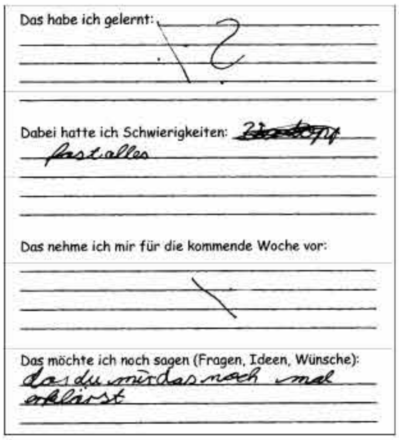
Das habe ich gelernt: Ich habe gelernt den lesen und schreiben von großen Zahlen.

Dabei hatte ich Schwierigkeiten: Ich hatte an schritten [illegible] schwirichkeiten.

Das nehme ich mir für die kommende Woche vor: Ich fahre mit meiner Klasse am Samstag den 23.7.05 im Stadion.

Das möchte ich noch sagen (Fragen, Ideen, Wünsche):



Das habe ich gelernt:

Dabei hatte ich Schwierigkeiten: fast alles

Das nehme ich mir für die kommende Woche vor:

Das möchte ich noch sagen (Fragen, Ideen, Wünsche): das du mir das noch mal erklärst

Um Kindern mehr Transparenz zu geben und sie vermehrt in die Planung und Gestaltung des Unterrichts mit einzubeziehen, kann man beispielsweise auch ihre Vorerfahrungen und Interessen informell erheben. Im Rahmen einer Unterrichtsreihe zu „Geodreieck und Zirkel" (vgl. Sundermann & Selter 2006, S.44ff.) wurden die Schülerinnen und Schüler zu Beginn unter den Überschriften „Das wissen wir schon.", „Das wollen wir wissen." und „Ideen für unsere Ausstellung" auf Plakaten gesammelt. Zum Ende der Reihe wurde das auf den Plakaten Notierte wieder aufgegriffen, und es wurde gemeinsam überprüft, ob alle Fragen beantwortet worden waren. Zudem wurden die gefundenen Antworten zu den gestellten Fragen geschrieben. Auch wurde gesammelt, welche Ideen für die Ausstellung berücksichtigt werden konnten.


Ein letztes Beispiel: In einer Unterrichtseinheit zum Thema „Messen von Längen" trugen Zweitklässler u.a. die folgenden Vorkenntnisse auf einem Plakat zusammen:

**Das wissen wir schon**

- Man kann mit Fingern messen.
- Ein Zollstock ist immer ein Meter oder zwei Meter lang.
- Messen kann man mit dem Maßband oder dem Lineal.
- Ein Meter ist immer ein Meter lang.
- An der Wasserwaage ist ein Lineal.
- Ein Meter sind 100 Zentimeter.
- Ein ganz großer Schritt ist ungefähr ein Meter.

Auf einem anderen Plakat wurden die Interessen der Kinder festgehalten:

**Forscherfragen**

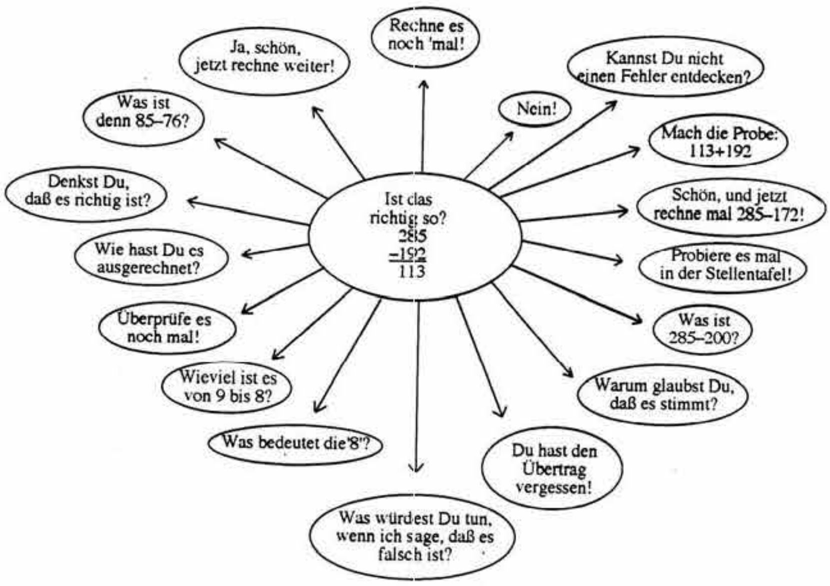
- Wie groß ist Svenja? Wie groß sind wir? Wie groß sind wir zusammen?
- Wie groß ist die Schule? Wie groß ist der Eifelturm? Wie lang ist der Klassenraum?
- Wie kann man ein eigenes Lineal bauen?
- Wie breit ist die Erde? Und die Sonne? Und der Mond? Wie groß ist das Weltall?
- Ist ein Schritt wirklich ein Meter? Wie groß ist ein Zentimeter?
- Wie groß ist eine Barbie-Puppe? Wie groß ist eine Giraffe?
- Wie lang ist ein Fuß? Wie breit ist ein Auge?
- Was sind eigentlich Millimeter? Wie viele Millimeter sind ein Meter?

Aus diesen Informationen, aus den im Lehrplan zum Ausdruck kommenden Zielen und dem längerfristigen, klasseninternen Vorhaben, ein eigenes Mathematik-Lexikon zu schreiben, ergab sich dann folgender Reihenaufbau:

1. Das wissen wir schon. Das wollen wir wissen.
2. Experten stellen vor: So kann man mit Körpermaßen und mit Messgeräten messen.
3. Mein Körperbuch (vgl. Nührenbörger 2001).
4. Wir lösen unsere Forscherfragen und erfinden und lösen weitere Forscheraufgaben.
5. Wir stellen unsere Ergebnisse vor und schreiben sie für unser Mathe-Lexikon auf.

## 5.4 Lernförderlich rückmelden – selbstbewusst lernen: Lerngespräche

Lehrerinnen und Lehrer geben in Unterrichtsgesprächen oder in individuellen Gesprächen mit Schülerinnen und Schülern laufend Rückmeldungen. Daher ist es m.E. wichtig, prinzipiell darüber nachzudenken, wie diese so erfolgen können, dass sie die Kinder beim Lernen unterstützen. Hierzu ein Beispiel: Bei der Aufgabe 285–192 hat Murat stets die kleinere von der größeren Ziffer abgezogen, unabhängig von deren Zugehörigkeit zu Minuend bzw. Subtrahend. Auf seine Frage, ob die Rechnung mit dem Resultat 113 richtig sei, kann man ganz unterschiedlich reagieren. Einige Möglichkeiten habe ich angeführt, viele weitere sind denkbar.




**Anregung 9**
a) Wie würden Sie reagieren? Warum? Wie auf keinen Fall? Warum?
b) Michelle berechnet die Aufgabe 12 · 12 mit dem Ergebnis 104. Stellen Sie in Anlehnung an die obige Grafik verschiedene lernförderliche und lernhinderliche Rückmeldungen zusammen.

Ein anderes Beispiel (für weitere, vgl. Sundermann & Selter 2006): Im Papier zu Modul 9 „Leistungen feststellen – Kinder fördern“ wurde der Kindersprechtag als eine Möglichkeit angeführt, um Lerngespräche mit den Kindern durchführen zu können (Sundermann & Selter 2005a). Am Kinder-Sprechtag nehmen alle Kinder teil. Eine Variante stellt die sog. Kinder-Sprechstunde dar, die einmal im Monat an einem festen Termin stattfindet, z.B. am ersten Mittwoch des Monats, oder eben gerade dann, wenn es der

Lehrerin oder den Kindern als notwendig erscheint. Hier nehmen die Kinder in der Regel freiwillig teil, manche von ihnen aber auch auf expliziten Wunsch der Lehrerin, die mit dem Kind etwas besprechen möchte. Alle Schülerinnen und Schüler arbeiten während der Kinder-Sprechstunde an ihren Arbeitsplänen (vgl. Anlage 4), die Kinder mit Gesprächsbedarf tragen sich vorab in einer Liste an der Tafel ein und kommen dann für ein kurzes Gespräch zur Lehrerin, wenn sie an der Reihe sind.

Im Rahmen der Kinder-Sprechstunde geht es keineswegs nur um Rückmeldungen zu erbrachten Leistungen – wie beim Kinder-Sprechtag –, sondern auch um die Klärung von Verständnisschwierigkeiten bei behandelten Inhalten, um die vom Kind gewünschte Rückmeldung zur Selbsteinschätzung, um die Vorbesprechung von durch die Kinder übernommenen Unterrichtsphasen (zum Beispiel beim Vorstellen selbst erfundener Rätsel zu Stundenbeginn), um die Präsentation besonders gelungener Arbeiten (vgl. Sundermann & Selter 2006, S.64ff.) oder um Wünsche für die zukünftige Unterrichtsgestaltung (z.B. mehr Kopfrechenspiele). Zur Illustration soll der folgende Gesprächsausschnitt zwischen Murat und seiner Lehrerin dienen …

Was möchtest du denn wissen?
*Wie gut ich so in Mathe bin.*
Was meinst du denn selber?
*Ganz gut.*
Du weißt ja, was in Mathe zählt.
*Ja.*
Was zählt denn in Mathe?
…
Sollen wir mal zu unserem Plakat gehen?

Sie gingen gemeinsam zu dem an der Tür hängenden „Das-zählt-in-Mathe-Plakat“, auf dem die wesentlichen Anforderungen in einer für die Kinder transparenten Weise festgehalten worden waren (vgl. Sundermann & Selter 2006b).

*Mitarbeit.* (zeigt auf das Wort)
Würdest du sagen, dass du immer gut mitarbeitest?
*Ich melde mich nicht so oft, aber ich mache mit.*
Mhm.
*Meine Berichtigung* (zeigt auf das Wort) *war nicht so gut.*
Ja, stimmt, das sehe ich auch so.

*Hier, Blitzrechnen, da habe ich alle vier Prüfungen bestanden.*

Genau, die hast du alle.

*Zuhören* (zeigt auf das Wort) *ist so lalala.*

Aber wenn wir dich umsetzen an den Tisch zum Ben, dann klappt das vielleicht besser, oder? Ich glaube nämlich, dass der Luca dich oft ablenkt, oder ihr euch gegenseitig, sagen wir mal so.

*Ja, stimmt.*

Willst du einen Zettel haben, auf dem wir schreiben können, was wir tun können, damit du noch besser wirst in Mathe?

*Ja.*

Beide gingen zurück zum Tisch.

Was hast du denn gerade selber gesehen, was besser werden kann?

*Schöne Berichtigung kann besser werden, und das Umsetzen.*

Noch was?

*Bei Mitarbeit, ich melde mich mehr.*

Die Gesprächsergebnisse wurden auf einem Protokollbogen festgehalten, den die Lehrerin aus Zeitgründen weitgehend selbst ausfüllte. Es wurde darauf nicht nur notiert, worüber gesprochen wurde, sondern auch darüber, was für das zukünftige Lernen vereinbart wurde. Zur Bekräftigung der getroffenen Verabredungen unterschrieben die Lehrerin und Murat das Dokument. Murat nahm es mit nach Hause und legte es den Eltern ebenfalls zur Unterschrift vor, so dass diese ebenfalls informiert waren.

Mathematik

**Kinder-Sprechstunde**

am 22.3.2006

- Wer war dabei? Murat, Frau Sundermann
- Darüber haben wir gesprochen: Das zählt in Mathe: Schöne Berichtigungen, Mitarbeit
- Das haben wir verabredet: Murat setzt sich neben Ben, wenn es mit Luca nicht besser geht. Murat macht eine schöne Berichtigung der Mathearbeit und meldet sich öfter.

Unterschrift Kind — Unterschrift Eltern — Unterschrift Frau Sundermann

## 5.5 Substanzielle Aufgaben auswählen – bedeutungsvoll lernen: Weniger ist manchmal mehr

Zu substanziellen Aufgaben finden Sie in den Modulen 1 (Walther 2004) und 2 (Selter 2005) wesentliche Informationen. Dort wurde auch deutlich, dass es eine wesentliche Leitidee guten, interesseförderlichen Mathematikunterrichts ist, nach dem bewährten Grundsatz „multum, non multa" zu verfahren: Lieber *wenige gute* Aufgabenfelder bzw. Lernkontexte ausführlich und über die verschiedenen Schuljahre hinweg mit unterschiedlichen Fragestellungen immer wieder behandeln als *viele isolierte* Aufgaben abarbeiten.

Beispiele dafür sind etwa aus dem Bereich Zahlen und Operationen die Zahlenketten, die Zahlengitter (Modul 2) oder die ANNA-Zahlen, aus dem Bereich Form und Raum Aufgaben am Geobrett (Modul 2), zum Bauen mit Würfeln oder zum Spiegeln mit dem Spiegel, aus dem Bereich Größen und Messen das Erstellen eines Körperbuchs oder die Zeitmessung mit unterschiedlichen Uhren und aus dem Bereich Daten, Häufigkeiten und Wahrscheinlichkeiten die Themenfelder „Unsere Schule in Zahlen" oder „Würfeln mit dem Würfel".

Substanzielle Aufgaben sind Aufgaben, bei denen sich die Investition von Zeit für die Kinder spürbar lohnt, da sie – natürlich auf unterschiedlichen Leistungsniveaus und mit unterschiedlich ausgeprägten Interessensgraden – an der Erschließung eines Kontext „innermathematischer" oder „außermathematischer" Art arbeiten.

Im folgenden Beispiel etwa setzten die Kinder mit kleinen Holzwürfeln Gebilde fort, welche grundlegende Zahlenfolgen darstellen, wie die Folgen der Dreieckszahlen, der Quadratzahlen und Rechteckzahlen (vgl. Hengartner u.a. 2006, man siehe auch www.mathe-projekt.ch). Dabei sollte jeweils die Anzahl der benötigten Holzwürfel bestimmt und in eine Tabelle eingetragen werden. In einem sog. Forscherfeld schrieben die Kinder zudem auf, wie sie vorgegangen waren. Zunächst ging es um Rechteckszahlen, bei denen die Würfel in einem Rechteck angeordnet werden, dessen eine Seite immer genau einen Würfel mehr aufweist als die andere.

Rechtecks-Zahlen

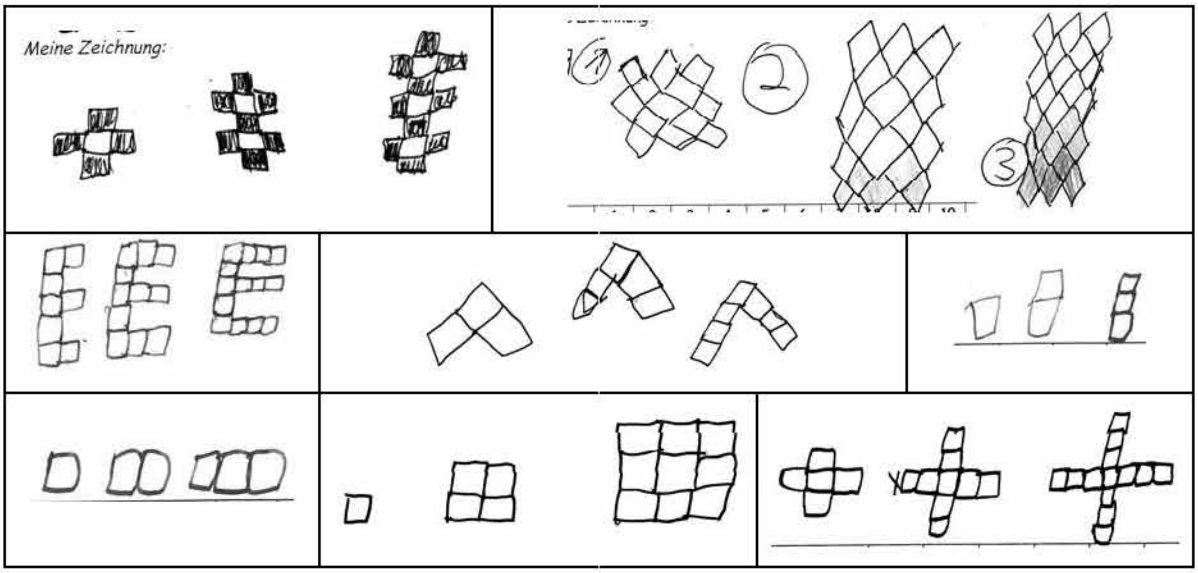
| Höhe | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 20* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Anzahl | 2 | 6 | 12 | 20 | 30 | 42 | 56 | 72 | 90 | 110 | 132 | 156 | 182 | 420 |

1 Baue weitere Figuren und fülle die Tabelle aus.
2 Wie wächst die Anzahl der Würfel? Beschreibe deine Beobachtungen.

Forscherfeld

Wir haben uns eine Maltafel gedacht und immer weiter gerechnet bis die Aufgabe 20 • 21 = 420 –

Es schlossen sich Treppenzahlen (1; 1+2; 1+2+3; …) und Doppeltreppenzahlen an (1; 1+2+1; 1+2+3+2+1; …), bevor die Kinder selbst – adressatenbezogen für Ihre Mitschülerinnen und Mitschüler – als Erfinder tätig wurden.




Hier die Namen, die die Kinder vergaben: Quadratzahlen, Türmchenzahlen, Sternzahlen, Schlangenzahlen, Zopfzahlen, Leiterzahlen, Eckenzahlen, E-Zahlen. Können Sie diese den Abbildungen zuordnen?

**Anregung 10**
Erfinden Sie selbst solche schönen Zahlmuster für Ihre Kolleginnen und Kollegen. Wie viele Würfel werden bei der 10., der 100. Figur benötigt? Gibt es eine Figur in Ihrer Folge, für die Sie genau 100 (500, 1000, 1.000.000) Würfel benötigen würden? Gehen Sie auch in die dritte Dimension, bauen Sie also beispielsweise Quaderzahlen statt Rechteckszahlen.

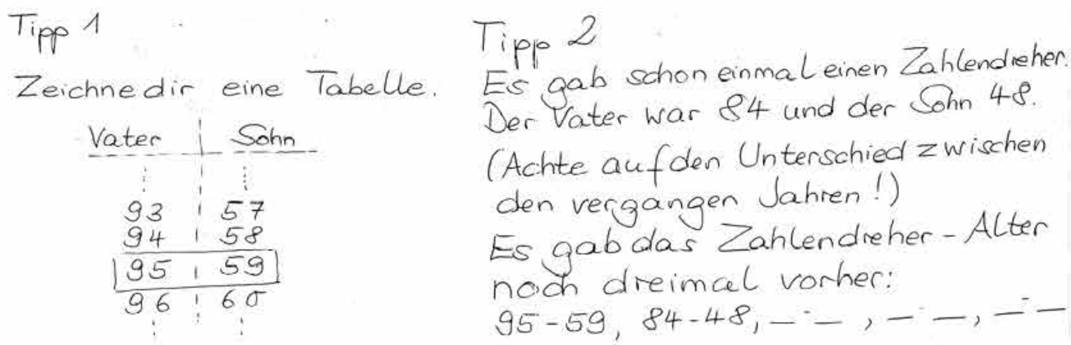
Es ist eine Binsenweisheit, dass das, was Lehrerinnen für potenziell interessant halten, nicht automatisch für alle Kinder ebenfalls interessant ist, obschon es – wie bereits erwähnt – eine wesentliche Voraussetzung für die Interessensentwicklung ist, dass die Lehrerin sich selbst für eine Sache begeistern kann. Zudem gilt, dass man Interesse in der Regel leicht bei ohnehin schon Interessierten weckt. Anders herum gewendet: Es ist nicht unbedingt leicht, Nicht-Interessierte zu interessieren.

**Anregung 11**
Welche Möglichkeiten sehen bzw. nutzen Sie, um mit den beschriebenen Problemen umzugehen?

Man sollte zunächst festhalten, dass es nicht nur die Aufgabe an sich ist, die *sämtliche* Kinder quasi automatisch fesselt. Der „Sog der Sache" zieht nicht immer und nicht notwendiger Weise alle in den Bann. Somit soll in diesem Papier auch nicht der falsche Eindruck entstehen, als könne man im Unterricht auf nicht-sachbezogene Formen der Motivation verzichten.

Natürlich spielen diese (mit) eine Rolle, wenn Kinder beispielsweise eine Forscherurkunde oder einen Blitzrechenpass erwerben wollen und (auch) deswegen Forscheraufgaben bearbeiten oder das Blitzrechnen üben. Oder wenn Kinder sich mit Aufgaben auseinandersetzen, weil sie sehen, dass Mitschülerinnen und Mitschüler diese erfolgreich oder mit Freude bearbeiten. Oder wenn es einen klaren Adressatenbezug gibt (z.B. ein Aufgabenblatt für die Mitschüler, einen Lernbericht für die Eltern). Oder wenn ein Handlungsprodukt entsteht („Mir fehlen noch die Zahlenketten-Blätter. Dann habe ich alles für meine Forschermappe."). Und häufig ist es sinnvoll, Aufgaben nicht unverändert zu übernehmen, sondern vor dem Hintergrund der Bedingungen in der eigenen Klasse zu modifizieren, etwa in folgender Weise …

*Differenzieren*: Nicht selten sind es schwächere Schülerinnen und Schüler, die Aufgaben nicht interessant finden, u.a. weil sie „kein Packende“ finden und verständlicher Weise schlecht mit den sich häufenden Frustrationserfahrungen umgehen können. Daher kann es hilfreich sein, durchgängig und für die Kinder transparent zwischen Grundanforderungen und weiterführenden Anforderungen zu unterscheiden (vgl. Anlage 2). Darüber hinaus macht es z.B. auch Sinn, Tipps für diejenigen Kinder bereit zu halten, die nach längerem Nachdenken nicht weiter kommen, ohne dabei zu viel vorzugeben. Zu der Aufgabe aus 5.1 finden Sie in der folgenden Abbildung den Tipp 1 sowie den Tipp 2, den die Kinder einsehen konnten, wenn sie nach längerer Zeit der Arbeit mit Tipp 1 nicht wussten, wie sie weiter vorgehen könnten.




*Öffnen*: Erfahrungsgemäß profitieren nicht selten auch prinzipiell weniger interessierte Kinder von einer Öffnung der Aufgaben, so wie sie in Kap. 5.1 beschrieben worden ist. Bisweilen kann es auch sinnvoll sein, nicht nur die Bearbeitungsweise den Kindern freizustellen, sondern sie auch die Inhalte frei wählen zu lassen. Dabei sollte natürlich ein fachlicher Rahmen existieren – im folgenden Beispiel die Aufgabenstellung, einen mathematikhaltigen Text zu verfassen, übrigens für ein „Dortmunder-Rekorde-Buch“, das fächerübergreifend in Mathematik und Sachunterricht von den Kindern in Expertenarbeiten zusammengestellt wurde (s.o.). Darin stellten die Experten dann Aufgaben für ihre Mitschüler – etwa zur Reinoldikirche, zur Einwohnerzahl einzelner Stadtbezirke, zu Anzahlen von Schulen und Schülern oder auch zu einem Fußballer des BVB, zu Lars Ricken …

Lars Ricken wurde am 10.Juli 1976 in Dortmund geboren.
Bevor er bei Borussia Dortmund spielte, war er von 1982 bis 1986 beim TuS Ewing-Lindenhorst und von 1986 bis 1990 bei TSC Eintracht Dortmund. Seit 1990 spielt er bei Borussia Dortmund.
Neben der Fußballkarriere hat Lars Ricken sein Abitur gemacht und studiert an der Fernuniversität in Hagen Betriebswirtschaftslehre.
Außerdem spielt er in einer Heavy-Metal-Band Gitarre.
Zu seinen Erfolgen mit der Mannschaft gehören zum Beispiel die Meistertitel von 1995 und 1996 und der Champions-League-Sieg von 1997.

Datum: Name:

Lars Ricken

Seit Wie vielen Jahren ist Lars Ricken beim BVB ? .

Wie viele Jahre spielte Lars Ricken bei TUS Ewing- Lindenhorst ?.

Mit wie vielen Jahren hat Lars Ricken angefangen beim BVB ?.

Wie viele Jahre spielte Lars Ricken bei TSC Eintracht Dortmund ?.

Wie viele Jahre ist Lars Ricken Heute ?.

*Bedeutsam machen*: Man kann Aufgaben für die Kinder bedeutsam(er) machen, indem man sie in echte Kontexte einbettet, bei dem das Handeln und die Anstrengung, der sich die Kinder unterziehen, einen für sie erkennbaren Sinn haben. Auf dem Schulhof – natürlich mit Genehmigung der Hausmeisterin – Fußball- oder Völkerballfelder abzukreiden, verlangt die Auseinandersetzung mit nicht-trivialen geometrischen Problemen, für die Kinder nach meiner Erfahrung nicht selten interessante Problemlösungen entwickeln („Wie bekommen wir den rechten Winkel hin?").

Nicht immer sind solche Echt-Situationen herzustellen – mal abgesehen davon, dass sie nicht immer sinnvoll sind. Für den Bereich der Sachtexte etwa hat Erichson (2003) Informationen zusammengetragen, die das Potenzial haben, für Grundschülerinnen und Grundschüler interessant und lesenswert zu sein sowie sie gleichzeitig zum Rechnen anzuregen. Auch Aufgaben, die sich auf die Lebenswelt der Kinder beziehen, ohne dabei zu „kindertümelig" zu werden, können dazu beitragen, dass Kinder ein Interesse an ihrer Bearbeitung entwickeln (eigene Klasse, Schule, Lehrerinnen, Kinder, Stadt, Fußballverein, …), zum Beispiel Rechengeschichten, in denen die Lehrerinnen und Lehrer der Schule vorkommen …

1 Herr Nowicki kauft sich eine Hose für 50 € und ein Hemd für 25 €.
Wie viel Euro muss er bezahlen? 75 € ✓

Diese Aufgabe finde ich leicht/schwierig, weil 50 + 25 ~~ka~~ leicht zu rechnen ist.

5 Frau Rosin hat 12 Fische und 23 Zwerghamster. Wie alt ist Frau Rosin?

~~12+23=35~~ geht nicht! ✓

*Diese Aufgabe finde ich leicht/schwierig, weil* 12 Fische und 23 Zwerghamster nicht ~~zu~~ mit ihrem Alter zu tuen haben.

7 Herr Seiler hat 1000 € für neue Möbel gespart. Im Katalog sucht er sich etwas aus: Jeder Stuhl kostet 98 €, der Tisch kostet 398 €, der Sessel 179 €, die Lampe 49 €, der Schrank 469 €, das Bett 329 €. Wie viel muss er bezahlen?

er kann sich dass gar nicht leisten! ✓

*Diese Aufgabe finde ich leicht/schwierig, weil* es über 1000 geht!

Die Häkchen hinter den Aufgaben stammen im Übrigen von Expertenkindern – mehr dazu im folgenden Kapitel.

Abschließend: Mal einen „Neustart“ zu machen, kann auch zur Interessensentwicklung beitragen. In vielen Klassen gibt es bekanntlich eine Reihe von Kindern, die richtig aufblühen, wenn man den gängigen Pfad der Arithmetik verlässt und sich auf neues Terrain wie die Geometrie oder die Kombinatorik vorwagt („Wann machen wir endlich wieder Geobrett?“)

## 5.6 Atmosphäre der Akzeptanz schaffen – gemeinsam lernen: Von Mathekonferenzen und Expertenkindern

Wie im vorangehenden Abschnitt bereits deutlich wurde, ist es nicht unbedingt immer die gute Aufgabe allein, die sämtliche Kinder interessiert und bei ihnen Lernfortschritte anregt. Wichtig ist auch eine förderliche Unterrichtskultur, in der die Schüler sich ernst genommen fühlen und spüren können, dass ihre Sicht der Dinge zu ihrem Recht kommt – genauso wie sie auch die Sichtweisen der anderen akzeptieren in einem Unterricht, in dem von- und miteinander gelernt wird. Hierzu möchte ich mit den Mathekonferenzen und den Expertenkindern zwei Anregungen geben …

*Mathekonferenzen*: Mathekonferenzen dienen wie die Schreibkonferenzen im Sprachunterricht der Weiterentwicklung der Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit. Die Kinder erhalten in einer Gruppe von drei bis vier Kindern die Gelegenheit, die dokumentierten Vorgehensweisen anderer Schülerinnen und Schüler kennen zu lernen, und sie werden dazu angeregt, ihre eigenen Vorgehensweisen den Mitlernenden auf verständliche Weise vorzustellen.

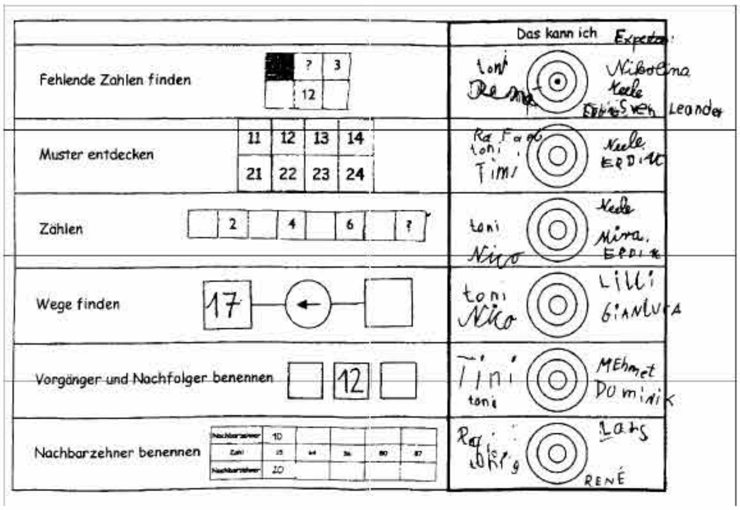
Die individuellen Ansätze werden verglichen bzw. voneinander abgegrenzt und können dadurch zur Weiterentwicklung des eigenen Vorgehens bzw. zur Ergänzung des eigenen Repertoires beitragen. Das „Autorenkind“ und die Mitschüler überprüfen dabei den Entwurf auf inhaltliche wie formale Aspekte, befassen sich also mit Fragen wie beispielsweise „Wie ist das Kind vorgegangen?“, „Warum ist es so vorgegangen?“, „Wie ist das „Autorenkind“ auf die Idee gekommen, *so* vorzugehen?“, „Ist die Erklärung verständlich?“ und natürlich auch: „Ist das Ergebnis richtig?“ bzw. bisweilen bei offeneren Aufgaben: „Könnte es stimmen?“

Mathekonferenzen sind beispielsweise denkbar im Kontext des …

- Erfindens von Rechengeschichten für andere Kinder,
- Beschreibens von Auffälligkeiten, Gemeinsamkeiten oder Besonderheiten,
- Erstellens eines gemeinsamen Produkts wie eines Plakats für eine Ausstellung über Aktivitäten der vorangegangenen Unterrichtseinheit (z.B. zum Thema „Zeichnen mit Hilfsmitteln“),
- Bearbeitens von Problemaufgaben, wie etwa der o.a. Forscheraufgabe zu Altersdifferenzen oder
- Entwickelns bzw. Bewertens von Rechenstrategien, wobei dieses immer auch auf subjektiven Vorlieben und Kompetenzen beruht.

In Sundermann & Selter (2006a) haben wir das Instrument der Mathekonferenzen am Beispiel der halbschriftlichen Addition illustriert. Interessierte Leserinnen finden dort unterrichtsnahe weiterführende Informationen.

*Expertenkinder*: In Kapitel 5.3 wurde beschrieben, dass Kinder eines zweiten Schuljahres individuelle Lernberichte ausfüllten, um eine Selbsteinschätzung des eigenen Lernstands und so ein Mehr an Transparenz zu gewinnen. Begleitend wurde an der Seitentafel ein großformatiger Lernbericht ausgehängt, in den sich die Kinder, die sich nach der Bearbeitung der entsprechenden Aufgaben in einer der Grundkompetenzen sicher fühlten, als Experten- bzw. Helferkinder eintrugen.




Dass Expertenkinder nominiert wurden, hing mit dem zugrunde liegenden Motto der Unterrichtsorganisation zusammen: „Wenn du nicht weiter weißt, frage zunächst dich selbst, dann ein Expertenkind und erst dann die Lehrerin.“ So wurde zum einen die Lehrerin entlastet und gewann Zeit für individuelle Beobachtung und Förderung. Zum anderen wurde der Unterricht weniger lehrerzentriert, und die Kinder übernahmen ein Stück der Verantwortung für das Gelingen des Lehr-/Lernprozesses.

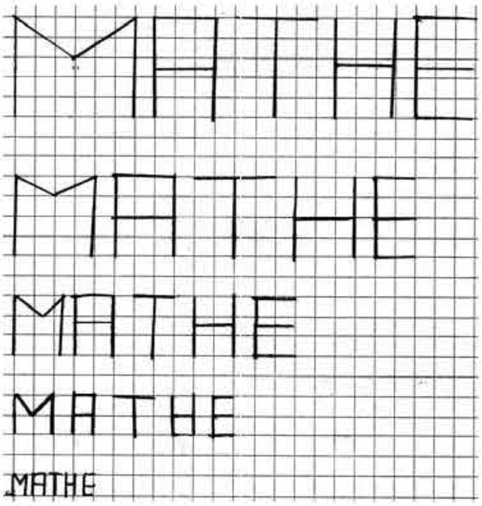
Es trugen sich auch schwächere Schüler als Experten für bestimmte Aufgaben ein. Nicht immer deckte sich deren Einschätzung mit dem nicht so positiven Urteil der Lehrerin, aber es gab andererseits auch Fälle, in denen diese erkannte, dass ein Kind in bestimmten Bereichen über unerwartete Kompetenzen verfügte. Darüber hinaus scheint es unerlässlich, dass die Lehrerin dieses zulässt, um das soziale Lernklima nicht zu gefährden.

## 6 Schlussbemerkung

Natürlich gibt es keinen Königsweg, um alle Kinder für Mathematik zu interessieren, zumal die Ausprägung bzw. die Nicht-Ausprägung von Interesse sicherlich nicht allein von der Schule abhängig ist. Wie unterschiedlich auch immer die Interessen der einzelnen Kinder einer Schulklasse ausgeprägt sind: Im Umgang damit tut man m.E. gut daran, die Interessensentwicklungen der einzelnen Kinder weniger defizitorientiert denn vielmehr verstärkt kompetenzorientiert wahrzunehmen und sich bei allen möglichen

Schwierigkeiten bei der Verwirklichung seiner Ansprüche auch über die kleinen, großen Erfolge zu freuen.

Zum Beispiel über Tim (vgl. Einleitung), der als Viertklässler seiner Lehrerin zwei Seiten mit selbst gezeichneten geometrischen Mustern überreichte, u.a. dem folgenden …



# 7 Literatur


Bartnitzky, H. u.a. (2005). Bildungsansprüche von Grundschulkindern – Standards zeitgemäßer Grundschularbeit. In H. Bartnitzky u.a. (Hg.), *Pädagogische Leistungskultur: Materialien für die Klasse 1 und 2. Heft 2*. Frankfurt: Grundschulverband.

Bauer, L. (1989). Interesse als mathematikdidaktische Kategorie. In *Journal für Mathematik-Didaktik* 2 (10), S.141–171.

Baumert, J., Lehmann, R. u.a. (1997). *TIMSS – Mathematisch-naturwissenschaftlicher Unterricht im internationalen Vergleich*. Opladen: Leske + Budrich.

Deci, E. L. & Ryan, R. M. (1993). Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. In *Zeitschrift für Pädagogik* (39), S.223–238.

Dewey, J. (1913). Interest and effort in education. In Boydston, J. A. (Hrsg.), *John Dewey, The Middle Works 1899-1924, volume 7*. Carbondale: SIU Press 1979, S.151–197.

Deutsches PISA-Konsortium (Hg.) (2001). *PISA 2000. Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich*. Opladen: Leske + Budrich.

Duncker, L. (1994). Die Entfaltung von Interesse als grundschulspezifische Aufgabe. In *Pädagogische Welt* 7, S.296-300.

Erichson, Christa (2003). *Von Giganten, Medaillen und einem regen Wurm. Geschichten, mit denen man rechnen muss*. Hamburg: Verlag für Pädagogische Medien.

Grolnick, W. S. & Ryan R. M. (1989). Parents' styles associated with children's self-regulation and competence in school. In *Journal of Personality and Social Psychology* (52), S.890–898.

Hartinger, A. & Fölling-Albers, M. (2002). *Schüler motivieren und interessieren. Ergebnisse aus der Forschung. Anregungen für die Praxis*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Hartinger, A. (2005). *Interessen (von Mädchen und Jungen) aufgreifen und weiterentwickeln*. Basispapier zum Naturwissenschaftsmodul G7 des Projekts „SINUS-Transfer Grundschule". Download unter www.sinus-grundschule.de

Hellmich, F. (2005). *Interessen, Selbstkonzepte und Kompetenzen. Untersuchungen zum Lernen von Mathematik bei Grundschulkindern*. Oldenburg: Didaktisches Zentrum.

Hengartner, E. u.a. (2006). *Lernumgebungen für Rechenschwache bis Hochbegabte. Natürliche Differenzierung im Mathematikunterricht*. Klett und Balmer: Zug.

Helmke, A. (1993). Die Entwicklung der Lernfreude vom Kindergarten bis zur 5. Klassenstufe. In *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie* 2/3 (7), S.77–86.

Hoffmann, L. & Lehrke, M. (1986). Eine Untersuchung über Schülerinteressen an Physik. In *Zeitschrift für Pädagogik* (32), S.189–204.

Jahnke-Klein, S. (2001). *Sinnstiftender Mathematikunterricht für Mädchen und Jungen*. Baltmannsweiler: Schneider.

Kalfki, W. (1994). Schlüsselprobleme als inhaltlicher Kern internationaler Erziehung. In N. Seibert & H. J. Serve (Hg.), *Bildung und Erziehung an der Schwelle zum dritten Jahrtausend (S.135-161)*. München: PimS.

KMK (Kultusministerkonferenz, 2004). *Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich*. München: Luchterhand.

Krapp, A. (1992). Konzepte und Forschungsansätze zur Analyse des Zusammenhangs von Interesse, Lernen und Leistung. In A. Krapp & M. Prenzel (Hg.), *Interesse, Lernen, Leistung (S.9-52)*. Münster: Aschendorff.

Krapp, A. (1998). Entwicklung und Förderung von Interessen im Unterricht. In *Psychologie in Erziehung und Unterricht* (44), S.185–201.

Krapp, A. (2005). Die Bedeutung von INTERESSE für den Grundschulunterricht. In *Grundschulunterricht 10*, S.4–8.

Ministerium für SJK Nordrhein-Westfalen (2003). *Richtlinien und Lehrpläne zur Erprobung für die Grundschule in Nordrhein Westfalen*. Frechen: Ritterbach.

Nührenbörger, Marcus (2001). Das Körperbuch. Material in: Andrea Peter-Koop (Mod.), Größen. *Die Grundschulzeitschrift*, H.141.

Prenzel, M. (1994). Mit Interesse ins 3. Jahrtausend! Pädagogische Überlegungen. In N. Seibert, & H. J. Serve (Hg.), *Bildung und Erziehung an der Schwelle zum dritten Jahrtausend (S.1314-1339)*. München.

Prenzel, M. (1995). Zum Lernen bewegen. Unterstützung von Lernmotivation durch Lehre. In *Blick in die Wissenschaft* 4 (7), S.58–66.

Prenzel, M. (1997). Sechs Möglichkeiten, Lernende zu demotivieren. In H. Gruber & A. Renkl (Hg.), *Wege zum Können. Determinanten des Kompetenzerwerbs (S.32-44)*. Bern: Huber.

Prenzel, M. & Lankes, E. M. (1989). Wie Lehrer Interesse wecken und fördern können. In Bäuerle, S. (Hg.), *Der gute Lehrer (S.66-81)*. Stuttgart: Metzler.

Prenzel, M. & Lankes, E. M. (1995). Anregungen aus der pädagogischen Interessenforschung. In: *Grundschule* 6, S.12–13.

Schiefele, U. (1991). Interest, learning, and motivation. In *Educational Psychologist* (26), S.299–323.

Selter, Ch. (2006). Mathematik lernen in heterogenen Lerngruppen. In P. Hanke (Hg.), *Grundschule in Entwicklung. Herausforderungen und Perspektiven für die Grundschule heute*. Münster: Waxmann.

Senatsverwaltung für BJS Berlin, Ministerium für BJS Brandenburg, Senator für BW Bremen & Ministerium für BWK Mecklenburg-Vorpommern (2004), *Rahmenlehrplan Grundschule. Mathematik*. Berlin: Wissenschaft und Technik Verlag.

Spiegel, H. & Selter, Ch. (2003). *Kinder & Mathematik. Was Erwachsene wissen sollten*. Seelze: Kallmeyer.

Stanat, P. & Kunter, M. (2001). Geschlechterunterschiede in Basiskompetenzen. In Deutsches PISA-Konsortium (Hg.), *PISA 2000. Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich (S.249-269)*. Opladen: Leske + Budrich.

Sundermann, B. & Selter, Ch. (2005). Mit Eigenproduktionen individualisieren. In Reinhold Christiani (Hg.), *Jahrgangsübergreifend unterrichten (S.125-136)*. Berlin: Cornelsen Scriptor.

Sundermann, B. & Selter, Ch. (2005a). *Mathematikleistungen fördern, feststellen und beurteilen*. Basispapier zum Mathematikmodul G9 des Projekts „SINUS-Transfer Grundschule". Download unter www.sinus-grundschule.de

Sundermann, B. & Selter, Ch. (2006). *Beurteilen und Fördern im Mathematikunterricht*. Berlin: Cornelsen Scriptor.

Sundermann, B. & Selter, Ch. (2006a). Mathematik. In H. Bartnitzky (Hg.), *Pädagogische Leistungskultur: Materialien für Klasse 3 und 4. Heft 4* (48 Seiten). Frankfurt: Grundschulverband.

Sundermann, B. & Selter, Ch. (2006b). „Das zählt in Mathe" – Transparente Anforderungen, aussagekräftige Rückmeldungen. In *Grundschule aktuell* H. 95, S.9-12.

Todt, E. (1985). Die Bedeutung der Schule für die Entwicklung von Interessen von Kindern und Jugendlichen. In *Unterrichtswissenschaft* (13), S.362–376.

Treffers, A. (1983). Fortschreitende Schematisierung. Ein natürlicher Weg zur schriftlichen Multiplikation und Division im 3. und 4. Schuljahr. In *Mathematik Lehren* H. 1, S.16-20.

Walther, G. u.a. (2003). Mathematische Kompetenzen am Ende der vierten Jahrgangsstufe. In Bos, W. u.a. (Hg.), *Erste Ergebnisse aus IGLU (S.189-226)*. Münster: Waxmann.

Weinert, F. E. & Helmke, A. (1997). *Entwicklung im Grundschulalter*. Weinheim: Psychologische Verlagsunion.

Wittmann, E. Ch. (1994). Wider die Flut der „bunten Hunde“ und der „grauen Päckchen“: Die Konzeption des aktiv-entdeckenden Lernens und des produktiven Übens. In E. Ch. Wittmann, & G. N. Müller, *Handbuch produktiver Rechenübungen. Band 1 (S.157-171)*. Leipzig.

Wittmann, E. Ch. (2003). Was ist Mathematik und welche pädagogische Bedeutung hat das wohlverstandene Fach auch für den Mathematikunterricht in der Grundschule? In M. Baum, & H. Wielpütz (Hrsg.), *Mathematik in der Grundschule (S.18-46)*. Seelze: Kallmeyer.

## 8 Anlagenübersicht

**Anlage 1**: Die Schulfestaufgabe

**Anlage 2**: Ein Altersrätsel für Expertenkinder

**Anlage 3**: Treffers, A. (1983). Fortschreitende Schematisierung. In Mathematik Lehren H.1, S.16-20.

**Anlage 4**: Offenheit mit Konzept. In Selter, Ch. (2006). Mathematiklernen in heterogenen Lerngruppen. In P. Hanke (Hg.), Grundschule in Entwicklung (S.128-144). Münster: Waxmann.

Anlage 1: Beim Schulfest wurden 956 Euro eingenommen. Das Geld wird auf vier Klassen verteilt. (in Anlehnung an: Zahlenbuch 4, S. 14).

| | |
|---|---|
| 1 Wie rechnest du diese Aufgabe? Schreibe deinen Lösungsweg so auf, dass die anderen Kinder ihn verstehen können.<br>900 : 4 = 225<br>56 : 4 = 14<br>225 + 14 = 239€<br>239€ werden verteilt<br>**1 Tim** | 1 Wie rechnest du diese Aufgabe? Schreibe deinen Lösungsweg so auf, dass die anderen Kinder ihn verstehen können.<br>956 : 4 = 239<br>800 : 4 = 200<br>60 : 4 = 15<br>40 : 4 = 10<br>52 : 4 = 13<br>4 : 4 = 1<br>Ich habe einfach die Aufgabe aufgeteilt<br>**2 Nicole** |
| 900 : 4 = 200 R 100<br>50 : 4 = 10 R 10<br>6 : 4 = 1 R 2<br>112 : 4 = 28 + = 228 238 +1 = 239<br>~~100 : 4 = 20 R~~<br>239<br>**3 Lisa** | Wie rechnest du diese Aufgabe? Schreibe deinen Lösungsweg so auf, dass die anderen Kinder ihn verstehen können. 956 : 4 = 40<br>56 : 4 = 14<br>800 : 4 = 200<br>100 : 4 = 25<br>14 + 200 + 25 = 239<br>**4 Nico** |
| 1 Wie rechnest du diese Aufgabe? Schreibe deinen Lösungsweg so auf, dass die anderen Kinder ihn verstehen können. 956 : 4 = 239<br>1 2 3 4<br>~~200€ 200€ 200€~~ 200€<br>~~25€~~ 25€ 25€ 25€<br>800 : 4 = 200<br>100 : 4 = 25<br>40 : 4 = 10<br>16 : 4 = 4<br>239<br>**5 Gina** | 1 Wie rechnest du diese Aufgabe? Schreibe deinen Lösungsweg so auf, dass die anderen Kinder ihn verstehen können.<br>956 : 4 = 239<br>6 : 4 = 1 R2<br>50 : 4 = 12 R2<br>800 : 4 = 200<br>100 : 4 = 25<br>238 R4 = 239<br>239€ kriegt jede Klasse<br>**6 Mehmet** |
| 1 Wie rechnest du diese Aufgabe? Schreibe deinen Lösungsweg so auf, dass die anderen Kinder ihn verstehen können.<br>~~956 : 2 = 473 : 2 =~~<br>956 : 2 = 478 : 2 = 239<br>Ich habe 956 : 2 = 478 und dann habe ich 478 : 2 = 239 und das ist das Ergebnis 239<br>**7 Mira** | 1 Wie rechnest du diese Aufgabe? Schreibe deinen Lösungsweg so auf, dass die anderen Kinder ihn verstehen können. 956 : 4 =<br>1000 : 4 = 250<br>250 − 44 : 4 = 11<br>250 − 11 = 239<br>**8 Murat** |
| 1 Wie rechnest du diese Aufgabe? Schreibe deinen Lösungsweg so auf, dass die anderen Kinder ihn verstehen können.<br>956 : 4 = 14 · 4 = 56 225 · 4 = 900 Das Ergebnis ist = 239.<br>ich habe 14 + 225 = 239<br>**9 Kira** | 1 Wie rechnest du diese Aufgabe? Schreibe deinen Lösungsweg so auf, dass die anderen Kinder ihn verstehen können.<br>956 : 4 = 239<br>448<br>224 = 239<br>**10 Guiseppe** |

1 Wie rechnest du diese Aufgabe? Schreibe deinen Lösungsweg so auf, dass die anderen Kinder ihn verstehen können.

100 100 100 100 100 100
100 100 100 100 10 10 10 10
10 5 1

~~950 : 4 = 74~~

800 : 4 = 200 240 − 1 = 239

160 : 4 = 40

**11 Nick**

1 Wie rechnest du diese Aufgabe? Schreibe deinen Lösungsweg so auf, dass die anderen Kinder ihn verstehen können.

900 : 4 = 225 R 225 + 72 = 235 R

56 : 4 = 72 R

Ich habe mir 956 zerlegt in 900 und 56.

**12 Milena**

1 Wie rechnest du diese Aufgabe? Schreibe deinen Lösungsweg so auf, dass die anderen Kinder ihn verstehen können. 956 : 4 = 239

100 100 100 100 100 100 100
100 100 100 100 100 100 100 100

4 100 4 100 4 100
K 1 K 2 K 3 K 4
25 100 25 100 25 100 25 100

**13 Phil**

1 Wie rechnest du diese Aufgabe? Schreibe deinen Lösungsweg so auf, dass die anderen Kinder ihn verstehen können.

956 : 2
239
478

Hälfte 478
Zahl 956

Hälfte : 478 1
Zahl : 956

Hälfte : 239 2
Zahl : 478

**14 Chris**

1 Wie rechnest du diese Aufgabe? Schreibe deinen Lösungsweg so auf, dass die anderen Kinder ihn verstehen können.

800 : 4 = ~~40~~ 200 80 : 4 = 20

956 : 4 = 239

36 : 4 = 9

40 : 4 = 10

**15 Jenny**

1 Wie rechnest du diese Aufgabe? Schreibe deinen Lösungsweg so auf, dass die anderen Kinder ihn verstehen können.

900 : 4 = 225

56 : 4 = 14

225 + 14 = 239

**16 Lukas**

1 Wie rechnest du diese Aufgabe? Schreibe deinen Lösungsweg so auf, dass die anderen Kinder ihn verstehen können. 956 : 4 = 236

956 : 4 = 239
8
15
36

**17 Alex**

1 Wie rechnest du diese Aufgabe? Schreibe deinen Lösungsweg so auf, dass die anderen Kinder ihn verstehen können. 956 : 4 = 239

456
446
211
211
210
200
1

211
210
200
2

211
210
200
3

211
210
200
4
239

**18 Cenk**

1 Wie rechnest du diese Aufgabe? Schreibe deinen Lösungsweg so auf, dass die anderen Kinder ihn verstehen können.

$\boxed{40 : 4 = 70}$ $\boxed{16 : 4 = 4 \quad 70 + 4 \quad 14 =}$

$\boxed{200 \cdot 4 = 800}$ = 800 + 56 $\boxed{20 \cdot 4 = 80}$ + $\boxed{5 \cdot 4 = 20}$

= 856 = 56 = 100

= 856 + 100 = 956

= 239

**19 Dezan**

900 : 4 = 20 R 100

50 : 4 = 10 R 10

6 : 4 = 1 R 2

112 : 4 = 28

**20 Nikolai**

# Ein Altersrätsel für Expertenkinder

Ein Vater und sein Sohn erreichen im gleichen Jahr ein Alter mit *Zahlendreher:*
Der Vater wird 95, der Sohn wird 59. 36

*Forscherauftrag:*
Gibt es das nur einmal?
Oder gab es das vorher schon einmal?
Oder gab es das vorher sogar schon mehrmals?

*Wenn ja:* Entdeckst du eine Regelmäßigkeit?

*Forscherfeld:*

99 98 97 96 95 94 93 92 91 90 89 88 87 86 85
84 83 82 81 80 79 78 77 76 75 74 73 72 71 70 69
68 67 66 65 64 63 62 61 60 59 58 57 56
55 54 53 52 51 40
59 58 57 56 55 54 53 52 51 50 49 48 47
46 45 44 43 42 41 40 39 38 37 36 35
34 33 32 31 30 29 28 27 26 25 24 23 22 21 20
19 18 17 16 15
4

*Meine Lösung:* Es gibt noch 5 weitere Zahlendreher

*So bin ich vorgegangen:*
Ich bin von 99 runtergegangen und mir viel auf das bei jedem 11 ein neuer Zahlendreher kommt .

## **Fortsetzung: Ein Altersrätsel für Expertenkinder

*Forscherauftrag:*

Geht das nur mit den Zahlenpaaren

40 - 04, 51 - 15, 62 - 26, 73 - 37, 84 - 48, 95 - 59,

also solchen Zahlenpaaren, bei denen die Differenz 36 beträgt?

Oder entdeckst du noch andere Zahlenpaare?

| |
|---|
| Ein Vater und sein Sohn erreichen im gleichen Jahr ein Alter mit *Zahlendreher:* Der Vater wird _ _, der Sohn wird _ _. |

Probiere aus! Entdeckst du auch hier eine Regelmäßigkeit?

*Forscherfeld* *(du kannst auch noch die Rückseite benutzen, wenn der Platz nicht reicht):*

74 ~~4~~ 41 75 57

27 36

12 21

9

16 61

45

31 13

18

17 54 71

....

*Meine Lösung:* der Unterschid ist die 9ner reihe

*So bin ich vorgegangen:*

Ich hab ein beisbiel genommen und dann nocheins das war 27 . 9 (die neuner-reihe dann hab ich das beisbiel 73 - 37 es war 18 und dann 15 – 51....