

4 Zwei mal drei macht vier

So multiplizierte Pippi Langstrumpf aus Spaß. Manche Kinder haben ernsthafte Probleme, Zahlen zu begreifen. Forscher werben für Verständnis.

- [1] Für den griechischen Mathematiker und Philosophen Pythagoras war sie das Wesen aller Dinge. Für die kleine Nele aus dem westfälischen Gütersloh ist sie ein absolutes Rätsel: die Zahl. „Wie viel ergibt 6 plus 8?“, fragt Neles Mutter. Das Lösen dieser einfachen Aufgabe bringt die Siebenjährige bereits in große Verlegenheit.
- [2] Vier bis sechs Prozent der Grundschüler fehlt ein grundlegendes Verständnis für Zahlen und Rechenoperationen, schätzen Experten. Weder Faulheit, mangelnde Intelligenz noch eine geringe mathematische Begabung sind die Ursache. Die Kinder haben eine Rechenschwäche, auch Dyskalkulie genannt. 5
- [3] Psychologen, Neurologen und Pädagogen versuchen seit langem zu erklären, warum manchen Schülern die faszinierende Welt von Addition und Multiplikation, Potenzen und Winkeln verschlossen bleibt. „Die genauen Ursachen dafür kennen wir noch nicht“, sagt Wilhelm Schipper vom Institut für Didaktik der Mathematik an der Universität Bielefeld. Immerhin hat die Weltgesundheitsorganisation eine Definition für Dyskalkulie festgelegt. Demnach handelt es sich um eine Entwicklungsstörung schulischer Fähigkeiten, die durch unterdurchschnittliche Leistungen im mathematischen Bereich gekennzeichnet ist, während in anderen Fächern sichtlich bessere Leistungen erbracht werden. Die Fachleute interessieren folgende Fragen: Haben Schüler mit Rechenschwäche ein schlechtes räumlich-visuelles Vorstellungsvermögen? Fällt es ihnen schwer, Zahlen bildlich zu erfassen? Ist die Schwäche vererbt oder stressbedingt? 10
- [4] Mathematik ist eine eigene Sprache. Wer ihre Grammatik nicht beherrscht, hat es schwer, die nächste Schwierigkeitsstufe zu erklimmen. Wer das Dividieren nicht versteht, muss an der Bruchrechnung scheitern. „Um Mathematik zu erlernen, ist es wichtig zu begreifen, dass hinter jeder Zahl eine bestimmte Menge steht“, erklärt Jens Holger Lorenz von der Pädagogischen Hochschule Heidelberg. Nicht ein zentrales „Rechenzentrum“ im Gehirn ermöglicht die Verarbeitung von Zahlen und Rechenvorgängen, sondern viele Areale müssen gemeinsam aktiv sein, um eine Divisions- oder Textaufgabe sinnvoll und effektiv lösen zu können. Denn Rechnen ist ein komplexer Vorgang. Forscher vermuten, dass die Millionen Nervenzellen des Scheitellappens – ein Areal oberhalb der Ohren – Zahlen mit Mengen verknüpfen. 15
- [5] Der siebenjährige Leonard aus Berlin kennt beispielsweise die „4“ als Ziffer, ebenso das Zahlwort „vier“, aber er hat keine Idee, wie viele Äpfel oder Birnen damit verbunden sind. Dieses so genannte Mengenbewusstsein entwickeln Kinder eigentlich bereits vor der Einschulung, ergab eine entwicklungspsychologische Langzeitstudie der Universität Würzburg. „Eine Rechenschwäche macht sich sehr früh bemerkbar, man kann sie bereits im Kindergarten vorhersagen“, betont auch Lorenz. 20
- [6] Die Kritik der Experten: Weder Erzieherinnen noch Lehrkräfte sind dafür ausreichend ausgebildet. „Zehn Prozent der Lehrer wissen, dass es Dyskalkulie gibt, aber nur 0,2 Prozent davon können sagen, woran man sie erkennt“, mahnt Rudolf Wieneke, Leiter eines Zentrums zur Therapie der Rechenschwäche in Berlin. Meist werden zuerst die Eltern aktiv. 25

- [7] „Mir ist schon in der Vorschule aufgefallen, dass mein Sohn mit Zahlen nichts anfangen kann“, erzählt Leonards Mutter Bettina. Sie sprach die Lehrerin an – ohne Ergebnis. Während die Lese-Rechtschreib-Störung (Legasthenie) anerkannt ist und bei der Benotung oft berücksichtigt wird, können rechenschwache Kinder nicht auf Entgegenkommen hoffen. Im Gegenteil: Der übliche Mathematikunterricht verstärkt oft die Probleme, weil er häufig zu theoretisch und wenig anschaulich abläuft. 45
- [8] Doch Früherkennung ist wichtig. Je eher die Symptome erkannt werden, desto besser können die Kinder gefördert werden. „Die Schüler kommen oft erst Ende der zweiten oder Anfang der dritten Klasse zu uns“, erklärt Mathematikdidaktiker Schipper. Erste Schwächen zeigten sich beim Zahlenraum bis 100, da die Kinder sehr viel Zeit zum Rechnen brauchen, „weil sie immer noch mit den Fingern abzählen“. 50
- [9] Die Beurteilung, ob ein Kind tatsächlich rechenschwach ist, erfolgt nach differenzierten Kriterien. „Gespräche mit Eltern und Lehrern sowie eine präzise Beobachtung des Kindes, wenn es Aufgaben löst, gehören dazu“, sagt Wieneke. Wer Dyskalkulie diagnostizieren und behandeln darf, ist gesetzlich jedoch nicht geregelt. 55
- [10] Nele und Leonard versuchen jetzt, mit Symbolkärtchen und dem Verschieben der bunten Kügelchen am guten alten Rechenbrett allmählich ihren Weg in die rätselhafte Welt der Zahlen und Mengen zu finden.
Quelle: FOCUS-SCHULE 01/2005, S. 98 – 100, Verfasser: Volker Gieritz

4.1 Leseverstehen und Wortschatz

1. Welche Fachbegriffe werden im Text für Probleme beim Rechnen benutzt?

2. Was erfahren wir im Text über die Ursachen dieser Probleme? Welche Ursachen kommen nicht in Frage? (2 – 3 Sätze)

3. Was ist unter „Mengenbewusstsein“ zu verstehen? Welches Beispiel wird im Text für mangelhaftes Mengenbewusstsein gegeben?

4. Fassen Sie mit eigenen Worten zusammen, wie das Gehirn rechnerische Operationen verarbeitet. (2 – 3 Sätze)

5. Wie wirkt sich der herkömmliche Mathematikunterricht auf die Dyskalkulie aus und warum? (1 – 2 Sätze).

6. Wie kann man feststellen, ob ein Kind Dyskalkulie hat? (1 – 2 Sätze)

7. Was kann die Erfolgsaussichten der Dyskalkulie-Behandlung verbessern? (1 Satz)

8. Suchen Sie in den ersten drei Abschnitten Synonyme für folgende Wörter.

- a) Talent _____
- b) genetisch bedingt _____
- c) Grund _____
- d) erläutern, ergründen _____
- e) unter dem Durchschnitt _____
- f) durch Stress verursacht _____

9. Wie heißen die folgenden mathematischen Operationen?

- a) $2 \times 2 = 4$ _____
- b) $12 : 3 = 4$ _____
- c) $1/8 + 3/8 = 1/2$ _____
- d) $3^3 = 27$ _____

10. Bilden Sie Nomen aus den folgenden Verben und Adjektiven:

- a) diagnostizieren _____
- b) behandeln _____
- c) ablaufen _____
- d) versuchen _____
- e) vorhersagen _____
- f) leisten _____
- g) mangeln _____
- h) addieren _____
- i) rätselhaft _____
- j) verlegen _____
- k) theoretisch _____
- l) bewusst _____
- m) früh erkennen _____
- n) verarbeiten _____

4.2 Strukturen: Übersicht

Nominale Ergänzungen und Ergänzungssätze

4.2.1 Subjektsatz

Nominale Ergänzungen Subjekt	Ergänzungssätze Subjektsatz
a) <i>Seine Probleme mit Multiplizieren und Dividieren</i> bereiten den Eltern große Sorgen.	<i>Dass er Probleme mit Multiplizieren und Dividieren hat</i> , bereitet den Eltern große Sorgen. <u>Es</u> bereitet den Eltern große Sorgen, <i>dass er Probleme mit Multiplizieren und Dividieren hat</i> .
b) <i>Früherkennung der Dyskalkuliesymptome</i> ist sehr wichtig.	<i>Die Dyskalkuliesymptome früh zu erkennen</i> ist sehr wichtig. <u>Es</u> ist sehr wichtig, <i>die Dyskalkuliesymptome früh zu erkennen</i> . (<i>Dass man die Dyskalkuliesymptome früh erkennt</i> , ist sehr wichtig./ <u>Es</u> ist sehr wichtig, <i>dass man die Dyskalkuliesymptome früh erkennt</i> .)
c) <i>Schlechte Mathematiknoten</i> ärgern ihn immer wieder.	<i>Schlechte Mathematiknoten zu bekommen</i> ärgert ihn immer wieder. <u>Es</u> ärgert ihn immer wieder, <i>schlechte Mathematiknoten zu bekommen</i> . (<i>Dass er schlechte Mathematiknoten bekommt</i> , ärgert ihn immer wieder./ <u>Es</u> ärgert ihn immer wieder, <i>dass er schlechte Mathematiknoten bekommt</i> .)

Erweiterte Infinitive mit „zu“ (statt *dass* + NS) werden in den folgenden Fällen bevorzugt:

- || Das Subjekt des NS (dass-Satzes) ist unbestimmt (z. B. *man*)
Beispiel b): Dass man die Dyskalkuliesymptome früh erkennt, ...
- || Das Subjekt des NS ist identisch mit einer HS-Ergänzung (z. B. mit einem Dativ- oder Akkusativobjekt)
Beispiel c): Dass er schlechte Mathematiknoten bekommt, ärgert ihn immer wieder.

Der Subjektsatz wird meistens nachgestellt. Der vorausgehende HS beginnt oft mit *es*.

- || Beispiel a): Es bereitet den Eltern große Sorgen, ...
- || Beispiel b): Es ist sehr wichtig, ...
- || Beispiel c): Es ärgert ihn immer wieder, ...

4.2.2 Objektsatz

<p>Nominale Ergänzungen Akkusativobjekt</p>	<p>Ergänzungssätze Objektsatz</p>
<p>a) Ich habe <i>seine Rechenprobleme</i> schon in der Vorschule bemerkt.</p> <p>b) Die Eltern werfen den Kindern oft <i>Faulheit</i> vor.</p> <p>c) Die Experten empfehlen <i>genauere Beobachtung der Kinder mit Dyskalkulie</i>.</p> <p>Präpositionalobjekt z. B. auf + NOMEN mit + NOMEN</p>	<p>Ich habe schon in der Vorschule bemerkt, <i>dass er Rechenprobleme hat</i>.</p> <p>Die Eltern werfen den Kindern oft vor, <i>faul zu sein</i>. Die Eltern werfen den Kindern oft vor, <i>dass sie faul sind</i>.</p> <p>Die Experten empfehlen, <i>die Kinder mit Dyskalkulie genauer zu beobachten</i>. Die Experten empfehlen, <i>dass man die Kinder mit Dyskalkulie genauer beobachtet</i>.</p> <p>→ darauf + dass-Satz/erw. Infinitiv → damit + dass-Satz/erw. Infinitiv</p>
<p>d) Rechenschwache Kinder können sich nicht immer <i>auf die Lehrerhilfe</i> verlassen.</p> <p>e) Rechenschwäche führt bei den Schulkindern oft <i>zu schlechten Noten</i>.</p> <p>f) Viele Kinder haben Schwierigkeiten <i>mit dem Verständnis von Zahlen und Rechenvorgängen</i>.</p> <p>g) Gespräche mit Eltern und Lehrern können hoffentlich <i>zur Lösung dieser Probleme</i> beitragen.</p> <p>h) Die Eltern können den Kindern <i>bei der Lösung dieser Aufgaben</i> helfen.</p>	<p>Rechenschwache Kinder können sich nicht immer <i>darauf</i> verlassen, <i>dass die Lehrer ihnen helfen</i>.</p> <p>Rechenschwäche führt bei den Schulkindern oft dazu, <i>dass sie schlechte Noten bekommen</i>.</p> <p>Viele Kinder haben Schwierigkeiten (damit), <i>Zahlen und Rechenvorgänge zu verstehen</i>.</p> <p>Gespräche mit Eltern und Lehrern können hoffentlich <i>dazu</i> beitragen, <i>diese Probleme zu lösen</i>.</p> <p>Die Eltern können den Kindern (dabei) helfen, <i>diese Aufgaben zu lösen</i>.</p>

Erweiterte Infinitive mit „zu“ (statt *dass* + NS) werden in den folgenden Fällen häufig benutzt:

- || Hauptsatz und Nebensatz haben das gleiche Subjekt
Beispiel f): Kinder = Subjekt von „Schwierigkeiten haben“ und „Zahlen und Rechen-
vorgänge verstehen“
- || Das Subjekt des Nebensatzes ist unbestimmt (z. B. *man*)
Beispiel g): man = Subjekt von „diese Probleme lösen“
- || Das Subjekt des Nebensatzes ist mit einer anderen Ergänzung des Hauptsatzes iden-
tisch (z. B. mit einem Dativ-/Akkusativobjekt)
Beispiel h): Kinder = Objekt des Hauptsatzes (Eltern helfen den Kindern)
= Subjekt des Nebensatzes (Die Kinder lösen diese Aufgaben)

Das Pronominaladverb (*darauf, daran, damit, dabei*) kann bei vielen Verben weggelassen werden (s. Beispiele f und h).

4.2.3 Indirekter Fragesatz

Subjekt Akkusativobjekt Präpositionalobjekt	Indirekter Fragesatz eingeleitet mit: 1) ob ; 2) W-Wort: wie/warum/welche ...
<p>Oft lassen sich <i>Dyskalkuliesymptome</i> nicht genau diagnostizieren.</p> <p><i>Die Ursachen der Dyskalkulie</i> bei Schulkindern sind ungenügend erforscht.</p>	<p>Oft lässt sich nicht genau diagnostizieren, ob <i>Dyskalkuliesymptome vorliegen</i>.</p> <p>Es ist ungenügend erforscht, welche <i>Ursachen die Dyskalkulie hat/</i> was <i>die Ursachen der Dyskalkulie sind/</i> was <i>die Dyskalkulie verursacht/</i> warum <i>es zur Dyskalkulie kommt/</i> was <i>zur Dyskalkulie führt.</i></p>

Indirekte Fragesätze werden gebildet, wenn der Inhalt der Ergänzung ungewiss ist (*Ich weiß nicht ..., Es ist fraglich/ungewiss/unklar ..., Man fragt sich oft ...*)

- || Wir wissen nicht, ob in diesem Fall Dyskalkulie vorliegt.
- || Die Lehrer sollten sich danach erkundigen, wie man Dyskalkulie erkennt.

4.3 Strukturen: Aufgaben

I Worauf beziehen sich die folgenden Wörter?

- a) „sie“ (Z. 1) _____
- b) „dafür“ (Z. 11) _____
- c) „demnach“ (Z. 14) _____
- d) „es“ (Z. 18) _____
- e) „es“ (Z. 22) _____
- f) „davon“ (Z. 38) _____

II Formulieren Sie die Sätze um, ohne ihren Sinn zu verändern

1. Manche Kinder haben ernsthafte Schwierigkeiten mit dem Umgang mit Zahlen und Mengen. (s. 4.2.2)
→

2. Das Lösen dieser einfachen Aufgabe bringt die Siebenjährige bereits in große Verlegenheit. (s. 4.2.1)
→

3. Psychologen, Neurologen und Pädagogen versuchen seit langem zu erklären, warum bei Schulkindern Rechenprobleme auftreten. (s. 4.2.3)
→

4. Die genauen Ursachen für die Rechenschwäche kennen wir noch nicht. (s. 4.2.3)
→

5. Demnach handelt es sich um eine Entwicklungsstörung schulischer Fähigkeiten, die durch unterdurchschnittliche Leistungen im mathematischen Bereich gekennzeichnet ist. (s. 4.2.2)
→

6. Oft fällt es ihnen schwer, Zahlen bildlich zu erfassen. (s. 4.2.1)
→

7. Wer das Dividieren nicht versteht, muss an der Bruchrechnung scheitern. (s. 4.2.3)
→ *Wer nicht versteht, wie ...*

8. Nicht ein zentrales „Rechenzentrum“ im Gehirn ermöglicht die Verarbeitung von Zahlen und Rechenvorgängen, sondern viele Areale müssen gemeinsam aktiv sein, um eine Divisions- oder Textaufgabe sinnvoll und effektiv lösen zu können. (s. 4.2.2)
→

9. Zehn Prozent der Lehrer wissen, dass es Dyskalkulie gibt, aber nur 0,2 Prozent davon können sagen, woran man sie erkennt. (s. 4.2.2)
→

10. Während die Legasthenie bei der Benotung oft berücksichtigt wird, können rechen-schwache Kinder nicht auf Entgegenkommen hoffen. (s. 4.2.2)
→

11. Die Beurteilung, ob ein Kind tatsächlich rechenschwach ist, erfolgt nach differenzierten Kriterien. (s. 4.2.3)
→

12. Gespräche mit Eltern und Lehrern sowie eine präzise Beobachtung des Kindes gehören dazu. (s. 4.2.1)
→

13. Vier bis sechs Prozent der Grundschüler fehlt ein grundlegendes Verständnis für Zahlen und Rechenoperationen, schätzen Experten.
→ *Laut ...*

14. Um Mathematik zu erlernen, ist es wichtig zu begreifen, dass hinter jeder Zahl eine bestimmte Menge steht.
→

15. Diese Entwicklungsstörung ist durch unterdurchschnittliche Leistungen im mathematischen Bereich gekennzeichnet, während in anderen Fächern sichtlich bessere Leistungen erbracht werden.

(dagegen) →

16. Viele Areale des Gehirns müssen gemeinsam aktiv sein, um eine Divisions- oder Textaufgabe sinnvoll und effektiv lösen zu können.

→

17. Dieses so genannte Mengenbewusstsein entwickeln Kinder vor der Einschulung, ergab eine entwicklungspsychologische Langzeitstudie der Universität Würzburg.

Wie _____,

entwickeln Kinder _____

_____.

18. Eine Rechenschwäche kann man bereits im Kindergarten vorhersagen.

→

19. Während die Legasthenie allgemein anerkannt ist, wird die Rechenschwäche bei der Benotung kaum berücksichtigt.

(im Gegensatz/Unterschied zu) →

20. Der übliche Mathematikunterricht verstärkt oft die Probleme, weil er häufig zu theoretisch und wenig anschaulich abläuft.

(wegen) →

(denn) →

(deshalb) →