuständigen Areale aufgezeigt (Kucian et al., 2011, Mussolin et al., 2009, Price et al., 2007, 2013 und Rotzer et al., 2008, zit. n. Lafay, 2015). Frühgeburtlichkeit oder ein sehr tiefes Geburtsgewicht erhöhen das Risiko, von einer spezifischen Lernbeeinträchtigung betroffen zu sein. Dies gilt ebenso für eine pränatale Nikotinexposition (APA, 2015).

## **1.5 Primäre und sekundäre Dyskalkulie**

Zur Frage der Ursache der Dyskalkulie zeigen aktuelle Forschungsergebnisse auf, dass betroffene Kinder ein defizitäres Zahlenverständnis haben. Das heisst, sie haben Mühe, kleine Mengen (von 1 bis 3 oder 5) exakt zu erfassen. Grössere Mengen können sie nur approximativ begreifen und sie haben Schwierigkeiten, Mengen mit symbolischen Darstellungen von Zahlen (arabische Zahlen, gesprochene

Zahlen) miteinander zu verbinden sowie Zahlen in Relation zueinander zu setzen (Noël, 2013). Diese grundlegenden Probleme im Umgang mit Zahlen wirkt sich auf komplexere numerische Vorgänge aus. Ein Defizit des Zahlenverständnisses scheint somit die Ursache der in der französischsprachigen Literatur als «primäre» oder «echte» Dyskalkulie bezeichneten Diagnose zu sein (*dyscalculie primaire, dyscalculie vraie*; Lafay et al., 2015; Mazeau et al., 2014, zit. n. Chambrier, 2018). Diese kommt jedoch selten vor. Wenn beträchtliche Schwierigkeiten beim Erwerb mathematischen Wissens bestehen, kann dies auch die Folge von anderen Beeinträchtigungen sein, die die Sprache, das Gedächtnis, den Raum, die Aufmerksamkeit oder die Exekutivfunktionen betreffen, ohne dass das Zahlenverständnis beeinträchtigt wäre. Solche Formen der Dyskalkulie werden auch «sekundäre Dyskalkulie» (oder «symptomatische Dyskalkulie») genannt (Mazeau et al., 2014). Bestehen bei einem Kind erhebliche und überdauernde Schwierigkeiten im Bereich der Mathematik, ist es unerlässlich, die Ursachen sorgfältig abzuklären (vgl. Kapitel 2.1, Punkt «Mögliche Einflüsse anderer Diagnosen auf mathematische Fähigkeiten»).

## 2 Auswirkungen von Dyskalkulie

Die Auswirkungen einer Dyskalkulie können sich von Person zu Person stark unterscheiden. Die Kombination der Symptome und deren Ausprägung ist bei jeder Person einzigartig. Um die Schwierigkeiten zu verstehen, die ein von Dyskalkulie betroffenes Kind in der Schule und beim Lernen haben kann, ist es wichtig, sich zu informieren, wie sich die Dyskalkulie bei ihm auswirkt. Dabei gilt es, allfällige begleitende Diagnosen miteinzubeziehen, die – wie in Kapitel 1.5 dargelegt – beim mathematischen Lernprozess ebenfalls erhebliche Schwierigkeiten verursachen können. Das ist wichtig, weil die Schwierigkeiten, die mit den einzelnen Störungen einhergehen, sich kumulieren und überlagern können. Eine Analyse, spezifische Abklärungen sowie die Diagnose von Fachpersonen (Neuro- und Schulpsychologie, Logopädie, Ergotherapie etc.) ermöglichen es, das individuelle Profil jedes betroffenen Kindes zu ermitteln und so das Wesen der verschiedenen Symptome zu verstehen. Das betroffene Kind, seine Eltern und auch die Fachpersonen, welche mit ihm arbeiten oder gearbeitet haben (Schulische Heilpädagogin bzw. Schulischer Heilpädagoge etc.), können wertvolle Informationen zu den spezifischen Schwierigkeiten sowie zu Ressourcen und Stärken geben. Das Zusammentragen dieser Informationen erlaubt es, passende Massnahmen zu ergreifen, um das betroffene Kind so gut wie möglich bei den Alltagsaktivitäten in der Schule und beim Lernen zu unterstützen. Es hilft zu verstehen, dass gewisse Verhaltensweisen und Haltungen nicht absichtlich, sondern möglicherweise eine Folge der Beeinträchtigung sind.

Im Folgenden werden die Auswirkungen einer Dyskalkulie und Wege zum besseren Verständnis aufgezeigt. Da jedes Kind einzigartig ist, treten einige der unten aufgeführten Auswirkungen nicht bei allen Betroffenen auf.

### 2.1 Auswirkungen auf die Mathematik

Dyskalkulie hat spezifische Auswirkungen auf den mathematischen Lernprozess, und zwar hauptsächlich auf die folgenden Kompetenzen und Aktivitäten.

#### **Zahlen: Verständnis und Beziehungen**

Die Lernenden haben Schwierigkeiten,

- eine Menge von konkreten Dingen (Punkte, Objekte etc.) zu schätzen oder zu vergleichen,
- die Anzahl Dinge einer Menge durch globale Wahrnehmung zu schätzen,
- eine Zahl (mündlich, schriftlich) mit einer Anzahl von Objekten zu assoziieren und umgekehrt,
- Zahlen in Bezug zu anderen zu verorten oder sie auf einem Zahlenstrahl darzustellen und
- Grössenordnungen von Zahlen und Massen zu verstehen.

Spezifische Lernbeeinträchtigungen sind durch beträchtliche Schwierigkeiten beim Erlernen von verhältnismässig elementaren Prozessen charakterisiert. Wenn die Lernenden sich die natürlichen Zahlen gut aneignen können, beim Umgang mit komplexeren Zahlen (relative, rationale Zahlen etc.) aber



Schwierigkeiten haben, handelt es sich wahrscheinlich nicht um eine Dyskalkulie. Hingegen werden Lernende, die mit natürlichen Zahlen Probleme haben, sicher auch mit komplexeren Zahlen Schwierigkeiten haben.

### **Zählen und Mengen bilden**

Die Lernenden haben Schwierigkeiten,

- mündlich zu zählen: Zählen in grossen Zahlen, Zählen ab einer bestimmten Zahl, rückwärts zählen, in Zweier-, Fünfer- oder Zehnerschritten zu zählen, Aufzählen von geraden Zahlen etc.
- eine Anzahl zu bestimmen beziehungsweise die Gesamtzahl (Kardinalzahl) einer Menge zu erkennen.

### **Zahlensystem**

Die Lernenden haben Schwierigkeiten,

- eine gesprochene Zahl mit Ziffern darzustellen (z. B. wird fünfhundertzweiunddreissig (532) 500302 geschrieben oder vierundzwanzig 42 etc.);
- das Zehner- bzw. Stellenwertsystem zu verstehen (Einer, Zehner, Hunderter, ein Zehntel etc.). So werden etwa in der Zahl 43 drei Zehner und vier Einer verortet oder die Addition  $15 + 2$  wird als  $1 + 5 + 2$  verstanden, weshalb die Schüler bzw. der Schüler das Resultat 8 erhält;
- das Zerlegen von Zahlen zu verstehen und anzuwenden (z. B.  $100 + 20 + 5$  für 125).

Verständnisschwierigkeiten bei diesen Grundlagen des Zahlensystems gehen in der Regel mit Problemen beim Verwenden und Schreiben von komplexeren Symbolen einher, etwa bei exponentiellen Zahlen.

### **Arithmetik**

Die Lernenden haben Probleme,

- einfache Rechnungen unter systematischer Anwendung «reifer» Zählvorgänge (flüssiges und zielführendes Zählen ab einer bestimmten Zahl) auszuführen. Sie werden zum Beispiel bei einfachen Additionen und Subtraktionen an den Fingern ab- oder nachzählen;
- sich Resultate einfacher Rechnungen (Additionstabellen, Multiplikationstabellen) zu merken;
- die Rechentechnik der Rechnung anzupassen (arithmetische Inflexibilität);
- den Sinn von Operationen (Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division) und deren Eigenschaften zu verstehen;
- die Beziehung zwischen Zahlen und Rechenvorgängen zu erkennen. So werden sie die Ähnlichkeit zwischen  $3 + 2$  und  $13 + 2$  nicht sehen und nicht verstehen. Oder sie erkennen nicht, dass man, um  $4 \times 6$  zu erhalten, sechs Einheiten ( $1 \times 6$ ) mehr hinzufügen muss als für  $3 \times 6$  und nicht bloss eine Einheit mehr;
- das Vorgehen beim schriftlichen Rechnen zu verstehen, speziell in Lösungsalgorithmen (Schwierigkeit, das Einbehalten des Rests einer Zahl oder das Darstellen eines Zwischen- oder Schlussresultats etc. zu verstehen). So wird sie oder er zum Beispiel verschiedene Rechenwege innerhalb der gleichen Rechnung vermischen.

Kennzeichnend für eine Dyskalkulie sind im Wesentlichen ausgeprägte Schwierigkeiten im Umgang mit Zahlen und Rechenvorgängen (Arithmetik). Der Übergang zum Rechnen mit Unbekannten und zu Gleichungen (Algebra) ist für viele Lernende schwierig, ohne dass dies Ausdruck einer Dyskalkulie wäre. Hingegen ist für Lernende mit einer Dyskalkulie die Gefahr gross, bei diesem Übergang vor speziell hohen Hindernissen zu stehen und Probleme damit zu haben,

- zu verstehen, dass das Zeichen « = » nicht ein Operator ist, der einem Resultat vorangeht, sondern dass es die Äquivalenz zwischen zwei mathematischen Formeln darstellt. Beispielsweise sind die betroffenen Lernenden nicht in der Lage, eine Gleichung zu lösen, bei der die Unbekannte links vom Gleichheitszeichen (z. B.  $n + 3 = 15$ ) oder auf beiden Seiten des Gleichheitszeichens (z. B.  $7 - n = 1 + n$ ) steht;

- das Konzept der Unbekannten in einer mathematischen Formel zu verstehen sowie zu erkennen, dass diese nicht zwingend das Resultat einer Operation ist;
- die Rolle von Buchstaben in einer mathematischen Formel zu verstehen und diese anzuwenden;
- eine reelle Aufgabe in eine mathematische Gleichung zu übersetzen. Zum Beispiel: Elliot und Gabriel legen ihre Keksschachteln zusammen. Gabriel hat 5 Schachteln und gemeinsam haben sie 12. Wie viele Schachteln hat Elliot? Diese Aufgabenstellung kann das Kind dazu verleiten, die Situation mit  $5 + 12 = 17$  zu übersetzen, anstatt zu schreiben:  $n + 5 = 12$ .

### **Lösen von mathematischen Aufgaben**

Selbst bei einfachen mathematischen Aufgaben oder Aufgaben, die den Lernenden vorgelesen werden, kann der Weg zur Lösung eine Herausforderung sein, und zwar wegen der Schwierigkeit,

- eine Textaufgabe zu verstehen und in mathematische Formeln zu übersetzen, um die passende(n) Operation(en) zu wählen;
- die Textaufgabe mithilfe von Zeichnungen oder Symbolen schematisch darzustellen;
- den Lösungsablauf einer mehrstufigen Aufgabe zu planen;
- die Plausibilität des erhaltenen Resultats zu überprüfen und falls nötig die Aufgabe nochmals anzugehen (z. B. gerät die Schülerin bzw. der Schüler bei einem Resultat von 14 für die schriftliche Addition  $21 + 34$  nicht ins Stutzen).

### **Mögliche Einflüsse anderer Diagnosen auf mathematische Fähigkeiten (vgl. Kapitel 1.5)**

Es scheint uns wichtig, anhand typischer Beispiele auch die möglichen Auswirkungen anderer vorhandener Diagnosen auf mathematische Fähigkeiten aufzuzeigen. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass diese Beispiele nicht abschliessend sind und ihnen auch andere Ursachen zugrunde liegen können.

- Eine Dyspraxie und/oder eine andere Beeinträchtigung mit Auswirkungen auf die motorischen Fähigkeiten kann Probleme bereiten, etwa beim Bestimmen von Mengen (Schwierigkeiten, an den Fingern abzuzählen oder Objekte zu bewegen), beim Benutzen geometrischer Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck, Zirkel), beim Zeichnen von Grafiken und geometrischen Figuren etc.
- Eine räumlich-visuelle Beeinträchtigung kann es erschweren, Dinge richtig zu zählen (doppeltes Zählen des gleichen Objekts, das «Vergessen» eines Objekts), den Wert (Reihenfolge) von Zahlen (Einer, Zehner, Hunderter z. B.) richtig zu verstehen, die Auflistung der Zahlen in schriftlichen Rechnungen beizubehalten, die Eigenschaften und Elemente einer Figur zu erkennen (z. B. Diagonale, Symmetrie), sich räumliche Orientierungspunkte und -marker zu schaffen (Perspektive, Ebene, Fläche etc.), die Organisation von Informationen in einer Tabelle oder einer Grafik zu verstehen etc.
- Eine Beeinträchtigung der Kapazität des Arbeitsgedächtnisses kann Probleme bereiten, wenn es darum geht, sich Zahlenfolgen, Tabellen oder Algorithmen des schriftlichen Rechnens zu merken oder Zwischenresultate von Aufgaben zu merken etc.
- Eine Dysphasie kann es erschweren, das mündliche Zählen zu lernen (Aussprechen von Zahlworten, Lesen von grossen Zahlen mit arabischen Ziffern), phonetisch ähnlich klingende mathematische Worte zu unterscheiden (fünfzehn, fünfzig; hundert, Hundertstel etc.) oder den Sinn von häufig verwendeten Begriffen zu verstehen (gleich viel, mehr/weniger als, Rabatt, vor/nach, Summe, Differenz, Quotient etc.). Speziell im Zusammenhang mit der Geometrie (Isometrie, Symmetrie etc.) kann es Probleme geben, den Sinn von Textaufgaben zu verstehen, die oft sehr dicht und komplex formuliert sind etc.
- Eine Dyslexie kann Probleme bereiten beim Verstehen von schriftlichen Textaufgaben, insbesondere wenn diese eine komplizierte Syntax haben etc.
- Eine Aufmerksamkeitsstörung mit oder ohne Hyperaktivität kann dazu führen, dass Zeichen oder Zahlen vergessen gehen (z. B. beim Lösen arithmetischer oder algebraischer Aufgaben), dass Fehler beim Abschreiben und/oder fehlerhafte Lösungen auftreten oder dass Schwierigkeiten bestehen, den

Ablauf von Operationen einzuhalten. Weiter kann sie Probleme bereiten, die Strategie zur Lösungsfindung zu strukturieren, die Konzentration in diesem konzentrationsintensiven Bereich beizubehalten, vor einer Antwort zu überlegen etc.

- Eine Beeinträchtigung der exekutiven Funktionen kann erhebliche Schwierigkeiten bei der Arbeitsplanung und -organisation nach sich ziehen, was wiederum beträchtliche Auswirkungen auf die Lösung komplexer Aufgabenstellungen wie mehrstufige Aufgaben mit sich bringt.

## 2.2 Andere Auswirkungen

- **Umgang mit Zeit:** Die betroffenen Lernenden können im Alltag Schwierigkeiten haben, ihre Freizeit zu strukturieren oder die Uhrzeit abzulesen, was zu Verspätungen bei Terminen oder der Planung von Aufgaben führen kann. Probleme mit der Zeit und Zeitlichkeit können sich auch auf die Leistungen in jenen Schulfächern auswirken, in denen die Chronologie eine Rolle spielt (z. B. Geschichte, Naturwissenschaften, Geografie).
- **Umgang mit Geld:** Die Lernenden mit einer Dyskalkulie können Probleme beim Umgang mit Geld haben, etwa beim Kauf eines Getränks am Automaten, beim Bezahlen in der Mensa, beim Leihen und Verleihen von Geld, beim Umgang mit dem Wochengeld etc.

## 2.3 Persönliche Auswirkungen

- **Ermüdbarkeit:** Der grosse Energieaufwand, der bei allen Aktivitäten mit Zahlen, Ziffern und Rechenvorgängen erbracht werden muss, führt in der Regel zu grosser Müdigkeit.
- **Ablehnung der Mathematik:** Die betroffenen Lernenden können eine heftige Ablehnung oder auch grosse Angst vor der Mathematik entwickeln.
- **Verlust des Selbstvertrauens:** Zu den ständig wiederkehrenden Schwierigkeiten gesellt sich oft ein Gefühl, nichts wert zu sein oder nichts zu können.

# 3 Unterrichtsdifferenzierung, um Lernende mit einer Dyskalkulie angemessen unterstützen zu können

Auch wenn die Auswirkungen einer Dyskalkulie den Schulalltag erschweren können, sind die betroffenen Lernenden doch in ihrer ganzen Vielfalt, ihrer Persönlichkeit und ihren Kompetenzen wahrzunehmen und keinesfalls auf die vorhandene Beeinträchtigung und deren Auswirkungen zu reduzieren. Entsprechend können Strategien eingesetzt werden, die ihnen helfen, besser mit den erlebten Schwierigkeiten umzugehen. Sie werden mit der Zeit selbst Strategien entwickeln, um schulische Schwierigkeiten überwinden zu können. In diesem Sinne sind die von einer Dyskalkulie betroffenen Lernenden die Hauptakteure in ihrer Ausbildung.

Mit angepassten Unterrichtsformen und pädagogischen Werkzeugen kann die Lehrperson viel zur Unterstützung der Lernenden mit Dyskalkulie beitragen. Setzt sie adäquate Massnahmen ein, die sie mithilfe von anderen Fachpersonen (Logopädie, Schulische Heilpädagogik, Schulpsychologie, Ergotherapie etc.) entwickelt, kann sie die negativen Auswirkungen der Dyskalkulie signifikant verringern, eine bessere Entfaltung der Kompetenzen der Betroffenen ermöglichen und den Lernprozess erleichtern. Hierfür ist die Kooperation zwischen den verschiedenen Fachpersonen ein zentrales Element. Dank der Kooperation können nicht nur die organisatorisch vorteilhaftesten Lösungen gefunden, sondern auch eine kohärente Begleitung sichergestellt werden (z. B. nicht zu viele Arten, um den Lernenden die gleichen Objekte zu erklären). Ebenso kann durch die Kooperation ein guter Transfer des Gelernten von einem Kontext in einen anderen und die fortlaufende Evaluation des individuellen Förderbedarfs sichergestellt werden. So kann etwa eine Unterrichtseinheit, die von einer Lehrperson adäquat angepasst worden ist, für andere Lehrpersonen ebenfalls nützlich sein und ihnen so Vorbereitungszeit einsparen. Es empfiehlt sich, dem Kind ein Heft zu geben, in dem es Notizen als Gedächtnisstütze festhalten kann. Darin können ebenfalls die in Kooperation mit allen Beteiligten

erstellten und angepassten Unterrichtsmaterialien oder bestimmte mathematische Verfahren (z. B. Zahlenreihe mit Dezimalzahlen, Technik der Division in Spalten etc.) festgehalten werden. In gewissen Situationen können auch die Eltern einbezogen werden, um das Wissen ihres Kindes regelmässig aufzufrischen, es zu motivieren, sich bei Aktivitäten auf einen Bezugsrahmen zu stützen, oder ihm bei der Vorbereitung auf eine Prüfung mit klar definierten Zielen zu helfen.

Die nachfolgend beschriebenen Massnahmen gehen auf den spezifischen Förderbedarf von Lernenden mit einer Dyskalkulie ein und gehören sicherlich schon längst zu den im Unterrichtsalltag verwendeten *Best Practices*. Viele dieser Massnahmen können auch den anderen Lernenden der Klasse von Nutzen sein, ob sie nun von einer Beeinträchtigung betroffen sind oder nicht. Aufgrund des sehr breiten Anwendungsspektrums der Mathematik, die zudem auch viele andere Schulfächer betrifft (Chemie, Physik, Geografie, Sport etc.), und der Bandbreite der darin auftretenden möglichen Schwierigkeiten können die passenden Massnahmen je nach Situation sehr unterschiedlich ausfallen. So ist der Rückgriff auf visuelle oder räumlich-visuell ergänzende Darstellungen zu den verbalen Informationen beispielsweise für ein Kind mit erheblichen sprachlichen Störungen hilfreich, während bei Schwierigkeiten im Bereich komplexer räumlich-visueller Darstellungen (z. B. beim Lesen von Kreuztabellen oder beim Verständnis für die Eigenschaften komplexer figürlicher Darstellungen) eher auf verbale Umformulierungen zurückgegriffen werden sollte. Die Massnahmen müssen selbstverständlich dem Alter der Lernenden, dem Kontext und der Schulstufe angepasst sein.

### **3.1 Soziale Akzeptanz**

- Eine positive Einstellung den betroffenen Lernenden gegenüber trägt wesentlich zur Unterstützung bei (Wertschätzung von Talenten, Hervorheben von Stärken).
- Gegenseitige Hilfe und Zusammenarbeit der Lernenden sind zu entwickeln und auszubauen (Götti-System, Partnerarbeit, Mentoring – wobei dessen Form je nach Aufteilung der Verantwortlichkeiten und der zur Verfügung stehenden Zeit angepasst werden kann etc.).
- Bewusstsein schaffen bei den Schulkolleginnen und -kollegen: Erklären der Schwierigkeiten und besonderen Bedürfnisse der Lernenden mit einer Dyskalkulie und der Gründe für die eingesetzten Anpassungen.<sup>2</sup> Bei Bedarf Klärung von Situationen, die auf Unverständnis stossen (z. B. wenn Schulkolleginnen und -kollegen eine Anpassung als eine Vorzugsbehandlung interpretieren).

### **3.2 Rahmenbedingungen im Klassenzimmer**

- Hintergrundgeräusche so gut wie möglich ausschalten oder reduzieren (z. B. Reduktion von Resonanzen und Störgeräuschen), schlechte Beleuchtung vermeiden (z. B. Lichteinfälle, die das Ablesen von der Tafel erschweren).
- Ein Arbeitsplatz neben einer ruhigen Klassenkameradin oder einem ruhigen Klassenkameraden ist von Vorteil.
- Der Arbeitsplatz ist so zu gestalten, dass die Konzentration erleichtert wird. Er kann auch mithilfe von beweglichen Vorrichtungen vorübergehend isoliert werden.

### **3.3 Motivation der Lernenden**

- Ermutigung der betroffenen Lernenden bei Misserfolgen oder Zweifeln: Wenn zum Beispiel das Schlussresultat einer Rechenaufgabe oder einer Operation falsch ist, können jene Elemente hervorgehoben werden, die während der Bearbeitung der Aufgabe richtig gelöst oder angegangen wurden. Die Fehler können gemeinsam gesucht werden, erzielte Fortschritte sollten betont und der Einsatz der Lernenden unterstrichen werden.
- Wenn möglich realistische Aufgaben, Herausforderungen und Ziele formulieren und das Wissen nicht

---

<sup>2</sup> Gemäss dem Recht auf Schutz von Daten und Persönlichkeit (DSG, 235.1; VO zum DSG 235.11) muss vor Verbreitung jeglicher Information an Dritte die Zustimmung der betroffenen Lernenden und der Eltern eingeholt werden.

- mit Aufgaben voller Ausnahmen und «Fallen» testen.
- Qualität vor Quantität: zum Beispiel durch Festlegung einer maximalen Dauer für Hausaufgaben, Eingrenzung der vorzunehmenden Korrekturen, Vermeidung von unnötigem repetitivem Abschreiben.
  - Bei Prüfungen unter dem Jahr können beispielsweise ein Korrektursystem oder eine individuelle, positive Beurteilungsskala angewendet werden, um die Fortschritte der Lernenden im Vergleich zu früheren Leistungen abzubilden.

### 3.4 Visuelle Unterstützung

- Notizen von Dritten bzw. von anderen Lernenden, die strukturiert und gut leserlich mitschreiben können, Kopien des Unterrichtsmaterials und schriftliche Korrekturen der Übungen können zur Verfügung gestellt werden. Den Lernenden mit einer Dyskalkulie kann auch erlaubt werden, die mathematischen Erläuterungen auf der Tafel oder andere während des Unterrichts verwendete Unterlagen zu fotografieren.
- Zur Vermeidung eines ständigen visuellen Hin und Her, welches die Betroffenen verwirren kann, kann bei Bedarf ein Arbeitsblatt zur Verfügung gestellt werden, anstatt zu verlangen, dass sie die Erläuterungen oder Mathematikübungen an der Tafel verfolgen müssen. Aus dem gleichen Grund sollten vor- und rückseitig kopierte Übungsblätter für die betroffenen Lernenden vermieden werden, damit sie sie nicht immer drehen müssen, um Informationen zu finden oder eine Anweisung nochmals zu lesen.
- Qualitativ gute Ausdrücke mit einer nicht zu dichten Darstellung und ohne störende Bilder zur Verfügung stellen. Es sind schlichte und genügend grosse Schriftarten zu verwenden.
- Unterlagen mit Kästchen oder Schablonen für die mathematischen Operationen liefern, damit diese einfacher dargestellt werden können. Lösen der Rechenaufgaben auf einem Computer erlauben, um das Problem mit dem begrenzten Platz auf dem Papier zu vermeiden.
- Das Auffinden von Informationen über arabische Zahlen und andere numerische Informationen mit Farbcodes erleichtern (z. B. Einer grün, Zehner blau, Hunderter rot; bei gemischten Operationen: die Multiplikationen rot, die Divisionen grün; für das Ablesen der Uhrzeit: die Stundenzeiger und -zahlen rot, die Minutenzeiger und -zahlen blau).<sup>3</sup>
- Rechnen auf Linien zulassen, um das Problem mit fehlendem Platz auf dem Papier zu vermeiden.

### 3.5 Mathematisches Lernen

Wie in allen anderen Disziplinen muss man auch beim mathematischen Lernen konzeptuelles (verstehendes), verfahrensmässiges (technisches) und deklaratives (gespeichertes) Wissen aufbauen. Ein grundlegendes Verständnis der Konzepte ist prioritär. So ist es beispielsweise zentral, für das Bestimmen von Mengen das Kardinalprinzip zu verstehen, die dezimale und stellengerechte Funktion von Zahlen in der arabischen Schreibweise oder auch den Sinn der verschiedenen arithmetischen Operationen zu erkennen. Diese konzeptuellen Aspekte braucht es, um erlernte Fähigkeiten auf unterschiedliche Situationen übertragen zu können, aber auch, um Wissen langfristig zu speichern oder um dem schulischen Lernen Sinn zu geben und sich zu motivieren.

---

<sup>3</sup> Die Kombination rot-grün ist mit Vorsicht anzuwenden (Farbenblindheit).

Jedoch müssen gewisse mathematische Vorgänge und Kenntnisse automatisch ablaufen (z. B. mündliches Zählen, Zahlen lesen und schreiben, Kopfrechnen oder auch die Vorgänge beim schriftlichen Rechnen), insbesondere da ihre flüssige Anwendung es erlaubt, die Aufmerksamkeitsressourcen für komplexere Vorgänge einzusetzen. Einige Lernende eignen sich die Automatismen in diesen Bereichen sehr schnell an, andere müssen sie mehrfach wiederholen und sie regelmässig aktivieren. Es ist auch nützlich, den Lernenden gewisse Mnemotechniken (Merkhilfen) an die Hand zu geben, ohne allerdings damit zu übertreiben, um das Arbeitsgedächtnis nicht zu überlasten und das Zurückbehalten von wichtigen Informationen nicht zu beeinträchtigen. Folgende Vorgehensweisen sind je nach Lernziel empfehlenswert:

- Regen Sie die Lernenden auf der Kindergarten- und der ersten Primarstufe an, jedes Mal, wenn sie es brauchen, mit den Fingern zu zählen (mit effizienten Strategien wie z. B. Zählen ab einer bestimmten Zahl); Lernende, die dies brauchen, soll man auch darüber hinaus mit den Fingern zählen lassen.<sup>4</sup>
- Motivieren Sie auch sonst zur Nutzung etwas anspruchsvollerer Rechenarten, etwa zur Dekomposition ( $4 + 9$  wird aufgeteilt in  $4 + 10 - 1$ ;  $7 + 6$  in  $6 + 6 + 1$ ) und zum schrittweisen Einprägen von Resultaten.
- Laden Sie die Lernenden ein, mit Material umzugehen: Jetons, Rechensteine, Abakus, geometrischen Formen, konkreten Repräsentationen der in einer Aufgabe genannten Mengen oder Darstellungen von Brüchen (z. B. mehrere Möglichkeiten der Darstellung eines Viertels: ein Viertel eines Kreises, ein Viertel einer Linie etc.).
- Erwähnen Sie häufig angetroffene Mengen oder Grössenordnungen, zum Beispiel mithilfe eines Zahlenstrahls oder einer Konversionstabelle für Masse (ab dem 3. Zyklus).
- Vermitteln Sie bewusst anspruchsvolle Strategien wie gewisse arithmetische Vorgänge (z. B. beim Zählen vom grössten Operanden ausgehen; Dekomposition mithilfe der Lösung einer anderen und auswendig gelernten Rechnung; grosse Zahlen in Einer, Zehner etc. zerteilen; Zwischenresultate aufschreiben, um sie nicht zu vergessen; die Lernenden ermuntern, eine der Rechnung angepasste Strategie anzuwenden).
- Geben Sie den Lernenden Tipps und Werkzeuge zur Aufgabenlösung an die Hand: zum Beispiel die Frage herausfiltern, die Aufgabe anders formulieren, Hypothesen bilden, sich die Situation im Kopf vorstellen, die Art der Aufgabe erkennen oder überprüfen, ob das Resultat plausibel ist.
- Regen Sie die Lernenden an, die Informationen einer Aufgabe schematisch oder grafisch darzustellen (ohne dabei zu vergessen, dass Kompetenzen wie das Schematisieren gesondert gelehrt werden müssen und dass sie von den Lernenden mehrmals ausprobiert werden müssen, um die Vorteile für ein besseres Verständnis zu erkennen).
- Variieren Sie sensorische Modalitäten (visuell, auditiv, taktil, Bewegung etc.) auf unterschiedlichen Ebenen der Informationsverarbeitung. Beispielsweise kann die schriftliche Erläuterung einer mathematischen Aufgabe mehrmals gelesen und mithilfe von Bildern (z. B. Fotos, Comic) oder einer Inszenierung präsentiert werden. Stellen Sie Multiplikationstabellen mithilfe konkreter Dinge dar, die in «Pakete» eingeteilt werden.
- Bieten Sie Leitfäden, Notizen zu Arbeitsschritten oder Referenzmodelle an, um die Durchführung von komplexen Aufgaben zu unterstützen (z. B. Modell für eine schriftliche Multiplikation, schrittweises Vorgehen bei der Lösung von Aufgaben etc.).
- Bieten Sie unterschiedliche Operationsalgorithmen an, um so ein besseres Verständnis für deren Sinn zu erreichen (zum Beispiel: die Gelosia-Multiplikation).

---

<sup>4</sup> Fingerzählen ist ein wertvolles arithmetisches Werkzeug, das noch von einer grossen Anzahl Schulkinder nach dem 1. Zyklus benutzt wird, insbesondere wenn die Summe einer Rechnung über 10 liegt.

## 4 Massnahmen zum Nachteilsausgleich

Personen mit einer Behinderung<sup>5</sup> haben einen gesetzlichen Anspruch auf Massnahmen zum Nachteilsausgleich, sofern das Verhältnis zwischen den investierten Ressourcen zur Beseitigung der Benachteiligung und der erzielten Wirkung gewahrt bleibt (CSPS, 2021a).

Der Nachteilsausgleich umfasst individuelle Massnahmen, die dazu dienen, die behinderungsbedingten Nachteile zu vermeiden oder zu verringern (Jost et al., 2014). Er bezeichnet die Anpassung der Rahmenbedingungen, unter denen der Unterricht und die Prüfungen erfolgen, nicht die Anpassung der Lern- bzw. Ausbildungsziele (CSPS, 2021a). Deshalb dürfen Massnahmen zum Nachteilsausgleich in schulischen Zeugnissen bzw. Zertifikaten von Schuljahres-, Schulzeit- oder Ausbildungsabschlüssen nicht vermerkt werden (CSPS, 2021b).

Massnahmen zum Nachteilsausgleich können technische Hilfsmittel und persönliche Assistenz, eine Anpassung der Lehr- und Prüfungsunterlagen, aber auch zeitliche und räumliche Anpassungen beinhalten (CSPS, 2021c).

Die in der nachfolgenden Liste gemachten Vorschläge für Massnahmen zum Nachteilsausgleich bei Dyskalkulie sind nicht abschliessend. Da die Auswirkungen der Beeinträchtigung individuell unterschiedlich ausfallen, müssen die Massnahmen situationsadäquat gewählt und angeboten werden, passend zum Alter und zur Schulstufe. Sie müssen mit allen involvierten Parteien besprochen und regelmässig evaluiert und bei Bedarf angepasst werden. Hinweis: Bei manchen Lernenden mit Dyskalkulie kann eine Lernzielanpassung notwendig sein, welche im individuellen Förderplan festgehalten wird. In diesen Fällen erhalten die Anpassungen des Unterrichts und der Beurteilungen nicht den formellen Status einer Nachteilsausgleichsmassnahme, sondern sie werden im Rahmen des individuellen Förderplans verortet.

Bei der Wahl der geeignetsten Massnahmen stehen der Lehrperson Fachpersonen der Schulischen Heilpädagogik, Logopädie und Schulpsychologie als Unterstützung zur Verfügung.

### 4.1 Umgebung/Arbeitsplatz

- Erlauben Sie die Verwendung von Ohrenstöpseln oder einem Gehörschutz bei Arbeiten im Klassenverband und/oder an Prüfungen. Bei Bedarf kann die Arbeit/Prüfung in einem separaten Raum absolviert werden.

### 4.2 Zeitliche Anpassungen

- Gewähren Sie zusätzliche Pausen (z. B. kurze Aufmerksamkeitsunterbrüche während des Mathematikunterrichts) oder längere Pausen (z. B. nach einem Mathematiktest), damit sich die Lernenden mit einer Dyskalkulie erholen können.
- Teilen Sie die Arbeit in mehrere zeitlich begrenzte Sequenzen auf: Bei einer schweren Beeinträchtigung kann eine zeitliche Aufteilung auch für Prüfungen in Mathematik vorgesehen werden.
- Gewähren Sie Zusatzzeit bei Arbeiten und Prüfungen in Mathematik oder in Fächern, die mathematische Kompetenzen erfordern.

### 4.3 Hilfsmittel, persönliche Assistenz

Um die Lernenden von weniger wesentlichen Aufgaben einer Aktivität zu entlasten und ihnen zu ermöglichen, sich auf die wesentlichen Lernziele zu konzentrieren, ist es empfehlenswert, die Nutzung verschiedener Hilfsmittel zu erlauben. Diese sind nach den in der Aufgabe bzw. Prüfung hauptsächlich anvisierten Zielen zu bestimmen. Wenn beispielsweise das Ziel der Aufgabe das Beherrschen des Algorithmus einer schriftlichen Operation ist, können zur Verfügung gestellte

---

<sup>5</sup> Dyskalkulie wird medizinisch als eine Entwicklungsstörung erachtet. Juristisch wird sie im Sinne von Art. 2, Abs. 1 des Bundesgesetzes über die Beseitigung von Benachteiligungen von Menschen mit Behinderungen (BehiG) als eine Behinderung angesehen.

Tabellen (Multiplikations- und Additionstabellen etc.) oder eine Stellenwerttafel einen Teil der Arbeit erleichtern, während die Anforderungen in anderen Bereichen beibehalten werden. Wenn es bei der Lösung einer Aufgabe darum geht, die passenden Strategien und arithmetischen Operationen zu finden, kann eine Drittperson oder ein technisches Hilfsgerät das Vorlesen der Textaufgabe sowie die Rechenarbeit an sich übernehmen. Nützliche Hilfsmittel und Geräte sind in diesem Zusammenhang:

- Taschenrechner<sup>6</sup>
- Rechenhilfen wie Abakus, Rechenbrett, Zahlenstrahl oder Cuisenaire-Stäbe
- ein Heft mit persönlichen Anmerkungen und Informationen wie: Multiplikations-, Additions- und Subtraktionstabellen, Stellenwerttabellen (Einer, Zehner, Hunderter etc.), Modell einer schriftlichen Operation mit Behaltewerten/Überträgen, Konversionstabelle für Masse, mathematikspezifische Fachwortliste oder Geometrieformeln
- persönliche Assistenz: Fachperson der Schulischen Heilpädagogik, Schulkollegin oder -kollege etc.
- Tablets oder Computer eröffnen zahlreiche Möglichkeiten, um mithilfe von adäquaten Programmen den mit der Dyskalkulie verbundenen Problemen zu begegnen. Zum Beispiel Rechnungssoftware oder Programme für die Darstellung von Operationen, Programme und Software für die Seitengestaltung (auch bei Rechnungen) oder dynamische Geometriesoftware bei räumlich-visuellen Problemen. Es gibt auch Editorprogramme, mit welchen die Lernenden die von der Lehrperson gescannten Dokumente bearbeiten und ausfüllen können sowie Stimmensynthesizer (siehe nächstes Kapitel «Ausgewählte pädagogische Ressourcen»).

#### 4.4 Anpassungen der Arbeits- bzw. Prüfungsform

- Reduzieren Sie die Anzahl der Übungen, die innerhalb der vorgegebenen Zeitspanne zu lösen sind (Qualität vor Quantität), solange dies nicht zulasten der Lernziele geht.
- Damit die betroffenen Lernenden ihre Aufmerksamkeit auf das Wesentliche fokussieren können, sollten die wichtigsten Aussagen der Textaufgabe hervorgehoben werden. Dies gilt auch für die grundlegenden Informationen zu den verschiedenen Lösungsschritten.
- Lassen Sie Verständnisfragen oder Fragen zur inhaltlichen Klärung bei Prüfungen zu.

#### 4.5 Anpassung der Evaluationsmodalitäten

- Evaluieren Sie Kompetenzen einzeln: Zum Beispiel können beim Lösen einer Aufgabe das Rechnen und die dahinterstehenden Überlegungen einzeln bewertet werden.

### 5 Ausgewählte pädagogische Ressourcen<sup>7</sup>

#### 5.1 Digitale pädagogische Hilfsmittel

- <http://api.ceras.ch>: Die Plattform *Aides pédagogiques par l'informatique* (API) hilft dabei, den Unterstützungsbedarf zu identifizieren und passende Hilfestellungen zu finden. Bei der Umsetzung spielen auch die Möglichkeiten der Schule und der Familie eine wichtige Rolle, deshalb ist es empfehlenswert, sich auf das interdisziplinäre Netz zu stützen.
- <https://cartablenumerique.ch>: Auf der Plattform *Cartable numérique* finden sich digitale Hilfsmittel für den Unterricht mit Lernenden mit Behinderung sowie eine Bibliothek mit (digitalen) Lehrmitteln.
- [www.cellcips.ch](http://www.cellcips.ch): CELLCIPS ist das Westschweizer Kompetenzzentrum für digitales Lernen und bietet auch Hilfsmittel für Dyskalkulie an.

---

<sup>6</sup> Achtung: Der Taschenrechner kann bei manchen Lernenden zu Stress führen, da er nicht ganz einfach zu bedienen ist. Die mit diesen Fragen befasste Literatur empfiehlt, den Taschenrechner in einem ersten Schritt vorwiegend zur Überprüfung von Resultaten einfacher Rechnungen zu benutzen.

<sup>7</sup> Dieses Dokument ist eine Übersetzung aus dem Französischen. Aus diesem Grund sind sämtliche genannten Quellen in französischer Sprache.



- <https://methododys.ch>: Seite mit vielen Lernressourcen für Lernende mit einer Dyslexie oder Dyskalkulie etc.
- <https://fantadys.com>: Seite mit vielen Ressourcen für Lernende mit verschiedenen «Dys-Beeinträchtigungen».
- <https://www.cartablefantastique.fr>: Seite mit Ressourcen zur Erleichterung der Schullaufbahn von Kindern mit einer Behinderung.
- <https://mathenpoche.sesamath.net>: Seite mit regelmässig aktualisierten Ressourcen für die Sekundarstufe 1.
- [www.spsressources.ch/wordpress](http://www.spsressources.ch/wordpress): Sharing-Website für sonderpädagogische Ressourcen.
- <https://numeridys.wordpress.com>: Informationsseite über Dyskalkulie in der Schule mit einer Auswahl an Softwareprogrammen.
- <https://lepaysdespasdix.wordpress.com>: Mit der Bildergeschichte zum *Pays des pasdix* und dem kostenlosen Unterrichtsmaterial lässt sich unser Zehnersystem optisch und als Geschichte verpackt illustrieren.
- <https://methodeheuristique.com>: Auf dieser Website zur *Méthode Heuristique en Mathématiques* (MHM; heuristische Methode für Mathematik) finden sich zahlreiche Lernressourcen, die heruntergeladen werden können.
- <http://archimaths.site.magnard.fr>: Die Kollektion *Archimaths* umfasst zahlreiche Instrumente zum Herunterladen: pädagogische Leitfäden, Instrumente zur Unterrichtsdifferenzierung, Math-Memos, Trickfilme als Verständnishilfe etc.

## 5.2 Weitere offizielle Seiten:

- Die kantonalen Bildungs- bzw. Erziehungsdepartemente stellen Informationen und Ressourcen bereit.
- Die Internetseite der Stiftung Schweizer Zentrum für Heil- und Sonderpädagogik SZH, zum Beispiel Informationen zum Nachteilsausgleich: [www.szh.ch/themen/nachteilsausgleich](http://www.szh.ch/themen/nachteilsausgleich)

## Literaturverzeichnis<sup>8</sup>

- American Psychiatric Association (APA). (2015). *DSM-5 ® : manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux* (5<sup>e</sup> éd., trad. sous la dir. de P. Boyer et M.-A. Crocq). Elsevier Health Sciences France.
- Centre suisse de pédagogie spécialisée (CSPS). (2021a, 2 mars 2021). *Qu'est-ce que la compensation des désavantages ?*
- Centre suisse de pédagogie spécialisée (CSPS). (2021b, 2 mars 2021). *Quelle est la différence entre la compensation des désavantages et l'adaptation du plan d'études ou de formation ?*
- Centre suisse de pédagogie spécialisée (CSPS). (2021c, 2 mars 2021). *En quoi consistent les mesures de compensation des désavantages ?*
- de Chambrier, A.-F. (2018). Les capacités arithmétiques chez les enfants dyscalculiques. *Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant*, 157(30), 596-602.
- Deruaz, M., Dias, T., Gardes, M. L., Gregorio, F., Ouvrier-Bufferet, C., Peteers, F., & Robotti, E. (in press). Ten years of research on MLD in Mathematics Education – New perspectives. *Journal of Mathematic Behavior*.
- Dias, T., & Deruaz, M. (2012). Dyscalculie : et si les enseignants reprenaient la main ? *Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant*, 120-121, 529-534.
- Dias, T. (2012). *Manipuler et expérimenter en mathématiques. Des propositions concrètes pour faire face aux difficultés des élèves et des conseils pratiques pour y remédier*. Magnard.
- Dias, T. (2018). *Enseigner les mathématiques à l'école. Une démarche positive pour des apprentissages réussis*. Magnard.
- Dias, T., & Ouvrier-Bufferet, C. (2018). Perspectives de recherches sur les difficultés d'apprentissage en mathématiques. *Revue de Mathématiques pour l'école*, 229, 47-53.
- Fayol, M. (2018). Activités arithmétiques et anxiété. *Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant*, 156, 603-610.
- Fayol, M. (2018). Des difficultés en arithmétique à la dyscalculie. In Y. Fournernet & D. Da Fonseca (Eds.), *Enfants DYS* (pp. 141-169). Elsevier Masson.
- Fournernet, P., Da Fonseca, D. (2018). *Les enfants Dys*. Collection Pedia dirigée par Pierre Cochat. Elsevier Masson.
- Guedin, N. (2017). Au regard des dernières données de la cognition numérique, quelles remédiations proposer pour des progrès sur les bancs de l'école ? *Rééducation orthophonique*, 270, 255-292.
- Hélayel, J., & Causse-Mergui, I. (2018). *100 idées pour aider les élèves « dyscalculiques » et tous ceux pour qui les maths sont une souffrance*. Tom Pousse.
- Inserm. (2007). *Dyslexie, dysorthographe, dyscalculie : Bilan des données scientifiques*.
- Jost, M., & Schnyder, S. (2013). Compensation des désavantages : un pas vers l'école inclusive. *Revue suisse de pédagogie spécialisée*, (3), 3, 35.
- Labayle-Bourhis, A., & Lodenos, V. (2020). *Difficultés en maths : et si c'était une dyscalculie ?* Retz.
- Lafay, A., Saint-Pierre, M.-C., & Macoir, J. (2015). Revue narrative de littérature relative aux troubles cognitifs numériques impliqués dans la dyscalculie développementale : déficit du sens du nombre ou déficit de l'accès aux représentations numériques mentales ? *Psychologie canadienne*, 1(56), 96-107.
- Lafay, A., Saint-Pierre, M.-C., & Macoir, J. (2017). Déficits cognitifs numériques impliqués dans la dyscalculie développementale. *Rééducation orthophonique*, 270, 79-96.
- Lewis, C., Hitch, G. J., & Walker, P. (1994). The prevalence of specific arithmetic difficulties and specific reading difficulties in 9- to 10-year-old boys and girls. *Journal of Child Psychology*

---

<sup>8</sup> Diese Bibliografie listet die im Text zitierten Referenzen sowie andere Dokumente (Bücher, wissenschaftliche Artikel, Broschüren etc.) auf, die bei der Vorbereitung der Kapitel 2–4 konsultiert wurden.

and *Psychiatry*, 35(2), 283-292.

Loi fédérale sur l'élimination des inégalités frappant les personnes handicapées (loi sur l'égalité pour les handicapés, LHand), RO 2003 4487.

Loi fédérale sur la protection des données (LPD), RS 235.1 (1992, 19 juin ; état le 1er mars 2019).

Mazeau, M. (2017). Du logico-mathématique aux dyscalculies : quelles implications pratiques ? *Rééducation orthophonique*, 270, 13-36.

Mazeau, M., & Pouhet, A. (2014). *Neuropsychologie et troubles des apprentissages chez l'enfant – du développement typique aux « dys- »*. Elsevier Masson.

Noël, M.-P., Rousselle, L., & De Visscher, A. (2013). La dyscalculie développementale : à la croisée de facteurs numériques spécifiques et de facteurs cognitifs généraux. *Développements*, 15(2), 24-31.

Noël, M.-P., & Karagiannakis, G. (2020). *Dyscalculie et difficultés d'apprentissage en mathématiques : Guide pratique de prise en charge*. De Boeck Supérieur.

Ordonnance relative à la loi fédérale sur la protection des données (OLPD), RS 235.11 (1993, 14 juin ; état le 16 octobre 2012).

Organisation Mondiale de la Santé (OMS). (2008). *Classification Statistique Internationale des Maladies et des Problèmes de Santé Connexes* (10<sup>e</sup> éd.).

Organisation Mondiale de la Santé (OMS). (2018). *ICD-11 for Mortality and Morbidity Statistics* (Version 04/2019).

Sander, E. (2018). La résolution de problèmes arithmétiques à énoncés verbaux. *Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant*, 156, 611-619.

Schwartz, F., & Prado, J. (2019). Si la dyscalculie m'était contée. *Cahiers pédagogiques - Les dys dans la classe*, 552, 27-28.

Seron, X., & Crollen, V. (2018). Le comptage sur les doigts comme support au développement des capacités numériques et arithmétiques de base ? *Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant*, 156, 531-537.

Soares, N., Evans, T., & Patel, D. R. (2018). Specific learning disability in mathematics: a comprehensive review. *Translational Pediatrics*, 7(1), 48-62.

Thevenot, C. (2018). La résolution d'additions simples par procédures de comptage automatisées. *Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant*, 156, 001-007.

Thomazet, S. (2012). Du handicap aux besoins éducatifs particuliers. *Le français aujourd'hui*, (177), 11-17.

[www.cairn.info/revue-le-francais-aujourd-hui-2012-2-page-11.htm](http://www.cairn.info/revue-le-francais-aujourd-hui-2012-2-page-11.htm)

Van Nieuwenhoven, C., & De Vriendt, S. (2010). *L'enfant en difficulté d'apprentissage en mathématiques : Pistes et supports d'intervention*. Solal.

Vannetzel, L. (2012). Dyscalculiques ou laissés pour compte ? *Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant*, 120-121, 497-502