

Berthold Eckstein

für die Web-Seite des Vereins „Zwanzigeins e.V.“

Eine ausführliche Darstellung bietet dieses Buch:

Eckstein, B. (2020): Verdrehte Zahlwörter. Trick zehnsieben hilft!

Eigenverlag Wuppertal

(zu bestellen über diese E-Mail-Adresse: Bruchzahlen@gmx.de)

Stellenwertgerechte Zahlwörter im Unterricht und in der Förderung

Die verdrehten Zahlwörter von „dreizehn“ bis „neunundneunzig“ sind für Kinder im Grundschulalter eine große Hürde. Schon drei- und vierjährige Kinder haben ihre liebe Mühe mit diesen Zahlwörtern. Die spezielle Konstruktion der Zahlwörter führt dazu, dass englisch- und deutschsprachige Kinder die Zahlwortreihe bis zu 12 Monate später lernen als ostasiatische Kinder. Jens Holger Lorenz (2012, S. 49), einer der führenden Mathematikdidaktiker, schreibt dazu: „Dem Zählen steht die Tücke der deutschen Zahlwortreihe entgegen. Wie soll das Kind richtig zählen lernen, wenn die Erwachsenen sich eine unlogische Zählform ausdenken.“

Im Unterricht der Grundschule und in der außerschulischen Förderung geht es nicht nur um arithmetische Kenntnisse (z.B. Einmaleins) oder Rechenfertigkeiten (z.B. Grundrechenarten). Damit erfolgreiches mathematisches Lernen möglich ist, müssen Kinder und Jugendliche grundlegende mathematische Konzepte verstehen. Eines dieser grundlegenden Konzepte ist das Stellenwertprinzip. Ohne sicheres Verständnis des Stellenwertprinzips ist erfolgreiches mathematisches Lernen nicht möglich. Dieser Artikel soll Sie dazu ermutigen, im Unterricht der Grundschule und in der mathematischen Förderung von Kindern und Jugendlichen stellenwertgerechte Zahlwörter zu verwenden. Sie werden feststellen, Zahlwörter nach dem Muster „zehneins, zehnzwei, zehndrei, ...“ sind eine gute Hilfe beim Aufbau des Stellenwertverständnisses. Diese ungewohnten Zahlwörter können mit geringem Aufwand und hoher Effizienz zum erfolgreichen mathematischen Lernen beitragen.

Über unsere Zahlwörter nachdenken

„Zehneins, zehnzwei, zehndrei, ...
zwanzigeins, zwanzigzwei, zwanzigdreier, ...“.

Diese Zahlwörter sind angeglichen an andere Sprachen (z.B. chinesisches oder türkisches), deren Zahlwörter für zweistellige Zahlen der Logik folgen und stellenwertgerecht zuerst die Zehner und dann die Einer nennen.

<i>nicht stellenwertgerechte Zahlwörter (Reihenfolge Einer – Zehner)</i>		<i>stellenwertgerechte Zahlwörter (Reihenfolge Zehner – Einer)</i>	
deutsch	niederländisch	türkisch	chinesisches
zehn	tien	on	shí
dreizehn	dertien	on üç	shí sān
vierzehn	veertien	on dört	shí sì

Stellenwertgerechte Zahlwörter unterstützen den Aufbau des Stellenwertverständnisses, weil sie die Stellenwertlogik abbilden. Chinesische Kinder sind z.B. gegenüber amerikanischen Zweitklässlern im Vorteil, weil die chinesischen Zahlwörter stellenwertgerecht sind, die englischen aber nicht (Herzog u.a. 2017, S. 269). Die deutschen Zahlwörter machen es den Kindern besonders schwer, weil sie nicht nur bis „neunzehn / nineteen“ wie im Englischen, sondern bis „neunundneunzig“ verdreht sind.

Gerade für deutschsprachige Kinder ist die Verwendung stellenwertgerechter Zahlwörter im Unterricht und in der mathematischen Förderung eine große Hilfe. Lehrer/-innen und Lerntherapeuten/-innen berichten dies aus ihrer praktischen Erfahrung. Wissenschaftliche Untersuchungen, die in den 1950er Jahren in der DDR durchgeführt wurden, lieferten eindrucksvolle Ergebnisse (Schellenberger 1953).

Manche Mathematiker gehen noch weiter. Sie plädieren dafür, es den Norwegern gleichzutun und insgesamt - nicht nur im Kontext von Schule und Förderung - die Sprechweise der an die Schreibweise anzugleichen. Die Gruppe der Befürworter einer solchen Reform ist aber sehr klein. Die von diesen Reformern vorgeschlagenen „logischen“ Zahlwörter treffen ganz überwiegend auf Ablehnung. Das ist nicht weiter verwunderlich, sind doch unsere Zahlvorstellungen seit der Kindheit ganz eng mit den vertrauten Zahlwörtern verbunden. Wir können uns gar nicht vorstellen, dass Zahlen mit anderen als den uns vertrauten Wörtern bezeichnet werden. Dies hängt mit der vielschichtigen, sprachgebundenen Verarbeitung von Zahlen in unserem Gehirn zusammen. Der Klang der Zahlwörter ist ganz eng mit der Vorstellung von der Größe der Zahlen verbunden. Deshalb stoßen wir uns nicht an Ungereimtheiten. Mehr noch, wir bemerken die gegenüber der Schreibweise verdrehte Struktur der Zahlwörter zwischen 13 und 99 kaum. Die Zahlwörter unserer Muttersprache sind das sprachliche Gerüst, mit dem wir zählen und rechnen. Menschen, die z.B. in Folge von Migration täglich in einer anderen als ihrer Muttersprache kommunizieren, kehren beim Rechnen fast immer zu ihrer Muttersprache zurück, auch wenn sie schon Jahre oder Jahrzehnte in einer anderen Sprache kommunizieren und diese perfekt beherrschen.

Die spontane Abneigung gegen die als künstlich empfundenen neuen Zahlwörter sollte Sie aber nicht davon abhalten, diese „logischen“ Zahlwörter zu benutzen, wenn Sie Kinder auf dem Weg in die Welt der großen Zahlen begleiten. Selbstverständlich sollen die Kinder in der vertrauten Weise zählen. Wenn sie Verstecken spielen, heißt es: „..., *achtundfünfzig, neunundfünfzig, sechzig, ich komme!*“. Auf Probleme stoßen die Kinder nicht beim Zählen sondern wenn sie zwei- oder mehrstellige Zahlwörter schreiben. Wenn die Zahlen aufgeschrieben werden, tritt der Widerspruch zwischen der international gültigen Schreibweise („34“ für die Zahl, die aus drei Zehnern und vier Einern besteht) und der Sprechweise im Deutschen („*vierunddreißig*“) zu Tage. Darüber hinaus ist es sinnvoll, auch beim Kopfrechnen in der Grundschule Zahlwörter zu verwenden, die Zehner und Einer in der richtigen Reihenfolge nennen. Statt „*Dreizehn plus einundzwanzig gleich vierunddreißig*“ heißt es dann „*Zehndrei plus zwanzigeins gleich dreißigvier*“. Das hört sich merkwürdig an, hilft aber dabei schrittweise zu rechnen. Die gedankliche Reihenfolge und die sprachliche Reihenfolge stimmen überein.

Mein Vorschlag beschränkt sich also auf den Unterricht der Grundschule sowie auf Förderung und Lerntherapie für Kinder und Jugendliche mit Mathe-Problemen. Hier und nur hier sollen – zeitlich begrenzt – logische, stellenwertgerechte Zahlwörter verwendet werden. Dies hilft Kindern, die Stellenwerte der einzelnen Ziffern bei zwei- und mehrstelligen Zahlen sicher zu verstehen. Etwas Vergleichbares machen Grundschullehrerinnen im Erstleseunterricht und Lerntherapeutinnen in der Leseförderung. Dort wird das gewohnte Buchstabieren („*A, Be, Ze, De, E, Ef, Ge, ...*“) durch Lautieren ersetzt. Bei der Arbeit an den Graphem-Phonem-Korrespondenzen ersetzen die Kinder den Namen der Buchstaben durch das Phonem. Der Buchstabe B heißt dann nicht mehr „Be“, sondern /b/. Das ist ein kurzer Verschlusslaut, der mit den Lippen gebildet wird.

Der oft mühsame Weg zum Stellenwertverständnis

Grundschullehrer (-innen) machen immer wieder diese Erfahrung: Auch mit hohem Aufwand gelingt es nicht, alle Kinder einer Klasse dazu zu bringen, zwei- und mehrstellige Zahlen stellenwertgerecht, also von links nach rechts, zu schreiben. Insbesondere Kinder mit „Mathe-Problemen“ schreiben diese Zahlen so, wie sie die Zahlwörter hören und sprechen. Bei „*zweiundsiebzig*“ schreiben sie zuerst die 2, dann setzen sie die 7 vor die 2. Bei „*dreihundertachtundvierzig*“ schreiben sie zuerst die 3, dann mit Lücke die 8 und zuletzt die 4 zwischen die 3 und die 8. Auf den ersten Blick scheint das kein großes Problem zu sein. Mit einiger Übung gelingt es vielen Kindern, auch drei- und mehrstellige Zahlen mit Lücke zu schreiben, also zwischen der Ziffer für die Hunderter und der Ziffer für die Einer Platz für die Ziffer für die Zehner zu lassen. Es gibt viele Erwachsene, die mit diesem „Zahlenschreiben auf Lücke“ gut zurechtkommen. Sie können auch problemlos auf die stellenwertgerechte Eingabe von mehrstelligen Zahlen umstellen, wenn sie Zahlen mittels Tastatur oder Display schreiben. Sie bewältigen also den Widerspruch, dass die Zahl 348 auf der Tastatur eines Computers

oder auf dem Display ihres Smartphones in der Reihenfolge 3-4-8 eingegeben wird, dass aber beim Schreiben mit der Hand die Reihenfolge 3-8 (mit Lücke)-4 gilt.

Voraussetzung für das Gelingen dieser Zweigleisigkeit ist ein sicheres Verständnis der Stellenwerte. Die Einer stehen ganz rechts, davor die Zehner. Vor den Zehnern die Hunderter usw. Beim „Zahlenschreiben auf Lücke“ verlieren insbesondere lernschwache Kinder leicht den Überblick. Außerdem besteht immer die Gefahr, dass sich Zahlendreher einschleichen.

Rechenschwache Kinder und Jugendliche schreiben ganz häufig zwei- und mehrstellige Zahlen so, wie sie das Zahlwort hören, also „auf Lücke“. Gleichzeitig (und hier liegt das Problem!) haben diese jungen Menschen meist nur ein oberflächliches Stellenwertverständnis. Sie sind unsicher im Umgang mit Zahlen, bisweilen kommen auch eine geringe Aufmerksamkeitsspanne oder Unsicherheiten in der Rechts-links-Orientierung hinzu. Dann wird schnell aus der 72 eine 27 oder aus der 48 eine 84. Solche Zahlendreher verstärken wiederum das Gefühl der Unsicherheit im Umgang mit Zahlen. Deshalb sollten Sie Kinder und Jugendliche mit Rechenschwierigkeiten dazu anhalten, zwei- und mehrstellige Zahlen immer von links nach rechts, also stellenwertgerecht, zu schreiben. Stellenwertgerechte Zahlwörter sind dabei sehr hilfreich. Probieren Sie es aus!

Die Entwicklung eines tragfähigen Stellenwertverständnisses ist eines der wichtigsten Ziele des Mathematikunterrichts der Grundschule, denn fehlendes oder oberflächliches Stellenwertverständnis erschwert das Rechnenlernen und die erfolgreiche Teilnahme am Mathematikunterricht weit über die Grundschulzeit hinaus. Viele „Mathe-Probleme“ in der Sekundarstufe haben ihre Wurzeln in wenig entwickeltem Stellenwertverständnis.

Mathematisches Lernen und Sprache

Kinder lernen die Prinzipien des dezimalen Stellenwertsystems zunächst im Umgang mit zweistelligen Zahlen. Im Unterricht und in der Förderung müssen wir ihnen geeignetes didaktisches Material zur Verfügung stellen. Die konkrete Veranschaulichung ist unerlässlich! Die Kinder müssen die Bündelung von 10 Einern zu einem Zehner und die Entbündelung von einem Zehner in 10 Einer als Materialhandlung erleben. Gaidoschik (2007, S. 168) schreibt:

*„Kinder müssen Zehner selbst **bilden**, um Zehner **verstehen** zu können. Das Material ist Mittel zum Zweck: Steckwürfel haben sich dafür meiner Erfahrung nach bewährt.“*

Neben Steckwürfeln sind insbesondere Zehnersystemblöcke gut zur Darstellung der Zehnerbündelung geeignet. Manche Schulen verwenden auch Rechenrahmen oder Rechenkettchen. Bei der Auswahl didaktischen Materials sollten sie bedenken: Kein Material ist selbsterklärend. Uns Erwachsenen ist auf den ersten Blick klar, was das Material darstellt. Für die Kinder ist das anders. Sie müssen im Umgang mit dem Material z.B. lernen, welche Zahlenverhältnisse zugrunde liegen. Konzentrieren Sie sich auf einige wenige Materialien und verwenden Sie diese für eine längere Zeit.

Mathematisch begabte Kinder werden das Material nur kurze Zeit benötigen, Kinder mit Rechenschwierigkeiten sollten ausführlich und wenn nötig über eine lange Zeit mit dem Material arbeiten.

Die Materialhandlungen müssen sprachlich begleitet werden. Die Kinder müssen beschreiben, was sie mit dem Material machen: „Ich stecke 10 Steckwürfel zusammen. Das ist ein Zehner. Ich mache aus 10 Einern einen Zehner“. „Ich zerlege einen Zehner in 10 Einer“, „3 Zehner kann ich in 30 Einer zerlegen“, usw. Keine Standardformulierungen, sondern eine Beschreibung mit eigenen Worten hilft dabei, klare Vorstellungen zu gewinnen. Kinder, die sich - aus welchen Gründen auch immer – mit dem mathematischen Lernen schwer tun, müssen unbedingt dazu angehalten werden, das Hantieren mit dem didaktischen Material sprachlich zu begleiten. Sie müssen – das zeigt die Erfahrung – mit eigenen Worten formulieren, was sie gerade machen. Für rechenschwache Kindern ist dies eine echte Herausforderung. Rechenschwache Kinder haben meist sehr unklare Vorstellungen von mathematischen Sachverhalten. Sie wollen lieber stumm hantieren oder etwas aufschreiben. Sie sprechen nicht, weil sie keine klaren Vorstellungen haben. Sie entwickeln keine klaren Vorstellungen, weil sie nicht sprechen. Diesen Teufelskreis müssen wir durchbrechen, indem wir die Kinder behutsam aber beharrlich an das Sprechen heranführen.

Mathematikunterricht und mathematische Förderung müssen fachliches und sprachliches Lernen immer miteinander verbinden. Je besser es den Kindern und Jugendlichen gelingt, Gedanken, Fragen und Erkenntnisse selbst sprachlich zu formulieren, desto größer und nachhaltiger ist ihr Lernerfolg. Mathematisches Lernen ist mit großen sprachlichen Herausforderungen verbunden. Eine gründliche Analyse und fundierte Handlungsempfehlungen finden Sie z.B. bei Lorenz (2012) und Weis (2013).

Stellenwertgerechte Zahlwörter helfen

Kinder und Jugendliche sollen zweistellige Zahlen immer als Zusammensetzung aus Zehnern und Einern denken. Die Idee der Bündelung und der Entbündelung von Zehnern und Einern soll ihnen so geläufig werden, dass sie zweistellige Zahlen sogar in unterschiedlicher Weise zerlegen können.

32 Steckwürfel kann man zunächst in **3 Zehnerstangen** und **2 einzelne Würfel** strukturieren. Man kann aber auch **2 Zehnerstangen** und **12 Einerwürfel** daraus machen, ebenso **eine Zehnerstange** und **22 Einerwürfel**. Die **22 Einerwürfel** kann man in der Vorstellung wiederum zu **2 Zehnerstangen** und **2 Einerwürfeln** bündeln.

Die Lernenden sollen das Prinzip der Bündelung und der Entbündelung zunächst handelnd und dann in der Vorstellung anwenden. Gelegenheit dazu bietet wie gesagt auch das Rechnen. Bei Additions- und Subtraktionsaufgaben mit Zehnerübergang ist es erforderlich zu bündeln (Addition) bzw. zu entbündeln (Subtraktion). Sowohl beim mündlichen und halbmündlichen als auch beim schriftlichen Rechnen sollen die Lernenden die Bündelung und Entbündelung

gedanklich erfassen und sprachlich präzise benennen. Stellenwertgerechte Zahlwörter unterstützen dies.

Die Additionsaufgabe $17 + 25$ klingt in stellenwertgerechter Sprechweise so, wenn man schrittweise rechnet:

„Zehnsieben plus zwanzigfünf gleich dreißigsieben plus fünf gleich vierzigzwei“

Und die Subtraktionsaufgabe $43 - 18$ ist bei schrittweisem Rechnen so zu sprechen:

„Vierzigdrei minus zehnacht gleich dreißigdre minus acht gleich zwanzigfünf“.

Bei der Zerlegung einer zweistelligen Zahl in Zehner und Einer ergeben sich stellenwertgerechte, logische Zahlwörter von selbst. Für die 32 ergibt sich: *„Zweiunddreißig gleich dreißig und zwei“*. *„Dreißig und zwei“* ist – als Zahlwort verwendet – eine exakte Wiedergabe der Denkfigur, auf die es ankommt. 32 soll gedacht werden als 30 und 2. Wenn Sie im Unterricht oder in der Förderung mit den Kindern zweistellige Zahlen in Zehner und Einer zerlegen, ergeben sich stellenwertgerechte Zahlwörter, bei denen Zehner und Einer mit der Konjunktion „und“ verbunden sind (siehe nachfolgende Tabelle).

<i>stellenwertgerechte Zahlwörter mit der Konjunktion „und“</i>		<i>stellenwertgerechte Zahlwörter ohne die Konjunktion „und“</i>	
<i>zehn und eins</i>	<i>zwanzig und eins</i>	<i>zehneins</i>	<i>zwanzigeins</i>
<i>zehn und zwei</i>	<i>zwanzig und zwei</i>	<i>zehnzwei</i>	<i>zwanzigzwei</i>
<i>zehn und drei</i>	<i>zwanzig und drei</i>	<i>zehndrei</i>	<i>zwanzigdrei</i>
<i>zehn und vier</i>	<i>zwanzig und vier</i>	<i>zehnvier</i>	<i>zwanzigvier</i>
<i>zehn und fünf</i>	<i>zwanzig und fünf</i>	<i>zehnfünf</i>	<i>zwanzigfünf</i>
<i>zehn und sechs</i>	<i>zwanzig und sechs</i>	<i>zehnsechs</i>	<i>zwanzigsechs</i>

Von den Zahlwörtern mit Konjunktion zu denen ohne Konjunktion ist es nur ein kleiner Schritt. Für die Zahlwörter ohne das Wörtchen „und“ spricht, dass sie kürzer sind. Die deutsche Sprache bietet für die Zahlen 13 bis 19 Zahlwörter ohne „und“ („dreizehn, vierzehn, ...“), für die Zahlen 21 bis 99 aber Zahlwörter mit „und“. Ich schlage vor für die Zahlen 11 bis 99 gleichermaßen auf die Konjunktion „und“ zu verzichten („zehneins, zehnzwei, ..., neunzigneun“).

Legen Sie mit den Kindern fest:

Wenn wir im Unterricht oder in der Förderung mit Zahlen arbeiten, die aus Zehnern und Einern bestehen, verwenden wir eine besondere Sprechweise. Wir sagen z.B. „dreißigvier“ oder „sechzigneun“. Diese neuen Zahlwörter helfen uns, die Zehner und die Einer in der richtigen Reihenfolge aufzuschreiben.

Diese alternative Sprechweise für zweistellige Zahlen ist auch sehr gut für die Arbeit mit rechenschwachen Jugendlichen geeignet, unabhängig davon, ob bei ihnen ein Dyskalkulie diagnostiziert wurde. Diesen Jugendlichen fehlt praktisch immer mathematisches Grundlagenwissen. In einer Förderung oder Lerntherapie geht es häufig um den Erwerb eines tragfähigen Stellenwertverständnisses. Nach meiner Erfahrung lohnt es sich, die Jugendlichen davon zu überzeugen, alte Gewohnheiten aufzugeben und zwei- und mehrstellige Zahlen

stellenwertgerecht von links nach rechts zu schreiben. Das gelingt am besten mit der „logischen“, stellenwertgerechten Sprechweise.

Sie sollten den Jugendlichen die Vorteile der neuen, stellenwertgerechten Sprechweise für zweistellige Zahlen erklären. Dabei steht das Argument im Mittelpunkt, dass die Sprechweise an die Schreibweise angeglichen wird, Zahlen also immer gleichermaßen von links nach rechts gelesen und geschrieben werden. Zahlendreher werden so vermieden. Auch die Eltern ihrer Schüler (-innen) sollten Sie von den Vorteilen der neuen Sprechweise überzeugen.

Die neue Sprechweise wirft Fragen auf, denen Sie zusammen mit den Lernenden nachgehen sollten. Etwa diese:

- Warum sind die Zahlwörter der deutschen Sprache so, wie sie sind?
- Wer hat die Zahlwörter der deutschen Sprache eigentlich erfunden?
- Wie alt sind sie?
- Gibt es das Problem der verdrehten Zahlwörter auch in anderen Sprachen?
- Gibt es in allen Sprachen Zahlwörter für große und für ganz große Zahlen?

Die neuen Zahlwörter sind also ein Impuls, über unsere Zahlwörter nachzudenken.

Literatur:

Gaidoschik, M.: Rechenschwäche vorbeugen. Das Handbuch für LehrerInnen und Eltern. 1. Schuljahr. Vom Zählen zum Rechnen. Wien (G&G) 2007. Auch erschienen unter dem Titel Rechenschwäche verstehen – Kinder gezielt fördern. Hamburg (Persen) 2007

Herzog, M., Fritz, A. und Ehlert, A.: Entwicklung eines tragfähigen Stellenwertverständnisses. In: Fritz, A., Schmidt, S. und Ricken, G. (Hrsg.): Handbuch Rechenschwäche. 3. Auflage, S. 266-285. Weinheim (Beltz) 2017

Lorenz, J. H.: Kinder begreifen Mathematik. Stuttgart (Kohlhammer) 2012

Schellenberger, M.: Zahlwort und Schriftbild der Zahl. Leipzig (VEB Bibliographisches Institut) 1953

Weis, Ingrid: Sprachförderung PLUS. Förderbausteine für den Soforteinsatz im Mathematikunterricht der Grundschule. Stuttgart (Klett) 2013