Vorwort

Eine eigene Textsorte entsteht. Mathematik und Deutsch gehen eine Verbindung ein. Aus dem Text schälen sich Aufgaben heraus, die mathematischen Lösungsansätze müssen eigenständig erschlossen werden. Ein Beispiel für überfachliches Lernen, das eine Kombination von Kompetenzen verlangt.

Das Projekt für mathematische Bildung zeigt sich von der produktiven Seite. Zugänglichkeit, Anschlussfähigkeit, Passung und Bewältigbarkeit werden zu Merkmalen eines eigenen Prototyps an Aufgaben, die Schüler/innen ansprechen und fordern.

Professionelles Lehren geht heute von Kompetenzen und Lernprozessen aus. Die definierten Ziele werden zu Motivatoren, die die Schüler/innen befähigen, selbst gesteuerte Lernprozesse zu praktizieren. Wenn das Material ansprechend und inspirierend ist, steigt die Chance auf erfolgreiches, Ziel erreichendes Lernen. Schüler/innen stellen sich den Aufgaben. Lernen wird zur Aktivität.

net-1 ist das Bildungsnetzwerk des BMUKK, das vor allem an Hauptschulen verankert ist, der Mathekrimi ist von zwei AHS-Lehrerinnen im Rahmen des schulartenübergreifenden Projekts „Mathematische Bildung von der 5. bis 8. Schulstufe" entstanden.

net-1 ist für eine breite Palette von Projekten der Fokus. Es geht darum, die Schülerinnen und Schüler zu Akteur/innen zu machen, die Lehrerrolle komplementär dazu neu zu bestimmen und damit die Beziehung und Interaktion zwischen den Lernpartner/innen in den Mittelpunkt zu stellen.

Lernen galt lange Zeit als das Abbild des Lehrens und so hat die Lehrerbildung auch die Didaktik als Disziplin der Lehre verstanden. In Zeiten zunehmender Heterogenität wurde versucht, diesen Prozess durch Formen äußerer und innerer Differenzierung näher an die Adressaten heranzuführen.

Dennoch blieb es ein differenziertes Subjekt-Objekt-Geschehen. Erst wenn die Subjekte zu Entdecker/innen ihrer Lerngegenstände werden, wenn sie sich Inhalte erschließen und Kompetenz aneignen, entsteht ein Urhebererlebnis des Lernens, das zugleich Selbstbewusstsein bildet.

net-1 ist das Netzwerk des personalisierten Lernens, das Subjekten etwas zumutet und damit im besten Sinne zutraut. Ein solches transformationales Lernen entzieht sich den linearen Sequenzen von Motivation, Aufgabenstellung, -bearbeitung und Ergebniskontrolle. Richtig-Falsch hat als binärer Code des Lernens ausgespielt. Lernwege entstehen im Gehen, Hypothesen werden durchgespielt und zu Formen des entdeckenden Lernens erweitert. Lernen wir dort spannend, wo es sich als Entwurf zeigt, als Weg beschritten wird und am Ende als Weg und Ergebnis reflektiert werden kann.

Mit dem vorliegenden Band liegt ein Produkt der Projektarbeit vor, ist selbst ein Ergebnis einer Urheberschaft und eines entdeckenden Lernens. Wir wissen aber heute schon, dass der nächste Entwurf noch offener und dialogischer gestaltet werden wird. Lernen ist das Ergebnis von Lernen und zugleich der Ausgangspunkt desselben. Lernen ist ein evolutionärer Prozess und nur als Entwicklung zu begreifen.

net-1 ist eine Werkstatt und ein Atelier, die Architektur der Lernprozesse wird in Zukunft noch kreativer und zugleich strukturell tragender wie inhaltlich offener gestaltet sein. Damit verändert sich die Rolle der Lehrenden. Wenn sie ihr Vermittlungsmonopol verlieren und dieser Prozess ist in vollem Gange, werden sie zu Katalysatoren, Lerncoaches und Begleitern der Lernprozesse.

Sie gewinnen Zeit und Raum für die Wahrnehmung und genauere Beobachtung der Schüler/innen, sie können gezielt Hilfe anbieten und intervenieren, kleine Gruppen zur intensiveren Anleitung zusammennehmen und damit wirkungsvoller unterstützen. Lerndiagnostik, Erkennen des Reifegrades der einzelnen Lernenden, Entwickeln adäquater Angebote sind die Früchte der reflektierenden Erkenntnis.

Alles organische Lernen folgt Zyklen, alle Dynamiken gründen sich auf Polarität, alle Pole haben ambivalente positive wie negative Ladungen. Strukturkompetenz und Laisser-faire-Haltung bilden eine zentrale Polarität ab. Wenn zu viel Struktur gesetzt ist, verkommt sie zur Scholastik, wenn es zu viel Laisser-faire gibt, entsteht Orientierungslosigkeit.

Gute Schule und exzellente Bildungsprozesse sind durch die gelingende Balance der Kräfte gekennzeichnet. Der Mathekrimi íst ein gelungenes Beispiel für fächerübergreifendes Kompetenzlernen. Er wird Folgen haben. Seien wir gespannt.

In positiver Erwartung der Wirkungen der Intelligenz der Praxis sehen wir den Rückmeldungen, den Inspirationen und der Kritik entgegen. Auf gutes Gelingen und offenes Lernen.

Prof. Dr. Wilfried Schley
Programmdirektor net-1

Einleitung

Schulen als Entwicklungsräume für junge Menschen gesehen, stehen durch ständig laufende gesellschaftliche wie auch wirtschaftliche Prozesse vor der Herausforderung, sich von gewachsenen Unterrichtsformen und systemisch bedingten Gegebenheiten zu verabschieden und neuen Lernkulturen einen Raum zu geben.

Das Projekt „Mathematische Bildung von der 5. bis 8. Schulstufe" bietet Lehrer/innen und Schüler/innen die Möglichkeit, initiativ zu werden, und lädt dabei auch ein, über das Fach hinauszudenken. Das hat zwei Kolleginnen inspiriert und ermutigt, fächerübergreifenden Unterricht jahresdurchgängig in die Tat umzusetzen.

Ein Ergebnis dieser Zusammenarbeit einer Deutsch- und einer Mathematiklehrerin liegt mit dem „Mathekrimi" nun vor. Madeleine Strauss und Beate Kröpfl bringen Sprache und Mathematik in Verbindung. Absicht ihres Textes ist es, den Kindern das Lesen und das Lernen der Mathematik zu erleichtern, indem es beides ganz natürlich erscheinen lässt und ihnen Lust darauf macht, ihre Fähigkeiten zu nutzen. Die vier kleinen Helden der Geschichte sollen Vorbildfunktion haben, denn sie sind erfolgreich, weil sie genau jene Schlüsselqualifikationen besitzen und anwenden, die in einer immer komplexeren und schnelllebigeren Gesellschaft unverzichtbar sind:

- Sie denken in größeren Zusammenhängen, bauen auf eigenen Erfahrungen auf;
- es reizt sie und gelingt ihnen immer wieder, Problemlösungen zu finden;
- sie arbeiten im Team, kommunizieren erfolgreich miteinander und stellen ihre besonderen Fähigkeiten der Gruppe zur Verfügung;
- sie handeln spontan und selbständig;
- sie reagieren offen und flexibel auf neue Situationen und sind lernfähig;
- sie sind einfallsreich und kreativ;
- es gelingt ihnen, ihr Handeln gegenüber anderen zu argumentieren.

Der Mut der zwei Kolleginnen, fächerübergreifend zu unterrichten, wurde mit der Begeisterung und Neugier ihrer Schülerinnen und Schüler belohnt. Neugier, Vielfalt im Lernen erleben zu dürfen sind laut Gerald Hüther (vgl.: „Bedienungsanleitung für ein menschliches Gehirn“) u. a. wichtige Voraussetzungen für die Nutzung der Komplexität unseres Gehirns. Mit fächerübergreifendem Unterricht kann hier ein kleiner Beitrag geleistet werden, den Heranwachsenden ein Umfeld zu bieten, in dem eine individuelle Entwicklung komplexen Denkens und Handelns möglich wird. Ein derartiges Lernumfeld erfordert (allerdings auch von Seiten der Lehrer/innen) Flexibilität, Kooperation, selbständiges Denken und Handeln sowie Selbstverantwortung. Es setzt voraus, dass sich alle an diesem Prozess Beteiligten als Lernende verstehen. Dieses Einlassen auf Neuland bedingt meist auch ein Loslassen von gewohnten Denkweisen und Handlungen.

Richard Stockhammer, Auftraggeber dieses Projekts, geht davon aus: „Menschen in ihrem Lernen wahrnehmen, ihrer Schaffenskraft ansprechen, in ihrem menschlichen Potenzial begleiten und führen, ist die Kunst, die wir im Zusammenhang mit Innovation oder Erneuerung des Schulwesens hauptsächlich brauchen.“ Unter diesen Voraussetzungen versuchen wir, neue Wege in der Pilotierung von unseren Produkten und Projekten zu gehen.

Wie gelingt über Pilotierung Innovation?

Bisher wurde unter Pilotierung die Erfüllung eines Arbeitsauftrags nach konkret vorgegebenen Aufgabenstellungen gesehen und die Rückmeldung der Ergebnisse hatte kaum entwicklerischen Charakter.

Der tiefere Sinn eines Pilotprojektes ist es, neue Verfahren und Methoden zu erschließen, d. h. über die unterschiedlichen Wahrnehmungen und das daraus folgende Feedback Weiterentwicklungen anzuregen. Dazu ist ein dialogischer Prozess zwischen den Akteuren notwendig.

Im schulischen Kontext gedacht, sehe ich in unseren bisherigen Pilotierungen Projekte mit durchaus noch traditionellem Charakter, z. B. eingeschliffene Verhaltens- und Handlungsmaßnahmen, wo meist die Lehrer/innen das Lernen der Schüler/innen steuern und die Rückmeldungen nach festgelegten Vorgaben (z. B. Fragebogen) erfolgen. Somit steht die Pilotierung unter einer Erwartungshaltung, die die Weiterentwicklung auf Vorgegebenes hin begrenzt und einen offenen Entwicklungsprozess nicht zulässt.

Wie muss also Pilotierung ablaufen, damit wir aus diesen uns sehr vertrauten Denkstrukturen herausfinden, sie loslassen und uns auf Neuland begeben?

Wie erreichen wir eine Öffnung von Aufgaben, die unsere Schülerinnen und Schüler in ihren persönlichen Kompetenzen stärken? – Indem wir sie zur Rückmeldung und Weiterentwicklung einladen, erleben sie bewusst den Pilotierungsprozess und werden so selber zu aktiven Gestalter/innen.

Laut unserem Entwicklungspartner Wilfried Schley gilt es, Prototypen der neuen Gestaltung von Unterricht (Lernen) nach folgenden Kriterien zu entwickeln:

- Forschendes, entdeckendes Lernen
- aktivierendes, eigenverantwortliches Arbeiten der Schülerinnen und Schüler
- komplexe – fächerübergreifende Kompetenzen
- Abkehr vom Richtig-Falsch-Denken
- komplexere Themen und offenere Ziele

Was braucht's dazu?

- Lehrerinnen und Lehrer, die ihren Schüler/innen etwas zutrauen, losgelöst vom Leistungsgedanken, der durch die Leistungsbeurteilung bestimmt wird, Leistungen ihrer Schüler/innen sehen und sie unterstützen (coachen), damit der Lernprozess im Fluss bleibt und die Ergebnisse den Autorinnen rückgemeldet werden können (z. B. Zeit im Info-Raum oder Teamarbeit Deutsch- und Mathematiklehrer/in).
- Bereitschaft zu einer veränderten Rolle: Ich schlüpfe in die Rolle der Beobachterin/des Beobachters und werde damit selbst zu einer/einem Lernenden. Diese Bewusstheit schafft einen gleichwürdigen Raum für alle Lernenden (Schüler/innen und Lehrer/innen), ermöglicht Loslassen, um Neues nicht als Zusätzliches zu sehen.

Die Schüler/innen finden im Mathekrimi (Umschlagseite) eine Einladung, die Chance zu nützen, einen Beitrag zu diesem Veränderungsprozess leisten zu können. Wie weit gelingt es uns, vorhandene Kompetenzen der Schüler/innen wahrzunehmen und sie in die Weiterentwicklung einzubeziehen? – Sei es, ihre Kreativität zur Umgestaltung von bereits im Krimi vorhandenen Aufgaben zu wecken (also die Rolle der kritischen Freund/innen zu übernehmen), eigene Aufgaben zu kreieren oder auch selbst eine spannende Mathe-Geschichte zu verfassen.

Die Lehrer/innen bitten wir, diesen Prozess zu begleiten und um eine Rückmeldung zu folgenden Fragen:

- Wie haben Sie den Mathekrimi eingesetzt?
- Hat sich in Ihrer Arbeit mit den Schüler/innen etwas verändert?
- Was haben Sie dabei gelernt?
- Was haben Ihre Schüler/innen dabei gelernt?
- Wie könnte der Mathekrimi verändert werden, damit der Lernprozess mehr in die Verantwortung der Schüler/innen kommt?
- Wie gelingt es, offene Aufgabenstellungen in den Lernprozess einzubauen?

Nach dem Motto „Wir lernen miteinander und voneinander" erhoffen wir uns, die Qualität von Lernprozessen für die Schülerinnen und Schüler zu verbessern. Wir freuen uns, wenn Sie uns dabei unterstützen.

Wir laden Sie und Ihre Schüler/innen ein, Networker zu werden und sich damit in den Kreislauf eines Lernprozesses zu begeben, der auf der Projektplattform (http://mb-gemeinsamlernen.bmukk.gv.at) sichtbar gemacht werden kann. Nützen Sie für sich und Ihre Schüler/innen die Chance, durch Ihre Rückmeldung dieses Lernnetzwerk wachsen zu lassen und so die Lernqualität wie auch die Qualität unserer Produkte zu verbessern. Rückmeldungen bitte an mathe@gemeinsamlernen.at oder an die Postadresse: Elfriede Alber, Landesschulrat für Tirol, Innrain 1, 6020 Innsbruck.

Machen wir uns gegenseitig Mut, Veränderungen, Neues zuzulassen und leisten wir dadurch einen Beitrag zur Kompetenzentwicklung unserer Schüler/innen.

Elfriede Alber
Projektleitung P[MB:5–8]

Liebe Kolleginnen und Kollegen!

Die Idee zum Mathekrimi entstand aus dem Versuch, in einer ersten Klasse Gymnasium ein Mal pro Woche Deutsch und Mathematik fächerübergreifend zu unterrichten. Dabei mussten wir feststellen, dass es nicht ganz einfach ist, vom Schubladendenken wegzukommen und die Kinder zu vernetztem Denken anzuregen.

Wir haben mit einfachen gemeinsamen Unterrichtssequenzen begonnen, zum Beispiel mit der „Übersetzung" vom Text zur Gleichung und umgekehrt, mit einem Vokabelheft bzw. einem mathematischen Wörterbuch. Interessant war auch die Arbeit mit dem „Zahlenteufel", einem bekannten Kinderbuch von Hans Magnus Enzensberger*, in dem mathematische Themen, z. B. die römischen Zahlen, kindgerecht und ansprechend aufbereitet sind. Hier bot sich die Gelegenheit, Hör- und Leseverständnis mit mathematischen Inhalten zu verknüpfen. Schließlich haben wir ein Rechenspiel entwickelt, mit dem auch Konzentration und Lesekompetenz trainiert werden können.

Aus all diesen Versuchen des gemeinsamen Unterrichtens entstand die Idee zu diesem „Mathekrimi", den wir als einen ersten Schritt in diese Richtung und als eine besondere Textform ansehen. Vordergründig ist nicht der Erwerb von Fachwissen, wir möchten vielmehr einen lustbetonten Umgang und eine veränderte Sichtweise der beiden Gegenstände erreichen. Bewusst treffen daher zwei unterschiedliche Arten des Lesens aufeinander, die im Allgemeinen in den jeweiligen Unterrichtsfächern getrennt verwendet werden. Im Alltag greifen sie jedoch oft ineinander (z. B. Zeitungslektüre). Das ganze Leben ist Mathematik, wir wollen den Kindern sichtbar machen, dass auch in ihrem Alltag viele Querverbindungen zur Mathematik existieren.

An dieser Stelle muss vielleicht der Befürchtung entgegengetreten werden, Deutschlehrer/innen müssen ein Mathematikstudium absolvieren und Mathematiklehrer/innen zu Expert/innen für Sprache avancieren, um diesen Unterricht anbieten zu können. Die Tatsache, dass man im Team arbeitet, garantiert natürlich, dass man jederzeit auf die fachliche Hilfe des Partners bzw. der Partnerin zurückgreifen kann.

* Enzensberger, Hans Magnus: Der Zahlenteufel. Ein Kopfkissenbuch für alle, die Angst vor der Mathematik haben. dtv, 1999

Da unserer Erfahrung nach besonders jüngere Kinder sehr gerne Lösungsblätter ausmalen bzw. Lösungswörter suchen, haben wir für den Mathekrimi größtenteils geschlossene Aufgabenstellungen gewählt. Es ist uns ein Anliegen, Sie gerade diesbezüglich um Unterstützung, Anregungen und Mitarbeit zu bitten. Wir möchten gerne auf den großen Erfahrungsschatz und das Wissen sämtlicher am Projekt „Mathematische Bildung von der 5. bis 8. Schulstufe" Beteiligten zurückgreifen und ersuchen Sie deshalb, uns Verbesserungsvorschläge, Kritik und kreative Ansätze für offene Aufgabenstellungen zukommen zu lassen. Weiters interessiert uns natürlich, wie DIE WILDEN VIER bei den Kindern angekommen sind, ob sie, wie wir es uns erhoffen, Spaß am Lesen und Rechnen gehabt haben. Deshalb bieten wir ihnen am Schluss des Mathekrimis die Möglichkeit, ihre Meinung in einer E-Mail an uns weiterzugeben.

Möglichkeiten, den Mathekrimi im Unterricht einzusetzen

Ein Vorschlag wäre, die Klasse im Team (Vierergruppen) arbeiten zu lassen. Dabei sollen sich die Schüler/innen zunächst selbst einschätzen, ob sie sich eher als mathematik- (M) oder als sprachorientiert (S) empfinden. Dementsprechend erhält jedes Kind eine M- oder S-Anstecknadel (oder Klebepunkt). Nun werden die Teams gebildet, wobei in jeder Gruppe mindestens ein Kind mit M- und eines mit S-Anstecknadel vertreten sein muss. Die folgenden Ideen zur Arbeit mit dem Text sollten gemeinsam bearbeitet und die Ergebnisse anschließend der Klasse präsentiert werden. Dabei wäre es gut, wenn jeweils ein M-Kind eine Aufgabe mit sprachlichem Schwerpunkt vorstellt und umgekehrt. Aus dem folgenden Raster soll aus jeder Rubrik jeweils eine Aufgabe von der Gruppe gewählt werden.

VORARBEIT

Plenum (oder wahlweise im Team)
Abschnittsweise lesen und rechnen

MATHEMATIK

- Zu jeder Mathematikaufgabe eine inhaltlich ähnliche erfinden
- Den Lösungsweg beschreiben – Gedanken sichtbar machen und formulieren
- Expertenteams für jede Aufgabe bilden Museumsrundgang
- Eine Checkliste ausfüllen für die individuelle Einschätzung der Schwierigkeit der Aufgaben Wählen der leichtesten bzw. schwierigsten Aufgabe
- An welcher Stelle der Geschichte hätte es eine weitere Rechenhürde geben können? Welche?

DEUTSCH SPRECHEN/HÖREN

- Gestaltung einer Talkshow
- „Die Vier zu Gast bei …“ – darstellendes Spiel
- Bericht fürs Radio verfassen und aufnehmen
- Interview (Reporter/in befragt eines der Kinder)
- Kurzreferat: Mein Lieblingskrimi
- Ein Hörbuch gestalten – aufnehmen – mit verteilten Rollen sprechen
- Elterndiskussion: Haben die Kinder richtig gehandelt? – Argumente suchen

Abschluss: Plenum (oder wahlweise im Team)
Kritik des Textes – Was mir (nicht) gefallen hat, warum

- Zusammenfassung: „Was bis jetzt geschah" mündlich oder schriftlich
- Einzelne Abschnitte als Hausübung

DEUTSCH SCHREIBEN

- Personencharakterisierung
- Verfassen einer Tagebucheintragung
- Verfassen eines Briefes oder einer E-mail (z. B. Geografielehrerin an eine Freundin, eine neugierige Klassenkameradin an eines der Kinder ...)
- Zeitungsbericht: „4 Helden retten Wissenschaftler"
- Polizeiprotokoll
- Erlebniserzählung aus der Sicht eines der Beteiligten
- Wortarten sammeln – die wichtigsten Nomen, Adjektive, Verben aus der Geschichte
- Kritik des Textes – Was hat mir (nicht) gefallen, warum.
- Was ich an Stelle der Kinder anders gemacht hätte
- Finden eines möglichen Schlusses („Wie die Geschichte enden könnte")

KREATIV

- Standfotos mit Sprechblasen zu einzelnen Abschnitten
- Gestaltung eines Buchumschlages
- Verfassen eines Klappentextes – Gestaltung der letzten Seite
- Gestaltung einer Internetseite als Werbung für die Geschichte
- Erstellen eines Brettspieles ausgehend vom Mathekrimi (im Werkunterricht?): Spielplan, vier Spieler, Rechnungen bzw. Knobelaufgaben als Hürden – Aktionskarten ...

ABSCHLUSS

- Was ich an Stelle der Kinder anders gemacht hätte
- Finden einer möglichen Fortsetzung

Nun bleibt uns nur mehr, Ihnen Mut zu machen, den Mathekrimi im Unterricht einzusetzen und Ihnen dabei viel Erfolg und positive Erlebnisse zu wünschen.

Madeleine Strauss

Madeleine Strauss

Beate Kröpfl

Beate Kröpfl

LÖSUNGSTEIL – RECHENAUFGABEN

Lösungen der Rechenaufgaben

1 **Seite 8**

Weißt du, wie viele Minuten 270 Sekunden sind?

270 : 60 = **4,5** bzw. 4 Minuten und 30 Sekunden

2 **Seite 10**

Was hat Monika gesagt? Wie lautet der Zahlencode?

Bilde die Ziffernsumme vom Datum: 15. 3. 2008
1 + 5 + 3 + 2 + 0 + 0 + 8 = **19**

3 **Seite 11**

6+4·(9–2·3)=? Entscheide dich für das richtige Ergebnis:

Punkt- vor Strichrechnung: 6 + 4 · (9 – 6) = 6 + 4 · 3 = 6 + 12 = **18**

4 **Seite 15**

Kannst du angeben, in welchem Zeitraum der „Mord" passiert sein muss?

„Die Geographielehrerin, die völlig durcheinander schien, erzählte, sie habe noch am Abend um **Viertel nach acht** versucht, den Kollegen anzurufen, …" (vgl. Seite 12)

„Wir haben gestern in der letzten Stunde Mathe gehabt, also bis **13.10 Uhr**. **Eine halbe Stunde später** hab ich gesehen, dass der Fuchs sein Auto vor seinem Haus geparkt hat. Ich hab dann gegessen, und **nach 20 Minuten** bin ich mit dem Rad zum Lukas gefahren …" (vgl. Seite 13).

13.10 + 00.30 + 00.20 = 14.00 Uhr
Der „Mord" muss also zwischen 14.00 Uhr und 20.15 Uhr passiert sein.

Der Zeitraum beträgt 6 Stunden und 15 Minuten bzw. **375 Minuten**.

5 **Seite 18**

Kannst du ausrechnen, wie viel eine vollständig neue Verglasung aller Fenster der vorderen Front der Villa kosten würde? Die großen Doppelfenster sind 2,8 m hoch und 2,5 m breit, die einfachen Fenster sind gleich hoch, aber nur halb so breit.

4 Doppelfenster:
$4 \cdot (2{,}8\,\text{m} \cdot 2{,}5\,\text{m}) =$
$= 4 \cdot 7\,\text{m}^2 = 28\,\text{m}^2$

und 4 einfache Fenster:
$4 \cdot (2{,}8\,\text{m} \cdot 1{,}25\,\text{m}) =$
$= 4 \cdot 3{,}5\,\text{m}^2 = 14\,\text{m}^2$

Fensterfläche:
$28\,\text{m}^2 + 14\,\text{m}^2 = 42\,\text{m}^2$

„Ein Quadratmeter Verglasung hatte 194 Euro gekostet“ (vgl. Seite 16).

Kosten der Verglasung: $42 \cdot 194\,€ =$ **8.148 €**

Welchen Rechenvorteil könnte man für die Berechnung der gesamten Fensterfläche nutzen?

---

6 **Seite 19**

Monika hat 2€ weniger als Erich, Matthias hat doppelt so viel wie Erich und Lukas doppelt so viel wie Monika. Wie viel Geld hat jeder?

„Also zusammen haben wir 66 €“ (vgl. Seite 17)

Erich $\hat{=}$ x, Monika $\hat{=}$ x – 2, Matthias $\hat{=}$ 2x, Lukas $\hat{=}$ 2 · (x – 2)
$x + x - 2 + 2x + 2 \cdot (x - 2) = 66 \rightarrow x + x - 2 + 2x + 2x - 4 = 66$
$6x - 6 = 66x \rightarrow 6x = 72 \rightarrow x = 12$

Erich hat 12 €, Monika 10 €, Matthias 24 € und **Lukas 20 €**.

7 Seite 26

Welches Alter kann nicht stimmen?

M ≙ 1 000; D ≙ 500; C ≙ 100; L ≙ 50; X ≙ 10; V ≙ 5; I ≙ 1

Leonardo von Zweistein	*Amadeo von Zweistein*	*Albert von Zweistein*
MCDLI–MDVI	MDCCLVI–MDCCCXCI	MDCCCLXXIX–MCMLV
1451–1506	1756–1891	1879–1955
Alter: 55 Jahre	**Alter: 135 Jahre**	Alter: 76 Jahre

8 Seite 27

Löse die einzelnen Rechnungsarten mit den Zahlen 13 und 5. Die Summe der fünf Ergebnisse ergibt die Lösungszahl.

Produkt: $13 \cdot 5 = 65$

Summe: $13 + 5 = 18$

Differenz: $13 - 5 = 8$

Quotient: $13 : 5 = 2{,}6$

Ziffernsumme: $1 + 3 + 5 = 9$

Summe: $65 + 18 + 8 + 2{,}6 + 9 =$ **102,6**

9 Seite 33

Findest du die nächste Zahl in der Reihe?

Die Zahl erhöht sich um den Summanden 8.

$17 + 8 =$ **25**

10 Seite 36

Weißt du auch, wie viele Kombinationsmöglichkeiten es bei diesem Schloss gibt?

Jede Ziffer kann 10 verschiedene Werte annehmen: 0, 1, 2, ..., 9, daher $10 \cdot 10 \cdot 10 =$ **1 000** → jede Zahl mit drei Ziffern liegt zwischen 000 und 999. Daher gibt es 1 000 Möglichkeiten.

11 Seite 37

Bring die Papierschnipsel in die richtige Reihenfolge und rechne – das Ergebnis liefert die Zahlenkombination für das Zahlenschloss!

1. Nimm den Summanden 32. → Summand + Summand = Summe

2. 8 ist ein Summand. → Summand + Summand = Summe

3. 19 ist ein Summand. → Summand + Summand = Summe

4. Wenn du alle Summanden addierst, erhältst du einen Faktor. → Faktor · Faktor = Produkt

32 + 8 + 19 = 59

5. Du hast den Faktor 15 → Faktor · Faktor = Produkt

59 · 15 = **885**

6. Du hast den Dividenden 50 000. → Dividend : Divisor = Quotient

7. Du erhältst den Divisor, wenn du das Produkt aus 25 und 5 bildest. → Faktor · Faktor = Produkt; Dividend : Divisor = Quotient

50 000 : (25 · 5) = **400**

8. Gesucht sind ein Produkt und ein Quotient – die Differenz der beiden ist die Lösungszahl! → 885 – 400 = **485**

Anregung aus: Mathe-Mix. Neue Ideen und Materialien für einen schülerzentrierten Unterricht. (Reihe MUMM). Veritas Verlag

12 Seite 42

Weißt du, wie spät es ist?

Die obere Zeile gibt die Stunden an. Durch Addition der aktiven LED-Lämpchen können die Stunden 1 bis 12 dargestellt werden (1 = 1 Uhr, 2 = 2 Uhr, 1 + 2 = 3 Uhr, 4 = 4 Uhr, 4 + 1 = 5 Uhr, 4 + 2 = 6 Uhr, 4 + 2 + 1 = 7 Uhr usw.).

Die untere Zeile gibt die Minuten an und folgt demselben Prinzip.

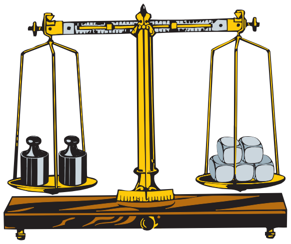
Es ist **3 : 25 Uhr** (2 + 1 und 16 + 8 + 1).

Es handelt sich um das Dualsystem, Erklärung dazu siehe: Blickpunkt Mathematik 1. öbv & hpt, S. 24

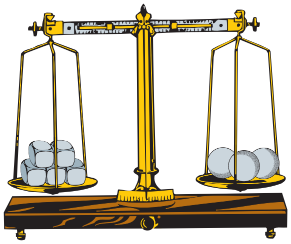
13 **Seite 46**

Wie viele Kugeln muss Lukas auflegen?

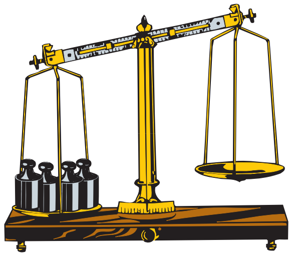
2 Gewichte ≙ 5 Würfel ≙ 3 Kugeln → 4 Gewichte ≙ 6 Kugeln



2 Gewichte ≙ 5 Würfel



5 Würfel ≙ 3 Kugeln



4 Gewichte ≙ ? Kugeln

Er muss **6 Kugeln** auflegen.

14 **Seite 48**

Derzeit kostet ein Liter Superbenzin 1,08 Euro. Stell dir vor, wenn es tatsächlich gelänge, synthetisches Benzin herzustellen und damit den Preis auf 0,40€/Liter zu senken. Wie viel könnte sich Lukas' Vater bei einmal Volltanken sparen? Der Tank des Vaters fasst 65 Liter.

Superbenzin: 65 l · 1,08 € = 70,20 €

synth. Benzin: 65 l · 0,40 € = 26,00 €

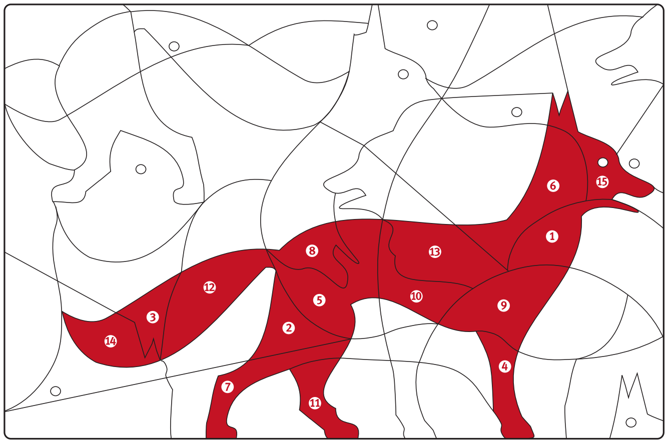
70,20 € – 26,00 € = 44,20 €

Die Ersparnis beträgt **44,20 €**.

15 **Seite 52**

Lies zuerst die Textzeilen und bring sie in eine sinnvolle Reihenfolge. Ordne anschließend die Ergebnisse der Rechnungen der Größe nach – beginnend mit dem kleinsten – und lies die entsprechenden Textteile dazu. Damit kannst du überprüfen, ob die Textzeilen richtig gereiht sind.

$17{,}3 \cdot (9-2 \cdot 4{,}5) = \mathbf{0}$	**1.**	Das Folgende ging dann alles sehr schnell. Der Fuchs alarmierte
$0{,}1 + 2{,}25 \cdot 0{,}4 = \mathbf{1}$	**2.**	die Polizei, die Kinder riefen ihre Eltern an, und wenig später
$10 - 1 : 0{,}125 = \mathbf{2}$	**3.**	wimmelte es im Garten von Leuten. Auch die Mutter des
$3 : (1 - 0{,}2 \cdot 2) = \mathbf{5}$	**4.**	Lehrers war gekommen, und wenig später trafen die ersten
$20 - 17{,}14 + 2{,}64 = \mathbf{5{,}5}$	**5.**	Journalisten ein. Sie wollten den Wissenschaftler interviewen,
$10 - 4{,}46 = \mathbf{5{,}54}$	**6.**	das verhinderte die Polizei, die zuerst an der Reihe war mit dem Fragenstellen.
$1{,}5 \,.\, (1{,}9 - 0{,}5) : 0{,}7 + 5 = \mathbf{8}$	**7.**	Also stürzten sich die Zeitungsleute auf die Kinder.
$0{,}8233 \cdot 10 - 0{,}133 = \mathbf{8{,}1}$	**8.**	VIER KLEINE HELDEN RETTEN WISSENSCHAFTLER sollte die
$(8{,}1 : 2{,}7) \cdot 3 = \mathbf{9}$	**9.**	Schlagzeile in der Zeitung am nächsten Tag lauten.
$12{,}01 - 2 \cdot 1{,}005 = \mathbf{10}$	**10.**	Von den Verbrechern und ihren Auftraggebern fehlt bis heute
$20 - 9{,}03 = \mathbf{10{,}97}$	**11.**	jede Spur, sodass die Formel des Lehrers wohl für immer
$8 \cdot 2{,}5 - 3 \cdot 0{,}8 - 2{,}6 = \mathbf{15}$	**12.**	verloren ist, oder habt ihr bemerkt, dass die Benzinpreise
$47{,}63 - 8{,}3 = \underline{\underline{\mathbf{39{,}33}}}$	**13.**	in letzter Zeit gesunken sind?



Das Lösungspuzzle zeigt einen Fuchs.

Lösungen der Denksportaufgaben

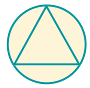
I

Seite 13

Ist der Brief eine Fälschung? Hat Lukas Recht? Warum?

„... ein Kreis, dem ein rechtwinkeliges Dreieck eingeschrieben ist“ (vgl. Seite 11)

Er hat recht, weil dieses Dreieck keinen rechten Winkel hat.
Der Lösungsbuchstabe lautet **S**.



II

Seite 16

Ordne dem Text die richtige Gleichung zu.

„Selbst wenn ich mein Guthaben verdopple, hab ich noch immer 8 € weniger als du! (...), dass du in so kurzer Zeit 110 € gespart hast?“ (vgl. Seite 14).

Y: $x \cdot 2 + 8 = 110$

III

Seite 19

Überprüfe, ob Monikas Behauptung stimmen kann.

„Eigentlich muss es sehr schön hell sein in diesem Haus, von der gesamten Fassade ist bestimmt mehr als die Hälfte verglast – oder?“ (vgl. Seite 17)

Fläche der Fassade: $12{,}2\,\text{m} \cdot 6{,}8\,\text{m} = 82{,}96\,\text{m}^2 \rightarrow$
die Hälfte davon ist $41{,}48\,\text{m}^2$

Glasfläche (Ergebnis von 5): $42\,\text{m}^2 \rightarrow$
Monika hat recht!

Der Lösungsbuchstabe lautet **N**
Mehr als die Hälfte ist verglast.

Seite 22

IV

Auf welchem Bild ist der richtige Mond zu sehen?

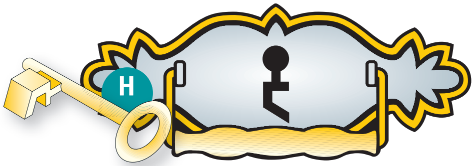
„Der Mond war noch nicht ganz voll – dazu fehlte noch ungefähr ein Viertel“ (vgl. Seite 20) .

Der Lösungsbuchstabe lautet **T**.

Seite 23

V

Welchen Schlüssel müssen die Kinder verwenden?



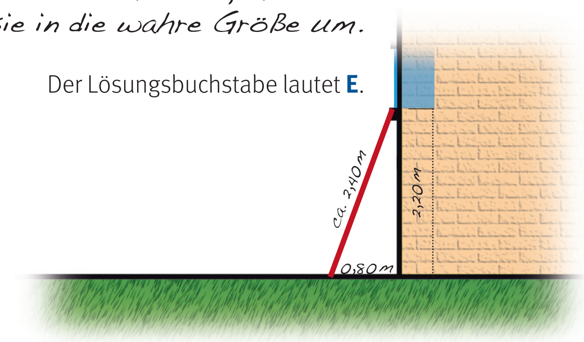
Der Lösungsbuchstabe lautet **H**.

Seite 25

VI

Das Fenster liegt auf 2,20 m Höhe, die Leiter muss, um sicher zu stehen, mindestens 80 cm vom Haus entfernt sein. Ergänze die maßstabsgetreue Skizze, zeichne ein, wie lang die Leiter mindestens sein müsste, miss die Strecke ab und rechne sie in die wahre Größe um.

Der Lösungsbuchstabe lautet **E**.



VII

Seite 29

Hilf den Kindern, die Vase wieder zusammenzusetzen!

Die Lösungsbuchstaben lauten **T** und **I**.

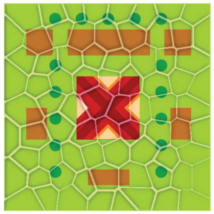
1 = C	8 = K	15 = H
2 = M	9 = P	16 = A
3 = F	10 = O	17 = J
4 = E	11 = N	18 = G
5 = D	12 = S	
6 = Q	13 = R	19 = T
7 = B	14 = L	20 = I

VIII

Seite 30

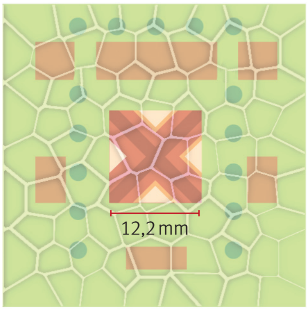
Was könnte das sein?

Der Lösungsbuchstabe lautet **K**:
eine Skizze eines Grundstücks



IX

Seite 31



„Also wenn das in der Mitte das Haupthaus sein soll, so ist das ja in Wirklichkeit 12,2m lang (…)“
Miss die Seitenlänge des Haupthauses und berechne den Maßstab.

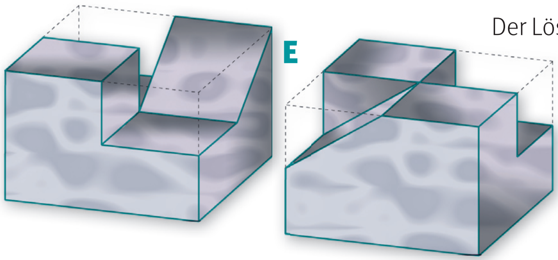
12,2 mm ≙ 12,2 m → 12,2 mm ≙ 12 200 mm
Das Verhältnis beträgt 1 : 1 000
Der Lösungsbuchstabe lautet **B**.

X

In welche Vertiefung kann die gefundene Figur passen?

Seite 32

Der Lösungsbuchstabe lautet **E**.

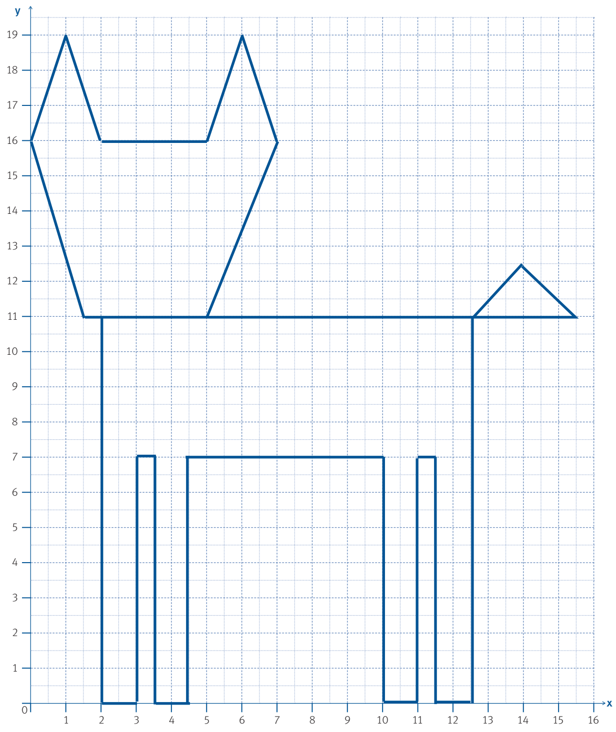


XI

Du siehst ein Quadratgitter: Verbinde die Punkte von Seite 32 in der angegebenen Reihenfolge.

Seite 35

(2/11)	(11,5/0)
(2/0)	(12,5/0)
(3/0)	(12,5/11)
(3/7)	(14/12,5)
(3,5/7)	(15,5/11)
(3,5/0)	(1,5/11)
(4,5/0)	(0/16)
(4,5/7)	(1/19)
(10/7)	(2/16)
(10/0)	(5/16)
(11/0)	(6/19)
(11/7)	(7/16)
(11,5/7)	(5/11)



Der Lösungsbuchstabe lautet **N**.

LÖSUNGSTEIL – DENKSPORTAUFGABEN

XII

Seite 39 *Ergänze die Tabelle und entziffere den Text.*

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E

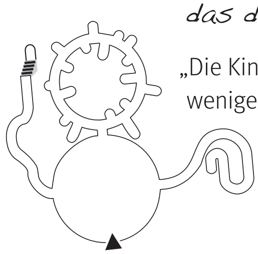
R J N S J J C U J W N R J S Y J X Y J M J S N R P J Q Q J W

M E I N E E X P E R I M E N T E S T E H E N I M K E L L E R

Der Lösungsbuchstabe lautet **Z**.

XIII

Seite 43 *Welche der drei Zeichnungen zeigt das Labyrinth, durch das die Kinder in diesen Raum gelangt sind?*

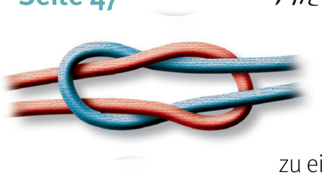


„Die Kinder gingen also langsam in den ersten Gang (...) Dieser Weg endete nach wenigen Kurven. (...) Der zweite hatte viele Verästelungen, die alle nicht weit führten, und kehrte in einem großen Bogen zur Halle zurück. Erst der dritte (...) brachte sie ziemlich weit voran. Der Gang stieg ein wenig an und führte zu einer Treppe“ (vgl. Seite 39).

Der Lösungsbuchstabe lautet **I**.

XIV

Seite 47 *Mit welchem Knoten wurde der Fuchs gefesselt?*



„... die blaue kommt von rechts, die rote kommt von links. Die zwei Schnüre umschlingen sich erst ein halbes Mal, das führt zu einem einfachen Knoten wie beim Schuhebinden. Es ist aber keine Masche draufgebunden, sondern zu einem zweiten Knoten angesetzt – nur winden sich bei diesem Knoten die Schnüre in entgegengesetzter Richtung umeinander“ (vgl. Seite 45).

Der Lösungsbuchstabe lautet **N**.

Das Lösungswort lautet:

S	Y	N	T	H	E	T	I	K	B	E	N	Z	I	N
I	II	III	IV	V	VI	VII		VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV