

# Mathematik leicht gemacht:

## Piktogramme und Leichte Sprache für alle Fälle

*Anna Noll, Nina Sturm, Markus Scholz und Jürgen Roth*

**Abstract:** *This chapter deals with the simplification of assignments and text tasks. It illustrates how easy-to-read language, as well as symbols, can be used in order to facilitate the comprehension of mathematical exercises. Besides basic guidelines, several practical examples are provided. Even though the focus is on the subject of Mathematics, the presented simplifications are not restricted to any particular subject.*

### 1. Einleitung

Das Ziel einer inklusiven Bildung ist ein Grundsatz unserer heutigen Gesellschaft. (Vgl. KMK 2011: 9; UNESCO 1994: 13) Der damit verbundene Anspruch allen Kindern gleichermaßen gerecht zu werden, stellt eine große Herausforderung dar. Die Umsetzung inklusiven Unterrichts und die damit zusammenhängende Forderung, die individuelle Verschiedenheit der Kinder zu berücksichtigen und einzubeziehen, gehen mit Konsequenzen für die Unterrichtsgestaltung einher. (Vgl. Hofe & Tiedemann 2017: 3; KMK 2011: 19) Lehrkräfte stehen immer wieder aufs Neue vor der Aufgabe, Lernumgebungen zu initiieren, die möglichst allen Schülerinnen und Schülern (SuS) einen Zugang zum Lerngegenstand ermöglichen (siehe auch Beitrag I. Weyrauch).

Ein wesentlicher Schritt in diese Richtung besteht darin, möglichst vielen SuS das Verständnis von Arbeitsaufträgen zu ermöglichen bzw. dies zu erleichtern. Hierzu gibt es verschiedene Ansätze, die sich grob in drei unterschiedliche Bereiche gliedern lassen: (1) textliche Vereinfachungen, (2) text- bzw. schriftunterstützende Vereinfachungen und (3) text- bzw. schriftoberstützende Vereinfachungen. (Vgl. Scholz, Dönges, Dechant, & Endres 2016) Wichtige Bausteine insbesondere für die ersten beiden Strategien sind die Verwendung von Leichter Sprache mit und ohne den Einsatz von Piktogrammen. Auf diese Möglichkeiten wird im Folgenden genauer eingegangen.

### 2. Leichte Sprache

Ein erleichteter Zugang zu Arbeitsaufträgen kann durch sprachliche Vereinfachungen, wie die Anwendung Leichter Sprache, geschaffen werden. (Netzwerk Leichte Sprache 2006). Leichte Sprache wurde entwickelt, um Menschen mit Lernschwierigkeiten die gesellschaftliche und politische Teilhabe zu erleichtern und ihnen mehr Selbstbestimmung zu ermöglichen. (Vgl. Rüstow 2015: 116) Sie wird beispielsweise für die Vereinfachung von Manifesten genutzt. Bisher sind die Regeln Leichter Sprache noch nicht empirisch überprüft, sie zeigen je-

doch viele Gemeinsamkeiten mit empirisch belastbaren Verständlichkeitskonzepten wie dem Hamburger Modell<sup>1</sup>. (Vgl. Langer, Schulz von Thun, & Tausch, 2011: 21-27) Auf eine ausführliche gesellschaftliche und politische Diskussion Leichter Sprache soll an dieser Stelle verzichtet werden. Es wird in diesem Zusammenhang auf Rüstow (2015) und Kupke & Schlummer (2010) verwiesen.

Die Regeln Leichter Sprache beziehen sich auf die Wort-, Satz-, Text- und Gestaltungsebene. Auf der Wortebene besagen sie, dass einfache Wörter bevorzugt verwendet und längere Wörter mit einem Bindestrich getrennt werden sollen. Das Wort „Puzzleteile“ würde dementsprechend folgendermaßen geschrieben werden: „Puzzle-Teile“. Dadurch kann die interne Gliederung des Wortes leichter erkannt werden. Bezüglich der Satzebene wird u.a. postuliert, dass in jedem Satz nur eine Aussage getroffen werden sollte. Die Arbeitsanweisung „Male die blauen Puzzleteile in das Quadrat und schreibe die Bruchzahl in das Kästchen.“ würde durch die beiden Sätze „Male die blauen Puzzle-Teile in das Quadrat.“ und „Schreibe die Bruchzahl in das Kästchen.“ ausgedrückt werden. Auf der Textebene wird beispielsweise die Wichtigkeit einer persönlichen Ansprache betont. Die Frage „Welche Bruchzahl ist größer?“ würde folglich durch direkte Anweisung „Umkreise die größere Bruchzahl.“ ersetzt werden, d.h. Fragen werden zu Imperativen.

Die Gestaltungsebene betreffend wird ein gut strukturiertes Layout gefordert. Beispielsweise sollen alle Wörter, die eine sinnvolle Einheit bilden, in einer Zeile stehen. Die Aufgabe

- Ordne die Puzzle-Teile. Beginne mit dem Größten.

würde somit in eine Zeile geschrieben werden. Die erste Arbeitsanweisung kann ohne das Lesen der zweiten nicht korrekt ausgeführt werden. Im Gegensatz dazu kann folgende Arbeitsanweisung auf zwei Zeilen verteilt werden:

- Zähle die Puzzle-Teile in Quadrat A.
- Schreibe die Zahl in die Tabelle.

In diesem Fall handelt es sich um zwei temporär getrennt durchführbare Aufgaben, weshalb keine Notwendigkeit besteht, sie in eine Zeile zu schreiben. Des Weiteren sollte bei der Gestaltung des Layouts eine einfache, große Schrift, wie beispielsweise Arial in Schriftgröße 14, verwendet werden.

Die dargestellten Regeln erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Sie haben eine veranschaulichende Funktion und sollen die Vorzüge dieses konkreten Regelwerks verdeutlichen. Für eine vollständige Betrachtung wird die Quelle *Netzwerk Leichte Sprache* (2006) empfohlen.

---

<sup>1</sup> Das Hamburger Modell wurde von Inghard Langer, Friedemann Schulz von Thun und Reinhard Tausch entwickelt. Durch Verwendung des Modells kann die Verständlichkeit von Texten anhand der vier Dimensionen *Einfachheit, Gliederung, Prägnanz* und *Anregung* bewertet werden.

len. Konkrete Aufgaben, welche gemäß der Regeln Leichter Sprache formuliert und gestaltet wurden, werden in Kapitel 4 vorgestellt.

### 3. Piktogramme

Das Verknüpfen von Texten mit Piktogrammen ist eine weitere Möglichkeit, um Arbeitsaufträge leichter zugänglich zu machen. Nach Detheridge & Detheridge (2002: 11) kann ein Piktogramm definiert werden als graphisches Bild, das ein bestimmtes Konzept vermittelt. Dies bedeutet, dass ein Piktogramm in der Regel ein Wort darstellt, welches sich auf eine einzige Idee oder ein einziges Konzept bezieht. Die Piktogramme, die in den nachfolgend vorgestellten Lernmaterialien verwendet werden, stammen aus der Symbolsammlung *Metacom 7* (Kitzinger 2015). Einige wurden von den Autoren adaptiert.

Symbolsammlungen, die Piktogramme als Bedeutungsträger nutzen, finden seit vielen Jahren Anwendung in der *Unterstützten Kommunikation*<sup>2</sup>. Sie helfen Menschen, die über keine, eine eingeschränkte oder schwer verständliche Lautsprache verfügen, sich mitteilen zu können. Mittlerweile findet auch eine vermehrte Nutzung im Bereich der Unterstützung schriftlicher Kommunikation statt. (Vgl. Abbott, 2000: 1) Dies kann vor allem für Menschen mit Lernschwierigkeiten gewinnbringend sein (ebd.). Die Nutzung von Piktogrammen als ein Medium zur Vereinfachung von Text steht in diesem Kapitel im Zentrum.

Piktogramme können in verschiedene Kategorien unterteilt werden. (Vgl. Abbott 2000: 4f.; Poncelas & Murphy 2007: 467) *Transparente Piktogramme* besitzen eine offensichtliche Verbindung zum darzustellenden Konzept. Sie repräsentieren in der Regel Nomen oder Verben und zeigen viele Ähnlichkeiten mit dem Objekt oder der Handlung, auf die sie sich beziehen. Das Piktogramm für das Wort Kopfhörer ist ein Beispiel für diese Kategorie (s. Abbildung 1). Des Weiteren gibt es *transluzente Piktogramme*. Sie sind nicht unmittelbar erkennbar, aber die Verbindung zwischen dem Piktogramm und dem darzustellenden Konzept kann leicht nachvollzogen, gelernt und erinnert werden (s. Abbildung 2). Im Gegensatz zu transparenten und transluzenten Piktogrammen, besitzen *abstrakte Piktogramme* keine Verbindung zu dem Konzept, auf welches sie sich beziehen. Sie sind vollkommen arbiträr. Sie müssen, ähnlich wie fremdsprachliche Vokabeln, auswendig gelernt werden (s. Abbildung 3).



Abbildung 1: Kopfhörer

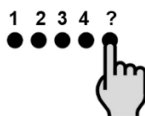


Abbildung 2: Zählen



Abbildung 3: Ist

<sup>2</sup> Mit Unterstützter Kommunikation (UK) sind alle Kommunikationsformen gemeint, die eine fehlende Lautsprache ersetzen oder ergänzen. Technische Hilfen und Gebärden können dabei u.a. zum Einsatz kommen. (Vgl. Wilken 2010: 1-9)

Es kann angenommen werden, dass transparente und transluzente Piktogramme leicht verständlich und somit lernförderlich sind. Dementsprechend werden nur Piktogramme dieser beiden Kategorien in den hier vorgestellten Lernmaterialien verwendet.

Piktogramme aller Kategorien können auf verschiedene Arten mit Text kombiniert werden. (Vgl. Detheridge & Detheridge 2002: 29f.; Poncelas & Murphy 2007: 467f.) *Plakative Piktogramme* oder *Functional Symbols*<sup>3</sup> beziehen sich darauf, dass ein ganzer Satz durch ein Piktogramm repräsentiert wird (s. Abbildung 4).



Abbildung 4: Plakative Piktogramme

Die Visualisierung der Schlüsselwörter stellt die nächste Stufe dar. Schlüsselwort-Piktogramme oder Keyword Word Symbols bilden den Inhalt des Satzes ab, jedoch nicht die grammatischen Elemente (s. Abbildung 5).



Abbildung 5: Schlüsselwort-Piktogramme

Das anspruchsvollste Niveau, das *Piktografische Lesen* oder *Symbol Reading*, beinhaltet die Visualisierung jedes Wortes durch ein Piktogramm (s. Abbildung 6).



Abbildung 6: Piktografisches Lesen

Es existieren bisher nur wenige, empirisch belastbare Befunde darüber, wie das Verknüpfen von Texten mit Piktogrammen das Textverständnis beeinflusst. Scholz, Dönges, Risch & Roth (2016) sowie Sutherland & Isherwood (2016) können als einige der wenigen Quellen genannt werden. Sie zeigen, dass Piktogramme eine positive Wirkung haben können, es jedoch auch gegenteilige Befunde gibt. Dennoch kann, beispielsweise auf Basis des Multimedia Prinzip (Mayer 2009: 223ff.), eine positive Wirkung angenommen werden. Dieses besagt, dass

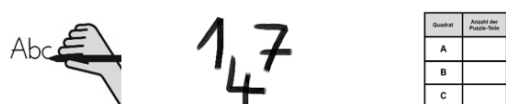
<sup>3</sup> Die genannten englischen Begriffe gehen auf Poncelas & Murphy (2007: 467f.) zurück. Die deutschen Übersetzungen wurden von der Erstautorin, Anna Noll, formuliert.

mit Hilfe von Wörtern und Bildern besser gelernt werden kann als mit nur einem der beiden Medien. Die kognitive Theorie des multimedialen Lernens (ebd.: 60ff.) sowie das integrierte Modell des Text- und Bildverstehens (Schnotz 2014: 83) liefern eine Erklärung für diese Annahme. Demzufolge werden verbale und bildliche Informationen mental in zwei verschiedenen Kanälen verarbeitet. Sind sowohl Wörter als auch Bilder präsent, werden beide Kanäle genutzt, wodurch die Kapazität des Arbeitsgedächtnisses steigt. Um jedoch beide Kanäle nutzen zu können, sollten verschiedene Bedingungen bei der Aufgabengestaltung beachtet werden. Beispielsweise besagt das *Prinzip der unmittelbaren räumlichen Nachbarschaft* (*Spatial Contiguity Principle* in Mayer 2009: 135ff.), dass Schülerinnen und Schüler besser lernen, wenn zusammengehörige Wörter und Bilder dicht beieinander angeordnet sind. Dieses Prinzip kommt beispielsweise auch bei Wort-Bild-Karten in den Fächern Deutsch oder Deutsch als Zweitsprache zum Einsatz.

Für die Gestaltung der Lernmaterialien, die in den nächsten Kapiteln vorgestellt werden, wurden auf Grundlage des vorgestellten theoretischen Hintergrunds zu Piktogrammen folgende Regeln beachtet:

- Es wurden nur transparente und transluzente Piktogramme verwendet, da die Unterrichtsmaterialien für eine Schülerschaft konzipiert wurden, die nicht an das Lesen von Piktogrammen gewöhnt war.
- Lediglich die Schlüsselwörter der Arbeitsaufträge wurden mit Piktogrammen visualisiert. Da im regulären Unterricht der Schülerinnen und Schüler kein Piktografisches Lesen stattfindet, kann nicht erwartet werden, dass die Lernenden in der Lage wären, abstrakte Piktogramme zu erkennen. Diese Fähigkeit wäre jedoch notwendig, falls jedes Wort mit Hilfe eines Piktogramms repräsentiert werden würde.
- Die Piktogramme befinden sich in räumlicher Nähe zu dem Wort, auf das sie sich beziehen.

Anhand des folgenden Beispiels kann die Umsetzung dieser Regeln exemplarisch veranschaulicht werden (s. Abbildung 7).



Schreibe die Zahl in die Tabelle.

Abbildung 7: Beispiel

## 4. Praktische Umsetzung

Im folgenden Kapitel werden die Verwendung von Leichter Sprache und der Einsatz von Piktogrammen beispielhaft an einer Einführung in die Bruchzahlen (Abschnitt 4.1) und der Bearbeitung problemhaltiger Textaufgaben (Abschnitt 4.2) illustriert. Anhand dieser mathematischen Inhalte werden sowohl die in Kapitel 2 vorgestellten Regeln als auch die praktische Umsetzung der in Kapitel 3 beschriebenen Empfehlungen dargestellt. Der Einsatz von Piktogrammen und die sprachliche Vereinfachung von Arbeitsaufträgen kann für andere Themen und Fächer gleichermaßen gestaltet werden, was exemplarisch an einem fächerübergreifenden Beispiel gezeigt wird (s. Abschnitt 4.3).

### 4.1 Bruchzahlen

Im Mathematikunterricht der Grundschule wird dem Aufbau von Größenvorstellungen im Rahmen der Leitidee „Größen und Messen“ eine zentrale Bedeutung zugesprochen. (Vgl. KMK 2005: 11; Peter-Koop & Nührenbörger 2008: 94). Hierzu zählt, dass SuS am Ende der Grundschulzeit „im Alltag gebräuchliche einfache Bruchzahlen im Zusammenhang mit Größen kennen und verstehen [sollen]“ (KMK 2005: 11). In der Grundschule wird der Grundstein für das Bruchrechnen gelegt. (Vgl. Padberg & Wartha 2017: 36) Erste Grundvorstellungen sollen angebahnt werden, wobei vorrangig auf anschaulicher Ebene gearbeitet wird. Es besteht Konsens dahingehend, dass schwerpunktmäßig Bruchzahlen zu thematisieren sind, die den Grundschulkindern aus der Lebenswelt und den Alltagserfahrungen vertraut sind, wie beispielsweise Halbe und Viertel. (Vgl. Peter-Koop & Nührenbörger 2008: 103; Reinhardt & Becker 2013: 16)

In den folgenden Aufgaben geht es um die Einführung der Bruchzahlen. Dies geschieht auf eine handlungsorientierte Art und Weise. Gegenständliche Materialien in Form von Puzzleteilen kommen dabei zum Einsatz. Die Puzzleteile können beispielsweise aus Dekorplatten aus Kunststoff oder Moosgummi hergestellt werden. Die Aufgaben sind so konzipiert, dass die Schülerinnen und Schüler diese eigenständig, in ihrem individuellen Tempo bearbeiten können. Durch die Verwendung der Piktogramme und den Einsatz von Leichter Sprache sollen möglichst viele Schülerinnen und Schüler unabhängig von ihrer Lesekompetenz die Aufgaben erfassen und mit ihrer Bearbeitung beginnen können.

Die Aufgaben setzen sich aus zwei Komplexen zusammen. Im ersten Teil geht es um das Vertraut machen mit dem Material und den Piktogrammen. Es werden folglich keine für die Schülerinnen und Schüler neuen mathematischen Inhalte behandelt. Neben den bereits erwähnten Puzzleteilen (s. Abbildung 8) stehen den Schülerinnen und Schülern eine Schablone

(s. Abbildung 9) sowie eine Tabelle (s. Abbildung 10) während der gesamten Aufgabenbearbeitung zur Verfügung.



Abbildung 8: Puzzleteile

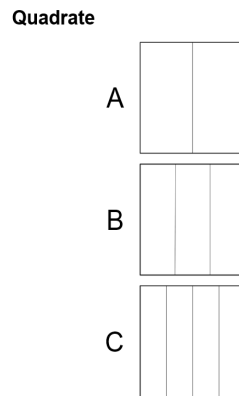


Abbildung 9: Schablone

Quadrat	Anzahl der Puzzle-Teile
A	
B	
C	

Abbildung 10: Tabelle

Zunächst legen die Schülerinnen und Schüler die verschieden großen Puzzleteile (s. Abbildung 8) in die Quadrate A, B und C auf der Schablone (s. Abbildung 9).

### Aufgabe 1

a)

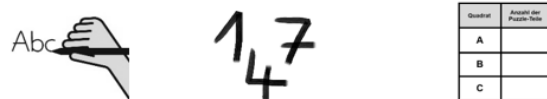


Lege die Puzzle-Teile in die Quadrate.

b)



Zähle die Puzzle-Teile in Quadrat A.



Schreibe die Zahl in die Tabelle.

In der sich anschließenden Aufgabe 1c vervollständigen die Schülerinnen und Schüler die Tabelle. Durch dieses Material wird die enaktive Ebene stets mit einbezogen. Der gesamte zweite Aufgabenkomplex bezieht sich auf Bruchzahlen, die mit Hilfe der Puzzleteile und der Schablone darstellbar sind (Halbe, Drittel und Viertel). Des Weiteren wird dadurch der Bezug zum Ganzen ersichtlich. Nach der Bearbeitung des ersten Aufgabenkomplexes erhalten die Lernenden einen Input über Bruchzahlen in Form eines Stopp-Motion-Videos.

## Video



Setze die Kopf-Hörer auf.



Schaue das Video an.

Diesem Lernvideo liegt die Grundvorstellung „Teil eines Ganzen zugrunde“ (vgl. Malle 2004: 4; Padberg & Wartha 2017: 24–28):

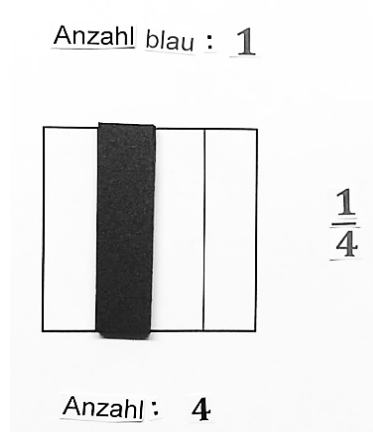


Abbildung 11: Ausschnitt 1 aus dem Lernvideo

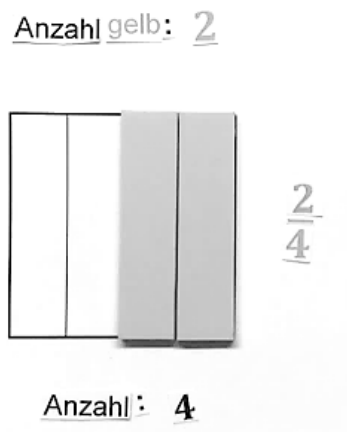


Abbildung 12: Ausschnitt 2 aus dem Lernvideo

Diese Grundvorstellung wird im Video (s. Abbildung 11 und 12) u. a. folgendermaßen erklärt: „Wir haben schon entdeckt, dass Quadrat C aus vier gleich großen Teilen besteht. Nur einer dieser Teile ist blau. Das bedeutet, dass die blaue Fläche ein Viertel des ganzen Quadrates bedeckt“ (s. Abbildung 11). Im zweiten Teil der Aufgaben wenden die SuS den Inhalt des Lernvideos an, indem sie beispielsweise verschiedene Bruchzahlen benennen und einfärben (s. Aufgabe 2a und b).

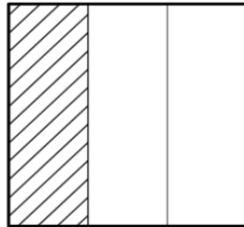


**Aufgabe 2**

a)



Schreibe die Bruchzahl auf.

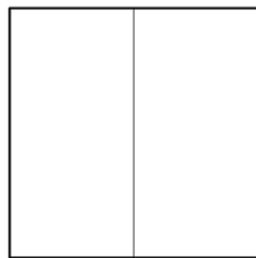


—

b)



Male die passende Fläche an.



$\frac{1}{2}$

In Aufgabe 2c) folgt das Vergleichen von zwei gleichnamigen Brüchen:

c)

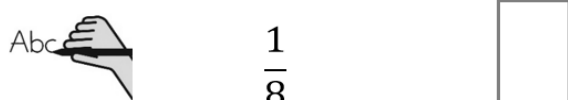
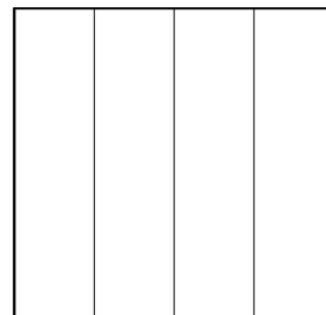


Schaue Quadrat C an.

c1)



Male die blauen Puzzle-Teile in das Quadrat.

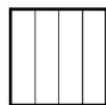


Schreibe die Bruchzahl in das Kästchen.

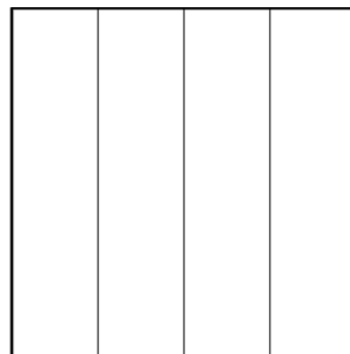


Male die blauen Puzzle-Teile in das Quadrat.

c2)



Male die gelben Puzzle-Teile in das Quadrat.



$\frac{1}{8}$



Schreibe die Bruchzahl in das Kästchen.



c3)



$\frac{1}{8}$

Umkreise die größere Bruchzahl.

Durch das Malen der blauen und gelben Puzzleteile in die Quadrate wird in Aufgabe 2c kein losgelöster symbolischer Vergleich von verschiedenen Bruchzahlen gefordert. Über die enaktive Ebene (Einzeichnen der gelben und blauen Puzzleteile in die Quadrate) gelangen die Schülerinnen und Schüler zu einer ikonischen Abbildung anhand derer sie die größere Bruchzahl bestimmen können. Weitere Aufgaben des zweiten Aufgabenkomplexes, die aus Platzgründen hier nicht abgedruckt sind, beschäftigen sich mit dem Ordnen von Bruchzahlen nach ihrer Größe. Am Ende sollen die Schülerinnen und Schüler selbst kreativ werden, indem sie sich eine beliebige Bruchzahl ausdenken, diese benennen und zeichnerisch darstellen.

Nachdem nun verschiedene Aufgaben zur Einführung der Bruchzahlen dargestellt wurden, geht es im nächsten Abschnitt um die Vereinfachung problemhaltiger Textaufgaben. Hierbei handelt es sich im Gegensatz zu den zuvor vorgestellten sprachlich einfachen Aufgabenstellungen zu Bruchzahlen um sprachlich komplexere Problemstellungen.

#### 4.2. Problemhaltige Textaufgaben

Das Problemlösen zählt zu den allgemeinen mathematischen Kompetenzen, die es im Mathematikunterricht der Grundschule zu fördern gilt. (Vgl. KMK 2005: 7f.) Die Lernenden sollen

in der Lage sein, mit Hilfe ihrer bisher erworbenen mathematischen Fähigkeiten und Fertigkeiten, Problemaufgaben zu bearbeiten. Beim Lösen problemhaltiger Textaufgaben kommt zur anspruchsvollen mathematischen Struktur und Komplexität der Aufgabenstellung die hohe begriffliche Dichte erschwerend hinzu. (Vgl. Duarte, Gogolin & Kaiser 2011: 40) Erst wenn der Text und die geschilderten Bezüge verstanden werden und es gelingt, auf dieser Basis eine adäquate Repräsentation zu erzeugen, ist der Grundstein für eine erfolgreiche Problembewältigung gelegt.

Der Sprache wird ein nicht zu unterschätzender Einfluss auf die Mathematikleistungen zugesprochen. (Vgl. Heinze, Herwartz-Emden & Reiss 2007: 575f.; Prediger 2013: 26ff.) Dies lässt die Schlussfolgerung zu, dass Kinder mit geringerem Leseverständnis, geringem Textverständnis und/oder migrationsbedingter Mehrsprachigkeit beim Lösen von Textaufgaben benachteiligt sind. Vor diesem Hintergrund und dem Ziel, auch Kinder mit sonderpädagogischem Förderbedarf zu inkludieren, können Problemaufgaben in Leichter Sprache und mit der Unterstützung von Piktogrammen zugänglich gemacht werden. Dadurch können alle Kinder am gleichen Lerngegenstand, der gleichen Aufgabe, arbeiten. Ein weiterer, auditiver Zugang kann durch das Vorlesen der Aufgabe ermöglicht werden.

Exemplarisch wird der Einsatz problemhaltiger Textaufgaben im inklusiven Unterricht anhand einer Aufgabe mit komplexen Informationen (Aufgabe 1a/b in Anlehnung an Sturm [2015: 37] und einer Vergleichsaufgabe (Aufgabe 2a/b in Anlehnung an Rasch [2016: 87]) für die dritte Jahrgangsstufe aufgezeigt. Beide Textaufgaben wurden unter Beachtung der in Kapitel 2 und 3 beschriebenen Regeln vereinfacht (vgl. hierzu jeweils die Ausgangsaufgabe mit der vereinfachten Aufgabe).

Beim Visualisieren der Aufgabe zeigt sich, dass nicht alle Schlüsselwörter mit adäquaten transparenten oder transluzenten Piktogrammen dargestellt werden können. So muss das Piktogramm für „wie viele“ zu den abstrakten Piktogrammen gezählt werden. Dadurch ist es schwerer zu erfassen als ein transparentes oder transluzentes Piktogramm. Dieses Beispiel zeigt, dass die Identifikation von Schlüsselwörtern keinesfalls trivial ist. In den beiden letzten Fragen können nahezu alle Wörter als Schlüsselwörter angesehen werden, da sie für das inhaltliche Verständnis essentiell sind.

#### *Ausgangsaufgabe (1a)*

Die Klasse 3a und 3b gehen in den Computerraum. Einige Kinder müssen zu zweit an einem Computer arbeiten. Insgesamt gibt es 25 Computer, aber 40 Kinder. Wie viele Kinder arbeiten alleine an einem Computer? Wie viele arbeiten zu zweit an einem Computer?

### Vereinfachte Aufgabe (1b)



Die Klasse 3a und die Klasse 3b gehen in den Computer-Raum.



Es gibt 25 Computer. Es sind 40 Kinder.



Wie viele Kinder arbeiten alleine an einem Computer?



Wie viele Kinder arbeiten zu zweit an einem Computer?

Um diese Problemaufgabe erfolgreich lösen zu können, müssen beide Bedingungen, konkret die Anzahl der Kinder und die Anzahl der Computer, kontrolliert werden. Tabellen und Zeichnungen unterstützen Lernende dabei, sich beispielsweise schrittweise oder über (systematisches) Probieren der Lösung anzunähern. (Vgl. Sturm 2015: 36ff.)

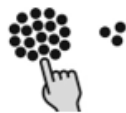
Beim Lösen der Vergleichsaufgabe (Aufgabe 2a/b) werden die Kinder durch den implizit gegebenen Vergleich herausgefordert. Sie müssen die Bedeutung von „mehr als“ und „haben zusammen“ kennen. Erstgenannte kann im Gegensatz zur Letztgenannten durch ein transluzentes Piktogramm visualisiert werden. Hierbei ist weniger von Bedeutung, dass die in der Aufgabe benannten Mengen aufgabengetreu visualisiert sind, sondern das mithilfe des Symbols das darzustellende Konzept gelernt und erinnert werden kann. Um die Bedeutung von „haben zusammen“ zu visualisieren, müsste auf ein abstraktes Piktogramm zurückgegriffen werden. Aus Gründen fehlender Passung wurde hierauf verzichtet.

#### *Ausgangsaufgabe (2a)*

Lukas und Jonas haben zusammen 30 YU-GI-OH!®-Karten. Lukas hat 6 Karten mehr als Jonas. Wie viele Karten hat Lukas? Wie viele Karten hat Jonas?

**Vereinfachte Aufgabe (2b)**

Lukas und Jonas haben zusammen 30 Spiel-Karten.



Lukas hat 6 mehr als Jonas.



Wie viele Karten hat Jonas? Wie viele Karten hat Lukas?

Schwierig ist, dass die beiden Vergleichsmengen, die zu addieren sind, gesucht sind. Lediglich die Gesamtmenge zu halbieren und sechs Karten bei einer der beiden Vergleichsmengen zu addieren, führt nicht zum Ziel. Stattdessen wäre denkbar, dass von der Gesamtsumme zunächst sechs Karten weggelegt werden. Die restlichen Karten könnten dann gleichmäßig an Jonas und Lukas verteilt werden. Im letzten Schritt würde Lukas die sechs, beiseite gelegten Karten erhalten. Für die Lösungsfindung können auch Materialien wie Muggelsteine oder Wendeplättchen unterstützend herangezogen werden.

*4.3 Fächerübergreifendes Beispiel*

Die beiden dargestellten Inhalte Einführung in die Bruchzahlen und problemhaltige Textaufgaben zeigen, dass der Einsatz von Piktogrammen und Leichter Sprache keineswegs auf ein spezielles mathematisches Themengebiet beschränkt ist. Ferner öffnen die vorgestellten Textaufgaben den Blick dafür, dass Piktogramme und die Leichte Sprache auch in anderen Fächern, beispielsweise im Sachunterricht, gewinnbringend eingesetzt werden können. (Vgl. Scholz, Dönges, Risch & Roth 2016). Zur Verdeutlichung dieses Einsatzes wird exemplarisch ein Beispiel aus dem Projekt<sup>4</sup> „Umweltbildung und Inklusion“ der Universität Koblenz-Landau vorgestellt (s. Abbildung 13).

<sup>4</sup> <https://www.uni-koblenz-landau.de/de/umweltbildung-inklusion> (zuletzt eingesehen am 25.01.2018)



Lege den Stein in die Schale.



Fülle den Löffel mit Essig.



Gieße den Essig auf den Stein.



Beobachte was passiert. Hör gut zu.

Abbildung 13: Versuchsbeschreibung zur Lösungsverwitterung

Bereits im Kindergarten und in der Grundschule werden zentrale Umweltprozesse aufgegriffen und thematisiert. Mit dem im Projekt entwickelten Lernmodul 3 „Ökosystem Boden“ lernen die Kinder anhand einfacher Beobachtungen und Versuche die Zusammensetzung des Bodens kennen. In diesem Zusammenhang werden auch Lösungsverwitterungen experimentell zugänglich gemacht. Die Versuchsbeschreibung zu diesem Experiment (s. Abbildung 13) wurde nach den in Kapitel 2 und 3 vorgestellten Regeln und Empfehlungen gestaltet, wodurch auch Kindern mit unterschiedlichen Lernvoraussetzungen ein Zugang zu dem Lernmaterial ermöglicht wird.

## 5. Fazit

Nachdem der Einsatz von Piktogrammen und Leichter Sprache sowohl aus theoretischer als auch aus einer praxisorientierten Perspektive betrachtet wurde, soll abschließend auf einige Einschränkungen und Schwierigkeiten eingegangen werden, die mit den beiden vorgestellten Vereinfachungsmöglichkeiten einhergehen.

Die erwähnte Kürze des Regelwerks Leichter Sprache bringt den Nachteil mit sich, dass viele Regeln nicht eindeutig sind und Interpretationsspielraum lassen. Beispielsweise bleibt unklar,

was genau unter einem einfachen Wort verstanden werden kann. Da die Einfachheit eines Wortes durch seine Geläufigkeit bestimmt wird, wurden für die Gestaltung des in Kapitel 4 vorgestellten Lernmaterials, einfache Wörter u.a. mit Hilfe der Häufigkeitswortliste von Bamberger und Vanecek (1984: 173ff.) definiert. Für die alltägliche schulische Praxis ist dieses Vorgehen zeitlich sicherlich nicht umsetzbar und es muss bei der Verwendung Leichter Sprache oftmals intuitiv entschieden werden, was als einfaches Wort gewertet wird und was nicht. Des Weiteren soll darauf hingewiesen werden, dass einige Regeln widersprüchlich sind. Auch in diesen Fällen muss intuitiv entschieden werden, welcher Regel im speziellen Fall eine größere Gewichtung gegeben wird. Beispielsweise besagt eine Regel, dass jeder Satz in eine neue Zeile geschrieben werden soll, wohingegen eine andere Regel fordert, dass alle Wörter in eine Zeile geschrieben werden sollen, die vom Sinn her zusammengehören. Trotz dieser teilweise vorherrschenden Ambiguität und einiger Widersprüche, soll betont werden, dass die praktischen Vorteile des Regelwerkes aus Sicht der Autoren überwiegen.

Bezüglich der Verwendung von Piktogrammen muss erwähnt werden, dass sie sicherlich nicht für alle Kinder eine Vereinfachung darstellen. Die vorgestellte Strategie setzt auf die Verständnisunterstützung einzelner Wörter eines Satzes durch Piktogramme. Aus der rein piktografischen Darstellung lässt sich so unabhängig vom Text die Bedeutung bzw. der Arbeitsauftrag nicht vollständig erschließen, weshalb diese Möglichkeit für Kinder und Jugendliche ohne grundlegende Lesekompetenzen nicht geeignet ist. Zudem kann die Fülle an bildlichen Darstellungen überfordern und eine Ablenkung sein. Eine zusätzliche Einschränkung ist, dass nicht für jedes Schlüsselwort ein adäquates transparentes und transluzentes Piktogramm zur Verfügung steht bzw. hergestellt werden kann. Es muss dann individuell entschieden werden, ob das Schlüsselwort mit einem abstrakten oder keinem Piktogramm verknüpft wird.

Die dargestellten Aufgaben wurden sowohl mit Regelschülerinnen und -schülern als auch mit Förderschülerinnen und -schülern erprobt. Die Teilnehmenden verteilten sich auf zwei Förderschulen mit dem Förderschwerpunkt Lernen, eine Realschule plus sowie zwei Schwerpunktschulen (eine integrierte Gesamtschule und eine Grundschule). Die meisten von ihnen besuchten zum Erhebungszeitpunkt die fünfte Klassenstufe. Die Erprobung zeigte, dass sowohl Förder- als auch Regelschülerinnen und -schüler auf den Inhalt der Arbeitsaufträge zugreifen und mit der Bearbeitung der Aufgaben beginnen konnten. In einem anschließenden Interview äußerten sich fast alle Lernenden positiv über das Vorhandensein der Piktogramme. Obwohl sie keine vorherige Erklärung zur Bedeutung von Piktogrammen und den Umgang mit diesen erhalten hatten, bewerteten sie das Vorhandensein dieser fast ausschließlich als hilfreich. Die sprachliche Verständlichkeit der Aufgaben beschrieben die Schülerinnen und Schülern eben-

falls als gut und der Einsatz von Leichter Sprache führte zu keinen Irritationen.

Es bleibt festzuhalten, dass noch empirisch überprüft werden muss, ob die Verwendung von Leichter Sprache und der Einsatz von Piktogrammen lernunterstützend ist. Es gilt zu beachten, dass die inhaltliche Komplexität eines mathematischen Themengebiets durch sprachliche und bildliche Vereinfachungen nicht aufgehoben werden kann. Lediglich der Zugang zu den Aufgaben kann erleichtert werden.

## Literatur

Abbott, C. 2000. *Symbols Now*. Leamington Spa: Widgit Software.

Bamberger, R. & E. Vanecek. 1984. *Lesen-Verstehen-Lernen-Schreiben: die Schwierigkeitsstufen von Texten in deutscher Sprache*. Wien: Jugend und Volk.

Detheridge, T. & M. Detheridge. 2002. *Literacy Through Symbols: Improving Access for Children and Adults* (2. Aufl.). London: David Fulton.

Duarte, J., I. Gogolin & G. Kaiser. 2011. Sprachlich bedingte Schwierigkeiten von mehrsprachigen Schülerinnen und Schülern bei Textaufgaben. In: Prediger, S. & E. Özdil (Hrsg.), *Mathematiklernen unter Bedingungen der Mehrsprachigkeit. Stand und Perspektiven der Forschung und Entwicklung in Deutschland*. Münster: Waxmann, 35–53.

Heinze, A., L. Herwartz-Emden & K. Reiss. 2007. Mathematikkenntnisse und sprachliche Kompetenz bei Kindern mit Migrationshintergrund zu Beginn der Grundschulzeit. In: *Zeitschrift für Pädagogik* 53, 4: 562–581.

Hofe, R. v. & K. Tiedemann. 2017. Inklusion. Eine Herausforderung auch für den Mathematikunterricht. In: *mathematik lehren* 201: 2–5.

Kitzinger, A. 2015. *METACOM 7. Symbolsystem zur Unterstützten Kommunikation*. Oeversee. KMK: Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (Hrsg.). 2005. *Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich*. München: Luchterhand.

KMK: Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. 2011. *Inklusive Bildung von Kindern und Jugendlichen mit Behinderungen in Schulen*. Verfügbar unter: [http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschlusse/2011/2011\\_10\\_20-Inklusive-Bildung.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschlusse/2011/2011_10_20-Inklusive-Bildung.pdf) (zuletzt abgerufen am 10.10.2017).

Kupke, C., & W. Schlummer. 2010. Kommunikationsbarrieren und ihre Überwindung. Leichte Sprache und Verständlichkeit in Texten für Menschen mit Lernschwierigkeiten. In: *Teilhabe*, 49,2: 67–73.



- Langer, I., F. Schulz von Thun & R. Tausch. 2011. *Sich verständlich ausdrücken*. München: Reinhardt.
- Malle, G. 2004. Grundvorstellungen zu Bruchzahlen. In: *mathematik lehren* 123: 4–8.
- Mayer, R. E. 2009. *Multimedia Learning* (2. Aufl.). Cambridge: Cambridge University Press.
- Netzwerk Leichte Sprache. 2006. *Die Regeln für Leichte Sprache*. Verfügbar unter: [http://www.leichte-sprache.de/dokumente/upload/21dba\\_regeln\\_fuer\\_leichte\\_sprache.pdf](http://www.leichte-sprache.de/dokumente/upload/21dba_regeln_fuer_leichte_sprache.pdf) (zuletzt abgerufen am 06.09.2017).
- Padberg, F. & S. Wartha. 2017. *Didaktik der Bruchrechnung*. Berlin: Springer.
- Peter-Koop, A. & M. Nührenböcker. 2008. Größen und Messen. In: Walther, G., M. van den Heuvel-Panhuizen, D. Granzer, & O. Köller (Hrsg.), *Bildungsstandards für die Grundschule: Mathematik konkret*. Berlin: Cornelsen Scriptor, 89–117.
- Poncelas, A. & G. Murphy. 2007. Accessible Information for People with Intellectual Disabilities: Do Symbols Really Help? *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 20,5: 466–474. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1111/j.1468-3148.2006.00334.x> (zuletzt abgerufen am 15.05.2018).
- Prediger, S. 2013. Sprachmittel für mathematische Verstehensprozesse – Einblicke in Probleme, Vorgehensweisen und Ergebnisse von Entwicklungsforschungsstudien. In: Pallack, A. (Hrsg.), *Impulse für eine zeitgemäße Mathematiklehrer-Ausbildung: 16. Fachleitertagung Mathematik, 25. - 27. September 2013*. Neuss: Seeberger, 26–36.
- Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Weiterbildung und Kultur (MfBWWK) (Hrsg.). 2014. *Rahmenplan Grundschule. Teilrahmenplan Mathematik*. Verfügbar unter: [https://grundschule.bildung-rp.de/fileadmin/user\\_upload/grundschule.bildung-rp.de/Downloads/Rahmenplan/Rahmenplan\\_Grundschule\\_TRP\\_Mathe\\_01\\_08\\_2015.pdf](https://grundschule.bildung-rp.de/fileadmin/user_upload/grundschule.bildung-rp.de/Downloads/Rahmenplan/Rahmenplan_Grundschule_TRP_Mathe_01_08_2015.pdf) (zuletzt abgerufen am 10.10.2017).
- Rasch, R. 2016. *Textaufgaben für Grundschul Kinder zum Denken und Knobeln. Mathematische Probleme lösen – Strategien entwickeln*. Seelze: Kallmeyer.
- Reinhardt, F. & J. Becker. 2013. Erlebniswelt Brüche. Ein Weg zum Aufbau von Bruchvorstellungen bei Drittklässlern. In: *Grundschulunterricht Mathematik* 4: 16–20.
- Rüstow, N. 2015. Leichte Sprache – eine neue >>Kultur<< der Beteiligung. In: Dönges, C., W. Hilpert, & B. Zurstrassen (Hrsg.), *Didaktik der inklusiven politischen Bildung*. Bonn: bpb, 115–125.
- Schnotz, W. 2014. The integrated model of text and picture comprehension. In: Mayer, R. E. (Hrsg.), *The Cambridge handbook of multimedia learning*. New York: Cambridge University Press, 72–103.

- Scholz, M., C. Dönges, C. Dechant & A. Endres. 2016. Theoretische und konzeptionelle Überlegungen zur Vermeidung von Lesebarrieren bei naturwissenschaftlichen Schülerexperimenten. In: *Zeitschrift für Heilpädagogik (ZfH)*, 67,10: 454–464.
- Scholz, M., C. Dönges, B. Risch & J. Roth. 2016. Anpassung von Arbeitsmaterialien für selbstständiges Arbeiten von Schülerinnen und Schülern mit kognitiven Beeinträchtigungen in Schülerlaboren. Ein Pilotversuch. In: *Zeitschrift für Heilpädagogik (ZfH)* 67,7: 318–328.
- Sturm, N. 2015. Barrieren überwinden – aber wie? *Die Grundschulzeitschrift* 29,283/284: 36–39.
- Sutherland, R. J. & T. Isherwood. 2016. The Evidence for Easy-Read for People With Intellectual Disabilities: A Systematic Literature Review: The Evidence for Easy-Read for People With Intellectual Disabilities. In: *Journal of Policy and Practice in Intellectual Disabilities*, 13,4: 297–310. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1111/jppi.12201> (zuletzt abgerufen am 15.05.2018).
- UNESCO: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. 1994. *The Salamanca Statement and Framework for Action on Special Needs Education*. Verfügbar unter: [https://www.unesco.de/fileadmin/medien/Dokumente/Bildung/Salamanca\\_Declaration.pdf](https://www.unesco.de/fileadmin/medien/Dokumente/Bildung/Salamanca_Declaration.pdf) (zuletzt abgerufen am 06.09.2017).
- Wilken, E. 2010. Einleitung. In: Wilken, E. (Hrsg.), *Unterstützte Kommunikation. Eine Einführung in die Theorie und Praxis*. Stuttgart: Kohlhammer, 1-9.