

## MATHE-PROBLEME – mal ganz anders betrachtet

Mathematik-Probleme bei Schulkindern sind tägliches Brot der Schulpsychologie. Dabei muss es nicht immer um die ausgeprägten Formen gehen, also gleich «Rechenschwäche» oder «Dyskalkulie». Aber es gibt in der Grundschule einfach viele Kinder, denen die Rechnerei schwer fällt, deren Lernzuwachs langsam ist, die Rechenvorgänge nur mechanisch und ohne wirklichen Durchblick vollziehen – und denen Mathematik vor allem überhaupt keinen Spaß macht!

Typischerweise tritt das Problem bei Mädchen öfter auf als bei Jungen, wie umgekehrt die Rechtschreibschwäche häufiger bei Jungen ist; da könnte man augenzwinkernd feststellen, dass es ja doch eine ausgleichende Gerechtigkeit gibt.

Nach schulpsychologischer Beobachtung haben fast alle diese Problemfälle zumindest **eine** Gemeinsamkeit: Diese Kinder sehen oft keine Beziehung zwischen der Mathematik und dem «wirklichen Leben». Für sie ist Mathematik ein Schulfach, sonst nichts; in ihrer Wahrnehmung findet «Rechnen» nur **in** der Schule und **für** die Schule statt.

Offenbar ist es beim Lesen und Schreiben einfacher, eine Beziehung zwischen Schulfach und täglichem Leben aufzubauen. Dass jemand schreibt oder liest, kann man ja sehen, ob in der Straßenbahn Zeitung gelesen wird – oder vielleicht in der selben Straßenbahn noch eben ein paar Hausaufgaben abgeschrieben werden müssen... Nicht so deutlich ist zu sehen, dass praktisch jeder Mensch erstaunlich häufig gerade rechnet, sich dessen aber nur ganz selten bewusst ist; Zitat einer Lehrerin der Sonderschule für Lernbehinderte:

*“Wir sind umzingelt von Mathematik – wir sehen’s bloß nicht!”*

Auch Erwachsenen ist dieser Umstand nicht immer klar. Ich will versuchen, das an einem Beispiel zu verdeutlichen, das Ihnen vielleicht Spaß macht – immer dann, wenn ein **M** auftaucht, habe ich gerade gerechnet:

Das Bügeleisen ist kaputt, ärgerlich! Es war zweieinhalb Jahre alt (**M**), also sechs Monate über der Garantie (**M**). Aber da war doch die Beilage vom Elektrohändler bei der Zeitung. Aha, drei Modelle mit unterschiedlichen Preisen (**M**). Die sind ja gar nicht so teuer im Vergleich (**M**) zu dem alten Ding.

Ich muss in die Stadt. Was ist heute? Erster (**M**) Samstag im Monat? Also alle Läden offen bis 18 Uhr; dann habe ich ja noch Zeit (**M**). Habe ich den Fahrplan meiner Linie im Kopf? Dann weiß ich, wann ich von zuhause los muss, um rechtzeitig an der Haltestelle zu sein (**M**). Habe ich ihn nicht im Kopf, muss ich auf gut Glück zur Haltestelle gehen. Dort schaue ich erst auf die Uhr, dann auf den Fahrplan (**M**). Bahn um zwei Minuten verpasst (**M**). Egal, in dreizehn Minuten (**M**) kommt die nächste.

Die Bahn kommt, vier Minuten zu spät (M), und ich stehe vor dem Fahrkarten-Automaten. Der Tarif «Kurzstrecke» gilt für sechs Stationen, ich muss aber acht Stationen weit fahren (M). Kurzstrecke kostet 1,20 €, die nächste Tarifstufe gleich zwei €!

Na gut, also zwei €. Der Automat: er will von mir zwei € haben, um die korrekte Fahrkarte auszugeben. Ich habe nur einen Fünfer-Schein. Also hinein damit in den Schlitz, es müsste dann die Fahrkarte und drei € herauskommen (M). Tut es aber nicht, der Automat akzeptiert den Schein nicht.

Ich frage den Nachbarn, ob er wechseln kann. Er sucht in seiner Geldbörse, aber ihm fehlen fünfzig ct an Hartgeld (M – diesmal aber mein Nachbar). Ich suche in meiner Geldbörse; ich komme auf 1,29 € in Münzen (M). Inzwischen hat die Straßenbahn schon zwei Stationen (M) zurückgelegt. Kein Kontrolleur gekommen! Die Versuchung liegt nahe: jetzt gilt «Kurzstrecke» und 1,20 €.

Ich bin zwar immer noch weit von meinem neuen Bügeleisen entfernt, aber ich habe doch schon einige Ms angesammelt. Ich erspare Ihnen den weiteren Fortgang, Sie können es beliebig weiter spinnen.

Kann sein, dass Ihnen das Beispiel albern vorkommt. Es geht aber nicht darum, Öffentliche Verkehrsbetriebe zu verunglimpfen oder Schwarzfahren zu propagieren. Es soll nur zeigen, dass unser Alltagsleben durchsetzt ist mit kleinen mathematischen Vorgängen, von denen wir meist nichts bewusst bemerken. An «Mathematik» denken wir Erwachsenen eher bei «großen» mathematischen Vorgängen: die Steuererklärung, die Autofinanzierung, die Sozialhilfeberechnung ....

Das ist zum Glück nicht die Gedankenwelt von Kindern, aber in deren Gedankenwelt schleicht sich die Mathematik eigentlich schon früh ein – oder sie sollte das zumindest. Unsere Aufgabe als Erwachsene ist, das zuerst zu fördern und dann später die Verbindung herzustellen zu derjenigen Mathematik, die man in der Schule lernt. In der schulischen Mathematik gibt es irgendwann die «Sachaufgaben» (Eltern kennen das meist unter dem Begriff «Textaufgaben»); aber leider werden diese anwendungsgebundenen Textaufgaben meist erst später auf die gelernten Rechenwege mit Zahlen aufgesattelt. Und bei Kindern, die bis zu diesem Punkt schon massive Vorbehalte gegenüber Mathematik aufgebaut haben, bereiten diese Aufgaben oft Stress – manchmal auch, weil sie so formalisiert sind: «Frage - Rechnung - Antwort»!

Sie werden im Folgenden einige Beispiele vorgestellt bekommen, wo es einfach ist, Rechnen oder Mathematik zu erlebbarem Alltagsgeschehen zu machen – manchmal vielleicht an Stellen, an denen Sie es kaum vermuten. Ich werde mich mit keiner mathematischen Aufgabenstellung beschäftigen – das tägliche Leben stellt die Rechenaufgaben!

### KEKSE und BONBONS

Kleine Kinder essen gerne Kekse (oder Bonbons). Ist nicht gut für die Zähne – hat aber mathematisches Potenzial. Vierzehn Kekse sind da – und drei Kinder! Sollte jedes Kind möglichst schnell seine vier Kekse essen? Bei den zwei verbleibenden Keksen hilft nur geregeltes Abbeißen.

### BAUKLÖTZE

Für viele Kinder ist LEGO die erste massive Auseinandersetzung mit Mathematik. Das ist keine Schleichwerbung für dänische Kunststoff-Bausteine. Aber hier (und bei jedem vergleichbaren System) werden ebenso unauffällig wie selbstverständlich erstaunlich viele mathematische Prinzipien eingeführt. Zum Beispiel das System der Paarigkeit: der Standard-Legostein hat vier mal zwei Knöpfchen.

Aber es geht weiter: wenn ein Kind eine Mauer bauen will, sei es gegen Ritter, Piraten oder Weltraum-Eroberer, ist Mathematik nötig. Man hat ja seine Lego-Steine nicht geordnet, sondern wühlt in einem Haufen. Nun ist als unterste Lage ein Stein von zwölf Knöpfchen Länge und zwei Knöpfchen Breite gesetzt. Ein solch seltenes Teil findet sich beim Wühlen in den Bausteinen nicht sofort. Also kommt **M** zum Zuge. Ich brauche (bei jeweils Paarigkeit) drei Klötzchen von vier Knöpfen Länge, oder vier + drei + drei + zwei, oder aber... Vielleicht sind die paarigen Steine schon verbraucht; dann muss ich aus den einreihigen Steinen eine zweireihige Mauer bauen. Alles das sind mathematische Vorgänge!

Es fällt auf, dass viele Kinder mit Rechenschwierigkeiten nie richtig in das Spielen mit Legosteinen eingestiegen sind, sondern nach der Phase der «Lego-Duplo»-Steine abgewandert sind ins Lager z.B. der «Playmobil»-Spieler, also mehr Spaß hatten an Rollenspielen. Interesse daran ist sicherlich ebenso wichtig, aber der mathematische Lerneffekt ist bei den Bauklötz-Kindern unübersehbar.

## TASCHENGELD

Erstaunlich viele Kinder bekommen kein regelmäßiges Taschengeld; die Betonung liegt hier auf «regelmäßig». Dabei ist Taschengeld ausgezeichnet geeignet, verschiedenste mathematische Operationen im Alltag auszuprobieren, und das lange vor der Behandlung des Themas im Mathematikunterricht. Ein Beispiel: ein Siebenjähriger, der pro Woche zwei € Taschengeld bekommt, wünscht sich sehnlich einen Modellauto-Porsche für 6,50 €. Er wird schnell sehen, dass er vier Wochen sparen muss (das ist Multiplikation bzw. Division) und dann noch 1,50 € übrig hat (Subtraktion) – und dass von Oma zugesteckte zusätzliche zwei € den «Finanzierungsplan» erheblich verkürzen (**M**).

Es ist oft lohnend, das Taschengeld zu erhöhen – dann aber die Kinder dazu zu verpflichten, bestimmte Gegenstände des täglichen Bedarfs selber zu kaufen. Bei Achtjährigen ist es durchaus vertretbar, ihnen die Verantwortung für schulische Arbeitsmittel (Bleistifte, Hefte, Tintenpatronen..., aber nicht die Sonderkosten des Bastelmaterials für die St.-Martins-Laterne) zu übergeben. Sie sollten da reichlich kalkulieren, weil es den Kindern den Anreiz gibt, durch sparsames Wirtschaften den Anteil des «echten» Taschengelds zu erhöhen. In dem ganzen Prozess sind sehr viele **Ms** versteckt.

Bei Zwölfjährigen kann man überlegen, Teile des «Klamotten-Kaufs» in dieser Form zu regeln. Einerseits ist die beginnende Pubertät sowieso die Zeit, in der die Vorstellungen von Eltern und Kindern in Hinsicht auf Anzielsachen weit auseinander driften, andererseits ist gerade Mode ein Bereich, zu Kostenbewusstsein (**M**) und sorgfältigem Umgang mit den Sachen zu erziehen.

## UHR

Wie schon das «Bügeleisen-Beispiel» gezeigt hat, hängt ein erheblicher Teil unseres täglichen unbewussten Rechnens mit Uhrzeiten zusammen. Erst im zweiten Schuljahr ist die Uhr Thema des Mathematik-Unterrichts. Die Erfahrung zeigt, dass fast alle Kinder mit Rechenschwierigkeiten auch Probleme mit der Uhr haben – fragt sich, was Ursache und was Wirkung ist.

Ich finde es besser, Kindern schon deutlich früher den Umgang mit der Uhr nahe zu bringen; einer der Gründe dafür ist das unbewusste Rechnen. Die Zeit ist ein Maß (mehr zum Thema Maße kommt später), das uns ständig begleitet. Sicherlich kann man den Standpunkt vertreten, dass die Kindheit die glückliche Zeit ist, in der nicht alles nach der Uhr geht. Das ist aber die Sicht von Erwachsenen, die sich (meist zu Recht) von der Uhr terrorisiert fühlen. Vielleicht macht Kindern der Umgang mit der Uhr ja

auch Spaß, weil es noch freiwillig ist, aber doch ein Schritt zum Erwachsenwerden (und nicht gerade Teil des Mathematikunterrichts).

Fangen Sie bescheiden an. Ganze und halbe Stunden reichen vorerst (prinzipiell ist das ja schon Bruchrechnung), die Viertelstunden sind der nächste Schritt. Bleiben Sie zuerst bei voller Stunde, halber Stunde, «15 nach» und «15 vor», also einfach wahrnehmbaren Zeigerstellungen. Tipp: Sie müssen Ihr Kind nicht rufen, wenn die Lieblingssendung im Fernsehen beginnt; zur «Sendung mit der Maus» reicht um elf Uhr am Sonntag auch der Hinweis, dass es in einer halben Stunde los geht.

Nicht ganz einfach ist es, Kindern den Unterschied zwischen digitaler und analoger Zeitanzeige klar zu machen. Jede schriftliche Darstellung der Zeit (Fernsehzeitung, Fahrpläne ...) arbeitet mit digitaler Angabe. Zumindest bei Armbanduhren ist die große Zeit der Digitalanzeige allerdings vorbei; offenbar fühlen sich die meisten Menschen wohler damit, die Zeit als einen kontinuierlich ablaufenden (Rechen-) Prozess zu erleben.

Es gibt einen weiteren einfachen Grund: das menschliche Auge kann Winkelstellungen von Zeigern sehr genau und vor allem schneller wahrnehmen als Zahlen. Das ist ein Ergebnis aus der Fahrzeugforschung, das dazu geführt hat, dass nach allerlei merkwürdigen Versuchen (bandförmige Tachos, digitale Anzeigen) sich im Auto der runde Tachometer wieder ganz durchgesetzt hat, bei dem wir die Winkelstellung von Zeigern optisch erfassen.

Deshalb sollten Sie auch für Kinder eine Analog-Uhr vorziehen und dabei besonderes Augenmerk auf die Gestaltung des Zifferblatts und der Zeiger legen. Gut ist z.B. das Modell «Flic-Flac» der Firma SMH ("Swatch" – andere Hersteller haben ähnliche Modelle im Angebot). Das Zifferblatt ist optimal gestaltet für Kinder: Stunden- und Minutenzeiger in verschiedenen Farben, die zwölf Stundenzahlen als Ziffern ausgeschrieben, außen einen Minutenkranz in der Teilung 10, 20, 30...., insgesamt gut angepasst an den Lernprozess. Für Erwachsene kann die Armbanduhr ein Modeartikel sein, aber die erste Uhr für ein Kind ist aber eher ein wichtiges Arbeitsmittel und sollte entsprechend gewählt werden.

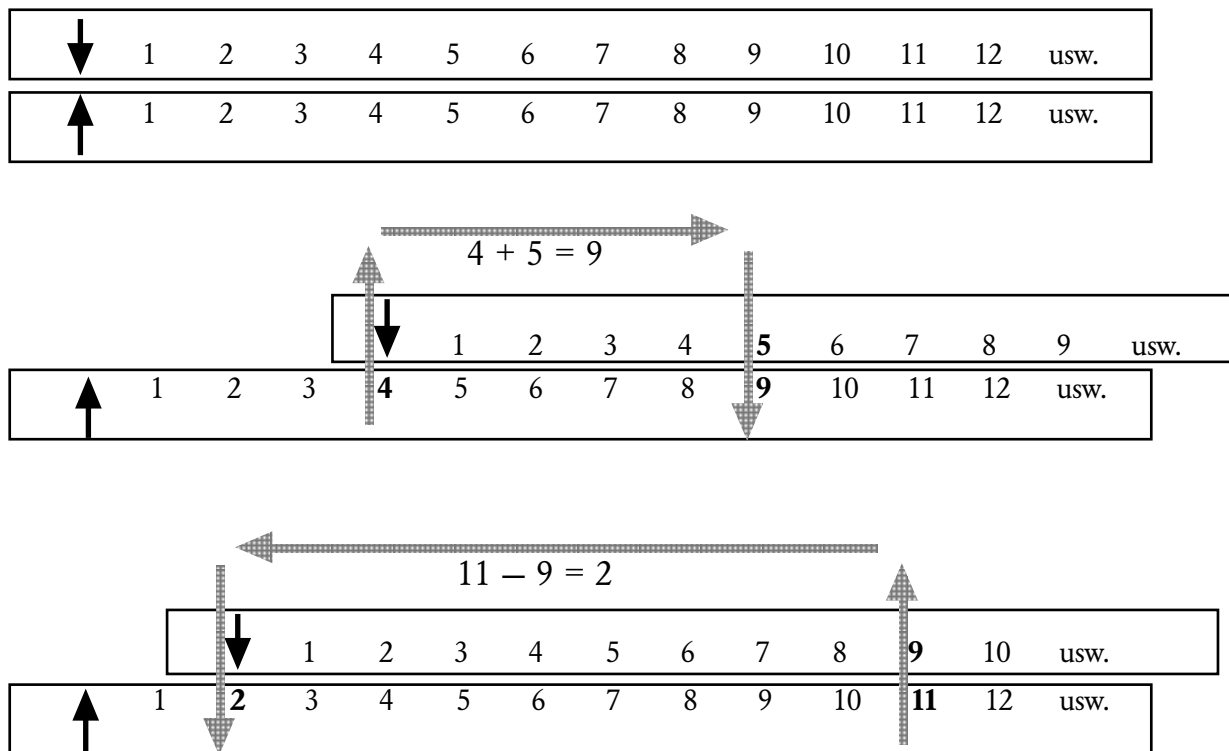
## MASSBAND – LINEAL – ZOLLSTOCK

Lineal, Maßband und Zollstock sind in fast jedem Haushalt verfügbar; neben ihrer eigentlichen Funktion können sie ausgezeichnete Rechenhilfen sein, besonders in dem Zahlenbereich, wo die Finger zum Rechnen nicht mehr ausreichen. Es sind Alltagsgegenstände, an denen Rechengänge wirklich erlebbar gemacht werden können.

Tipp: Machen Sie mit einem Fotokopierer eine reichliche Menge von Kopien eines Maßbands oder Lineals. Auf eine Seite DIN A 4 passt eine Länge von 29 Zentimetern. Für Erstklässler sollten Sie das auf 20 Zentimeter kürzen. Mit den entstandenen Papierstreifen lässt sich handfest und «anfassbar» rechnen. Beim Subtrahieren werden die Zentimeter einfach mit der Schere abgeschnitten, beim Addieren werden Stücke aneinander gelegt.

Mit Hilfe eines Lineals und zweier Pappstreifen können Sie mit Ihrem Kind gemeinsam eine ganz einfache «Rechenmaschine» bauen. Schneiden Sie zwei Streifen aus solider Pappe, je 32 Zentimeter lang und drei Zentimeter hoch. Auf einem der Pappstreifen tragen Sie mit dem Lineal eine Zentimeterskala am oberen Rand auf, von «0» bis «30», bei dem anderen Pappstreifen an der Unterkante. Dabei ersetzen Sie die Null auf der Skala in beiden Fällen durch einen Pfeil (Abbildung auf der nächsten Seite).

Den Streifen mit der Skala am oberen Rand kleben Sie auf der unteren Hälfte einer Pappe von 32 Zentimetern Länge und sechs (!) Zentimetern Höhe, der Streifen mit der Skala am unteren Rand bleibt auf der Pappe frei verschiebbar. Damit lässt sich schon gut addieren und subtrahieren.



## KOCHEN – BACKEN – HAUSHALT

Die meisten Kinder helfen in bestimmten Altersgruppen ganz gern im Haushalt – wenn es nicht gerade darum geht, den Müll hinaus zu bringen. Im Haushalt finden sich viele Ms. Besonders beliebt ist Mithilfe beim Backen. Dabei kommen unterschiedliche Zahlen und Maße ins Spiel, kleine und große (sechs Eier, 500 Gramm Mehl, 220 Grad Backofentemperatur, 35 Minuten). Und es sind Variationen denkbar, wenn zum Beispiel die Mengenangaben im Rezept auf dreißig Plätzchen gerechnet sind, Sie aber sechzig Stück backen wollen. Die meisten Zahlen sind auch erlebbar, also sicht- und anfassbar. Idealerweise ist das Ergebnis dieser ganzen Ms auch noch lecker.

Ähnliches gilt für das Kochen, wo ebenfalls abgezählt und gewogen wird, Zeiten einzuhalten und Geräte einzustellen sind. Selbst die Waschmaschine hält noch Zahlen bereit, 30 Grad, 60 oder 95 Grad – und das Rätsel, warum von manchem Paar Socken nur einer die Maschine wieder verlässt.

Besonders viele Ms gibt es beim Einkaufen, und zwar in verschiedenen Zahlenräumen. Ein Vorschulkind kann drei Flaschen Milch in den Einkaufswagen packen; ein Zweitklässler kann überschlagen, wie viele Fischstäbchen man denn für sechs Personen einkaufen sollte. Und mit einem Dritt- oder Viertklässler kann man schon gut Preisvergleiche anstellen. Es lohnt sich, etwas Zeit (plus Stift und Papier) mitzunehmen und Preise aufzuschreiben. Dann kann man zuhause z.B. ausrechnen, wieviel teurer das gleiche Produkt vom gleichen Hersteller ist, wenn man mehrere Kleinpackungen kauft statt einer Großpackung. Mit älteren Kindern kann man gemeinsam überlegen, wie sich z.B. der Preis einer alltäglichen

Ware zusammensetzt. Wie hoch ist die Mehrwertsteuer, was kosten Transport und Verpackung, wieviel verdient der Großhändler, wieviel der Einzelhändler, und was bekommt letztlich der Hersteller für sein Produkt?

## HEIMWERKERN und BASTELN

Heimwerker-Tätigkeiten sind in vielen Familien immer noch Männer-Domäne. Und Männer neigen dazu, alles selber machen zu wollen. Warum lassen Sie sich von Ihrem Kind nicht mal helfen ?! Auch hier gilt, dass die Beteiligung des Kindes an den bewussten und unbewussten Ms altersgerecht sein soll. Sechs Dübel? Kein Problem für Erstklässler! 25 gleiche Schrauben werden gebraucht, man bekommt sie aber nur im Zwölfer-Pack; zwei Fragen für Zweitklässler (und ein typisches Baumarkt-Ärgernis). Eine Wand im Badezimmer braucht neue Fliesen? Zum Baumarkt, Fliesenmaße und Preise ermitteln und dann zu Hause rechnen (wie viele Kacheln pro Reihe – an die Fugen denken! –, wie viele Reihen hoch, wie viele Kacheln gehen wohl kaputt, weil Papa eben nicht der perfekte Handwerker ist?). Das sind Aufgaben, bei denen eher Kinder aus vierten und höheren Klassen angesprochen sind.

Das Rechnen im Zusammenhang mit dem Heimwerken ist anfassbar, be«greif»bar, verschiedenste Maße kommen vor, und für manche Kinder ist das Helfen (oder das Helfen-Dürfen) ein guter Einstieg in das, was die Erwachsenen «Geometrie» nennen, also die Berechenbarkeit von Abständen, Flächen und Räumen/Volumen. Keine Frage: Das Heimwerken mit der «Hilfe» von Kindern kann auch mal deutlich länger dauern als ohne – aber es geht doch darum, was Ihrem Kind helfen könnte.

## DRAUSSEN – STADT und LAND

Viele Kinder sind gerne draußen (was ja gut ist); manchmal hören wir aber auch den Satz: “Für Rechnen interessiert der sich gar nicht; der ist so’n richtiges Draußen-Kind.” Aber auch in der «freien Natur», ob das die Großstadt oder das Land ist, gibt es unzählige Möglichkeiten der «verborgenen Mathematik», vom Zählen der Kühe auf der Weide oder dem Schätzen des Froschlaichs im kleinen Tümpel (bei Kaulquappen ist es mit dem Zählen aussichtslos) bis zum Zählen von Stockwerken oder dem Finden von Hausnummern in einer Großstadtstraße. Ihrer Phantasie (und zunehmend auch der Phantasie Ihrer Kinder) sind da kaum Grenzen gesetzt. Deshalb nur ein paar beliebige Anregungen:

– Wenn acht Autos auf dem Parkplatz stehen, wie viele Reifen berühren dann den Boden? Und bei einem dieser riesigen Sattelschlepper, wie viele Reifen halten da Kontakt zur Straße? Wie viele Sitzplätze hat ein Omnibus? Gibt es eigentlich mehr weiße oder mehr schwarze Autos? Wenn drei große Autos in einer Reihe geparkt sind, wie viele **smarts** könnte man auf der gleichen Fläche parken? Wie viele Fenster haben verschiedene Autos rundum, das ist je nach Typ recht unterschiedlich?

– Wie viele Gänseblümchen blühen eigentlich auf einen quadratischen Stück Wiese von 50 mal 50 Zentimetern (also gut abzumessen mit je einem Kinderschritt)? Sieht das zehn Meter weiter und in der Sonne schon ganz anders aus? Welche Menge von Primeln muss ich kaufen, um einen Balkonkasten zu bepflanzen? Wie viele Kastanien sind ein Kilo? Wenn Sie ein kleines Gärtchen haben: lassen Sie Ihr Kind mal probieren, wie viele Bohnen herauskommen, wenn Sie ihm zehn Setzbohnen geben.

– Wenn ich eine Stunde am Rhein sitze und Schiffe zähle: wie viele fahren stromaufwärts vorbei, wie viele stromabwärts? Warum sind es stromabwärts fast doppelt so viele?

– Die geliebten Inliner rollen nicht mehr, wie sie sollen? Warum brauche ich dann sechzehn neue Kugellager? Wie viele Kugeln verbergen sich also insgesamt in den Inline-Skates? Erstaunlich viele, zwischen 96 und 128 Stück, je nach Qualität. Wie weit fährt eigentlich mein Fahrrad, wenn sich ein Rad einmal dreht? Und wie oft muss sich das Rad ungefähr drehen, bis ich einen Kilometer weit gekommen bin? So funktionieren die elektronischen Fahrrad-Tachometer.

Das soll genügen. Es gibt tausende Beispiele mehr, und manchmal macht es auch den Erwachsenen Spaß, die «verborgene Mathematik» in der Natur, im Dorf oder in der Stadt zu entdecken. Vielleicht werden Sie auch erstaunt feststellen, dass die «verborgene Mathematik» in der Stadt üppiger «blüht» als auf dem Land.

## FAZIT

Mathematik ist nicht Mathematik-Unterricht! Rechnen bestimmt in weiten Bereichen unser Leben, und meistens merken wir von diesem Rechnen wenig oder nichts. Das, was wir im Mathematik-Unterricht gelernt haben (und somit Ihre Kinder gerade lernen), macht uns nur den **Umgang** mit dem Rechnen leichter – wenn wir begriffen haben, wo gerechnet wird und was das Rechnen nützt. Würden wir uns mit dem Kochen und mit Kochrezepten beschäftigen, wenn wir nicht zuerst wüssten, dass gut zubereitetes Essen lecker schmeckt?

Ein bekanntes Schulbuch heißt «Welt der Zahl». Zahlen machen aber keine Welt, sondern Zahlen helfen uns nur, einfacher mit der Welt zurecht zu kommen. Es hat keinen Sinn, Ihr Kind mit Zahlen zu nerven, wenn es nicht mit den Zahlen Mengenbegriffe und Beziehungen, Größen und Entfernungen, Zeiten und Abstände verbinden kann, also «hinter der richtigen Welt die Zahlen» zu sehen.

Zahlen im Verständnis von rechenschwachen Kindern sind letztlich nur «Striche auf Papier». Für Leute ohne Probleme in der Mathematik sind die «Striche auf Papier» aber ein wunderbares Werkzeug, Nachdenkprozesse abzukürzen.

## ALTERSGERECHTE SCHRITTE

Es ist gut, sich klar zu machen, welche mathematischen Schritte in welcher Klasse erfasst werden müssen, denn in diesem Schulfach baut (mehr als in anderen Fächern) jeder Schritt auf dem vorherigen auf. Der Versuch, weiter zu gehen, wenn der vorige Schritt nicht verstanden ist, muss scheitern. Die oben genannten Anwendungen von Mathematik müssen mit dem schulischen Unterricht verknüpft werden.

– Erstes Schuljahr: Hier geht es um den Zahlenraum von 1 bis 20; überschaubar, mit Händen und Füßen greifbar. Es gibt Kinder, die jede Operation in diesem Bereich herunterrasseln können wie ein Gedicht, aber eigentlich nicht begriffen haben. Dabei wird gerade hier der Grundstein für spätere Probleme in der Mathematik gelegt. Es ist nicht so wichtig, dass es eine Aufgabe namens  $3+4=7$  gibt. Wichtig ist, dass 4 mehr ist als 3, und dass das Ergebnis auf jeden Fall mehr sein muss als 4. Ideal ist, wenn ein Kind begreift, dass es eine Beziehung gibt zwischen der Aufgabe  $3+4$  und einer Aufgabe  $13+14$ .

Wenn Sie (bzw. Ihr Kind) so weit sind, dann ist bereits der Einstieg geschafft in das Stellenwert-System, das vorerst noch «Zehner/Einer» heißt – ein riesiger Schritt, den manche Kinder schon im ersten Schuljahr tun (die werden vermutlich nie Probleme mit der Mathematik haben), andere aber erst später.

Das Rechnen mit den Fingern hat praktische Vorteile (immer dabei!). Auch hier kann bereits ein wichtiger Rechenschritt erkannt und geübt werden, das «Gruppieren». Anfangs wird Ihr Kind fingerweise zählen, also 1, 2, 3... Wenn es so weit ist, dass die Zahl 7 heißt «eine Hand plus zwei Finger», ist das ein wesentlicher Fortschritt, weil die fünf einzelnen Finger simultan erfasst worden sind.

Vorrangiges Hilfsmittel in diesem Bereich ist immer die **Anschauung**. Wir bewegen uns noch in einem Zahlenraum, in dem jede Menge und die Beziehungen von Mengen zueinander darstellbar ist durch Klötzchen, Streichhölzer, Kekse, Schokoladenstücke, Klicker, Zettelchen.

– Zweites Schuljahr: Wer den Einstieg in das Zehner-Einer-System im Zahlenraum bis zwanzig schon geschafft hat, tut sich erfahrungsgemäß nicht schwer mit dem Erschließen des Zahlenraums bis hundert. Ähnliches gilt für eine klassische «Klippe» im zweiten Schuljahr, den Zehner-Übergang. Wer die Aufgabe  $8+7=15$  im ersten Schuljahr nur mechanisch beantwortet hat, bekommt jetzt ein Problem. Wer diese Rechnung aber zerlegt hat in  $8+7 = 8+2+5 = 10+5 = 15$ , der hat keine Schwierigkeit mit der Aufgabe  $78+7$  oder sogar  $38+27$ . Es macht keinen Sinn, weitere Schritte in der Mathematik gehen zu wollen, so lange der Schritt des Zehner-Übergangs mit dem Begreifen des Stellenwert-Systems nicht beherrscht wird.

Ein nettes Hilfsmittel beim Begreifen des Zehner-Übergangs sind Messbecher und Wasser. Damit lässt sich gut darstellen, wie erst der Zehner «voll läuft» und dann noch Wasser für den nächsten Zehner übrig bleibt. Achten sie schon jetzt darauf, dass Ihr Kind die Zahlen rechtsbündig schreibt, Einer unter Einer, Zehner unter Zehner, denn das kann spätere Probleme vermeiden.

Üben Sie jetzt mit Ihrem Kind die Eingabe von Zahlen auf Tastaturen. Die deutsche Sprache (und einige andere) verursacht das spezielle Problem des «Zahlendrehers»; anfangs wird Ihr Kind bei der «sechsfünfzig» öfters erst die 6 und dann die 5 eingeben. Dieses Problem tritt bei englischsprachigen Kindern kaum auf. Am Beispiel: «fiftysix» legt nahe, erst die 5 und dann die 6 zu tippen. Manchmal hilft es, Kindern diesen Unterschied zwischen der deutschen und der englischen Sprechweise von Zahlen an Beispielen zu erklären.

Auch ins zweite Schuljahr fällt die Einführung der Multiplikation, einer in der «verborgenen Mathematik» häufigen Operation. Oft begegnen uns Kinder, die zwar die «1x1-Reihen» gut «aufsagen» können, aber der Begriff des Aufsagens beschreibt auch schon das Problem. Manche verstehen trotz oberflächlich guter Beherrschung des 1x1 nicht den Rechenvorgang, der dahinter steht, in diesem Fall eigentlich nur eine vereinfachte Kette von Additionen.

Weil die Mengen im Bereich bis hundert nicht mehr so einfach darstellbar sind, ist das Hilfsmittel hier die **Übertragung** auf das alltägliche Leben.  $5 \times 9$  ist eine Rechenaufgabe; dass ein Auto 9 Liter Benzin auf 100 Kilometer verbraucht, nach 500 Kilometern also 45 Liter verbrannt sind und man bei einem 52-Liter-Tank bald nach einer Tankstelle schauen sollte, ist der Alltag. Wenn eine vierköpfige Familie beim Frühstück den täglichen Bedarf an Vitamin C durch Orangensaft decken will, müssen schon acht Apfelsinen (in 16 Apfelsinenhälften!) gepresst werden.

Auch im schulischen Mathematikunterricht kommen nun erste Sach- oder Textaufgaben. Manche Kinder können die verlangten Rechenschritte durchaus, haben aber Schwierigkeiten mit der Begriffswelt der Aufgaben. Manche Begriffe erklären sich leicht (z.B. «dreifach») aber es gibt auch Begriffe, die erst erklärt werden müssen. «Das Doppelte» heißt «mal zwei», «die Hälfte» heißt «durch zwei», «dazu» heißt «plus», es gibt weitere Beispiele. Fragen Sie immer erst nach, ob Ihrem Kind in einer Textaufgabe ein

Begriff unklar ist, und setzen Sie nicht voraus, dass Sie und Ihr Kind hier die gleiche Sprache sprechen. Wie schon dargestellt: wir rechnen oft unbewusst, und wir benutzen dabei für uns selbst nicht so oft die klassischen «Rechenzeichen», sondern sprachliche Begriffe wie «weiter», «kürzer», «später», «verlängert», «verteilt», «halbiert», «vervierfacht» ... Manche Kinder brauchen Hilfe zum Verständnis solcher Begriffe.

– Im dritten Schuljahr wird aus der Multiplikation die Division. Das kann nur gelingen, wenn man das Malnehmen wirklich verstanden hat (und nicht nur «auf sagt»). Auch hier finden sich viele Anwendungsmöglichkeiten im Alltag. Braucht das Auto tatsächlich neun Liter Benzin auf 100 Kilometer? Um das herauszufinden, muss man die nachgetankte Menge Benzin durch gefahrene Kilometer teilen. Dieses Sonderangebot von Apfelsinen, 24 Stück, wie lange reicht das? Also auch hier: Die Zahlen führen kein Leben als «Striche auf Papier», sondern sie sind anwendbare Beschreibungen für Mengen und Größen, was man auch «Mächtigkeiten» nennen kann – und diese Beziehung zwischen Rechnen und Anwendung muss immer wieder in den Vordergrund geholt werden. Denn die Zahlen sind mittlerweile so groß, dass die konkrete Anschauung des «Be-Greifens» nicht mehr geht, sondern die Zahlen als Stellvertreterinnen für Mengen, Größen und Zeiten notwendig sind.

– Im vierten Schuljahr stehen große Zahlen im Vordergrund, als mathematische Technik kommt das schriftliche Dividieren großer Zahlen hinzu. Es gibt eine aktuelle pädagogische Diskussion, ob das noch sinnvoll ist. Vor Jahren waren Taschenrechner teure Geräte. Heute sind es billige Artikel, die uns auf Schritt und Tritt begegnen, mal in ihrer Urform als Taschenrechner, öfter und alltäglicher als Registrierkassen. Praktisch jeder Erwachsene wendet den Taschenrechner an.

Das heißt nicht, dass man dem Taschenrechner ab einer bestimmte Größe der Zahlen das Feld überlassen müsste oder dass Grundschul Kinder ihre Hausaufgaben vollständig per Taschenrechner erledigen sollten. Das Billig-Ding kann zweifellos schneller rechnen als unser Gehirn. Aber unser Gehirn bestimmt immer noch den Einsatz des Rechners und die Eingabe der Zahlen und Rechenzeichen.

Deshalb ist es in dieser Phase eigentlich wichtiger, dass Kinder erkennen können, ob das Ergebnis aus dem Rechner **plausibel** ist. Es geht also nicht um das Rechnen mit großen Zahlen als Selbstzweck, sondern um Vorgänge wie «Schätzen» und «Überschlagen». Man vertippt sich leicht auf den Tastaturen von Taschenrechnern. Wer den mathematischen Vorgang verstanden hat, wird stutzig werden, wenn in unserem Beispiel das Auto 0,9 Liter Benzin auf 100 Kilometern verbraucht, oder gar 90 Liter. Wenn für sieben Kinder, die zum Geburtstag eingeladen werden sollen, 140 Stücke Kuchen rechnerisch notwendig sind, dann ist da wohl was falsch. Das ist der Punkt: Wer stutzig wird, wenn das Ergebnis einer Rechenoperation nicht plausibel ist, der hat Mathematik ganz gut begriffen.

Alles das, was Sie bisher gelesen haben, hat Auswirkungen auf das Üben mit Ihrem Kind. Es macht keinen Sinn, die tausendste Multiplikations-Aufgabe zu «bimsen», wenn der dahinter stehende Rechenvorgang nicht klar ist, vor allem aber nicht seine Nutzenanwendung. Suchen Sie Beispiele, um Ihrem Kind klar zu machen, was wir mit den Zahlen da machen und was die Erkenntnis darüber uns nützt. Noch und noch ein Arbeitsblatt zum Thema verfehlen das Ziel, solange nicht deutlich wird, dass es eine **Anwendung** der Mathematik gibt. Wenn unter der daneben gegangenen Mathe-Arbeit steht «*Du musst mehr üben*», dann sollten Sie das «mehr Üben» nicht wortwörtlich nehmen, sondern erst versuchen, Ihrem Kind an Hand von praktischen Anwendungen klar zu machen, wofür Mathematik im Alltag gut ist.

Schwieriger wird es in höheren Klassenstufen, sehr abhängig von der Schulform. Prozentrechnung ist gut zu verdeutlichen (die Mehrwertsteuer reicht), Zinsrechnung ist ebenfalls gut zu erklären (das Sparbuch hilft), für zahlreiche geometrische Berechnungen gibt es praktische Beispiele (vom Heimwerkern bis zur Berechnung des Aquarium-Volumens). Bei «Beweisen» wird es schwieriger.

Eine besondere Hürde ist für viele Kinder der sechsten Klasse die Bruchrechnung, weil sie einige der bisher gelernten mathematischen Grundprinzipien scheinbar auf den Kopf stellt. Ein typisches Beispiel:  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{4}$ . Bisher ist gelernt, dass bei der Multiplikation das Ergebnis stets größer ist als die Ausgangszahl. Was nun mit  $\frac{1}{8}$ ? Hier hilft zuerst die Versprachlichung ( $\frac{1}{2} \times \frac{1}{4}$  heißt «die Hälfte eines Viertels»), und wieder hilft die Anschaulichkeit. Nehmen Sie ein Viertelfund Butter und halbieren Sie es – die Sache wird deutlicher. Nutzen Sie die Gelegenheit und rechnen Sie das Gleiche in Gramm: 125 : 2! Kaufen Sie 24 Schrauben, vierteln Sie die Menge einmal, halbieren Sie die verbliebene Menge noch einmal.

Am besten geeignet zur Veranschaulichung beim Bruchrechnen ist immer noch die «Torte», ob es sich um ein echtes Exemplar handelt oder um die typische «Statistik-Torte», wie wir sie zum Beispiel von der Fernseh-Berichterstattung über Wahlergebnisse kennen. Offenbar ist die runde Form besonders einleuchtend, um Bruchteile eines Ganzen darzustellen. Damit haben wir wieder einen Bogen zur Uhr, die letztlich genau das macht, nämlich (bei einer runden Uhr als «Torte») die Stunde oder den Tag (den Zwölfstunden-Tag, wenn wir genau sind) in Bruchteile zu zerlegen.

Wenn Sie es schaffen, eine Brücke zwischen dem Alltag und der Mathematik bzw. dem Mathematik-Unterricht in der Schule zu schaffen, altersgemäß je nach Klassenstufe Ihres Kindes und mit den jeweils altersentsprechenden Verdeutlichungen und Beispielen, dann haben Sie auf dem Weg weg vom «schlechten Rechner» einen großen Schritt geschafft. Viel Erfolg dabei!

Leonard Liese  
September 2003

Das Kopieren dieses Artikels ist nicht nur erlaubt, sondern ausdrücklich erwünscht.  
Der Artikel ist im Internet abrufbar unter «[www.schulpsychologie.de](http://www.schulpsychologie.de)»

P.S.: Gerade die Mathematik (und damit notwendige Anschaulichkeit in diesem Bereich) ist ein ideales Feld zum Einsatz des Computers im Zusammenspiel mit geeigneter Lern-Software. Wegen der Schnelligkeit des Marktes können wir hier keine konkreten Empfehlungen geben. Wenn Sie daran interessiert sind, lassen Sie sich bitte im qualifizierten Fachhandel (z.B. viele Buchhandlungen) beraten.