

**Zeitschrift:** Die neue Schulpraxis  
**Band:** 56 (1986)  
**Heft:** 12

## **Heft**

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 15.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# die neue schulpraxis

Pestalozzianum  
Zürich

Dezember 1986 Heft 12



Neue Serie:

- Fotografik: Ein Fotokurs für Schüler

Unterrichtsvorschläge:

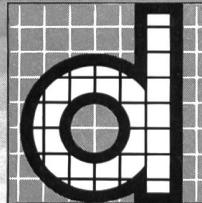
- Das Strategiespiel Hex
- Rätselblätter für Erstleser
- Bildgestaltung einer Bibelstelle
- Trennungsregeln

# didacta 87

Die internationale Bildungsmesse. Zukunft braucht Wissen.

Unter diesem Motto präsentiert die größte Bildungsmesse der Welt die ganze Vielfalt des modernen Bildungsangebotes. In vier Schwerpunkten:

- Schulische Bildung
- Berufliche Ausbildung in Schule und Betrieb



● Berufliche Weiterbildung, Training, Information

● Freizeit und Erwachsenenbildung

didacta 87.

Treffpunkt Bildung – international.

Reisebüro KUONI AG, Abt. Hannover-Messe, Neugasse 231, 8037 Zürich, Tel.: (01) 44 12 61

Hannover/Deutschland, 16.-20.2.1987.

## BILLARD

*President*



das königliche Spiel, zeitlos, elegant  
(und gar nicht so teuer!)

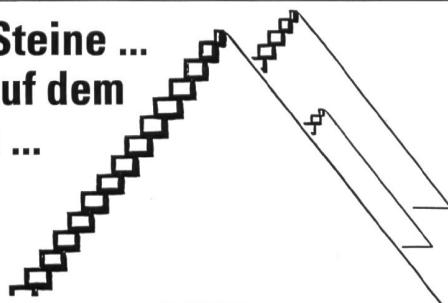
Am besten direkt vom Importeur

NOVOMAT AG, Münchenstein  
Grabenackerstrasse 11  
Tel. 061/46 75 60 oder  
Tel. 052/28 23 28

Rufen Sie einfach an!

Schulhefte  
Ringbucheinlagen  
Zeichenmappen  
Pressspanhefte  
ab Lager  
Oder als Anfertigung

14 592 Steine ...  
einer auf dem  
andern ...



Damit lässt sich eine Treppe bauen bis zur Spitze der Cheops-Pyramide: über 140 Meter hoch!  
Oder jeder Schüler Ihrer Klasse realisiert seinen Architektur-Traum. Im ganzen Schulhausgang werden die Wände eines Labyrinths angedeutet. – Die Klasse entwirft eine phantastische Burg. – Mit einem Super-Turm kommen Sie alle ins Guinness-Buch der Rekorde. – Eindrucksvolle Brücken wachsen von Bank zu Bank. – Schüler «schnitzen» Stilmöbel im Massstab 1:1. – Sie modellieren den Garten Eden. – Oder ... Der Phantasie sind keine Grenzen gesetzt! Bestellen Sie noch heute das LEGO Pädagogik-Riesenbausatz aus den generationenstarken LEGO Grundbausteinen zum

**sensationellen Preis von Fr. 1000.– (normaler Ladenpreis: Fr. 1680.–)**

bei der SPIELKISTE Liestal, Kasernenstrasse 22a,  
4410 Liestal BL, Telefon 061/91 31 14. Herr B. Lutz gibt Ihnen  
gerne weitere Auskünfte. Er freut sich auf Ihren Anruf.  
Ihre LEGO Spielwaren AG, Fachbereich Pädagogik,  
Baar/ZG

Bü.

**EM**  
Ehrsam-Müller AG  
8031 Zürich  
8 01 42 67 67  
Der flexible Partner  
für Schulbedarf

In wenigen Tagen geht das Jahr 1986 zu Ende. Die kürzeren Tage zeigen es auch in der Natur – der Rhythmuswechsel.

Ein Rhythmus zwischen hell und dunkel, Tag und Nacht, warm und kalt, Sonnenschein und Nebel, trocken und nass, stürmisch und ruhig. Ein natürlicher Rhythmus... auch beim Menschen! Und Menschen sind die Schule. Ob wir den Rhythmus dort akzeptieren? Ich meine nicht den methodisch-gewollten des Lehrers, sondern den natürlich-ungewollten des heranwachsenden Schülers, den wir vielleicht zu oft als «flegelhaft» abstempeln.

Ich wünsche Ihnen einen ruhigen und rhythmischen Jahreswechsel.

Marc Ingber

## die neue schulpraxis

gegründet 1931 von Albert Züst  
erscheint monatlich,  
Juli/August Doppelnummer

### Abonnementpreise:

Inland Fr. 48.–, Ausland Fr. 52.–, Einzelheft Fr. 6.–

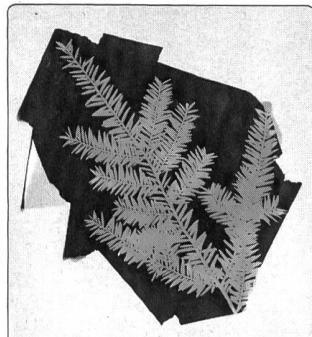
### Redaktion

Unterstufe:  
Marc Ingber, Primarlehrer, Wolfenmatt,  
9606 Bütschwil, Telefon 073/33 31 49

Mittelstufe:  
Prof. Dr. Ernst Lobsiger, Werdhölzli 11,  
8048 Zürich, Telefon 01/62 37 26

Oberstufe:  
Heinrich Marti, Reallehrer,  
Oberdorfstrasse 56, 8750 Glarus,  
Telefon 058/61 56 49

Abonnemente, Inserate, Verlag:  
Zollikofer AG, Fürstenlandstrasse 122,  
9001 St.Gallen, Telefon 071/29 77 77



Als Fotografik werden Techniken bezeichnet, mit denen man unter ausschliesslicher Verwendung von Fotopapier und Chemikalien – also ohne komplizierte Ausrüstung – Kreatives schaffen kann. In dieser Nummer beginnen wir mit einer kleinen Einführung in diesen Werkbereich, verfasst von einem Pionier der Schul- und Jugendfotografie, der als Sekundarlehrer schon über 25 Jahre lang auf diesem Gebiet experimentiert und von dem auch unser weihnächtliches Titelbild stammt.

## Inhalt

### Unterrichtsvorschlag

Unter-/Mittel-/  
Oberstufe

#### Einführung in die Fotografik

Von Karl J. Bürki

Auch zeichnerisch wenig Begabten gelingt mit der Fotografik grafisch-kreatives Arbeiten. Der Autor stellt in sechs Folgen Techniken vor, mit denen – bis jetzt – nur wenige Lehrer vertraut sind.

5

### Unterrichtsvorschlag

Unterstufe

#### Rätselblätter für Erstklässler

Von Gerold Guggenbühl

Jetzt kennen die Erstleser (bald) alle Buchstaben und freuen sich auf die Anwendungsmöglichkeiten.

7

### Unterrichtsvorschlag

Unter-/Mittel-/  
Oberstufe

#### Das Spiel Hex

Vorgestellt von Beat Furrer

Ein topologisches Strategiespiel mit verschiedenen Schwierigkeitsgraden für alle Stufen.

13

### Unterrichtsvorschlag

Mittelstufe

#### «Und es fiel Feuer vom Himmel»

Von Hans A. Kauer

An einem Beispiel wird die schrittweise bildnerische Gestaltung einer Bibelstelle demonstriert.

17

### Unterrichtsvorschlag

Mittel-/Oberstufe

#### Trennungsregeln als Flussdiagramm

Von Daniel Rau

Übungseinheit für selbständigen Werkstattunterricht.

21

### Unterrichtsvorschlag

Oberstufe

#### Arbeitsblätter für den Mathematikunterricht (I)

Von Erich Rogenmoser

Vorschläge für mehr Abwechslung in diesem Fach.

29

### Neues Lernen

#### Mikroelektronik – Schule – Bildung (I)

Von H. J. Forneck

Revolutionäre technische Neuerungen sind an der Schule meist spurlos vorübergegangen. – Dies eine Aussage aus den Pädagogischen Überlegungen zum Informatikunterricht in dieser und der nächsten Nummer.

41

### Unterrichtsvorschlag

Oberstufe

#### Vom Zweitakter zum Turbolader (III)

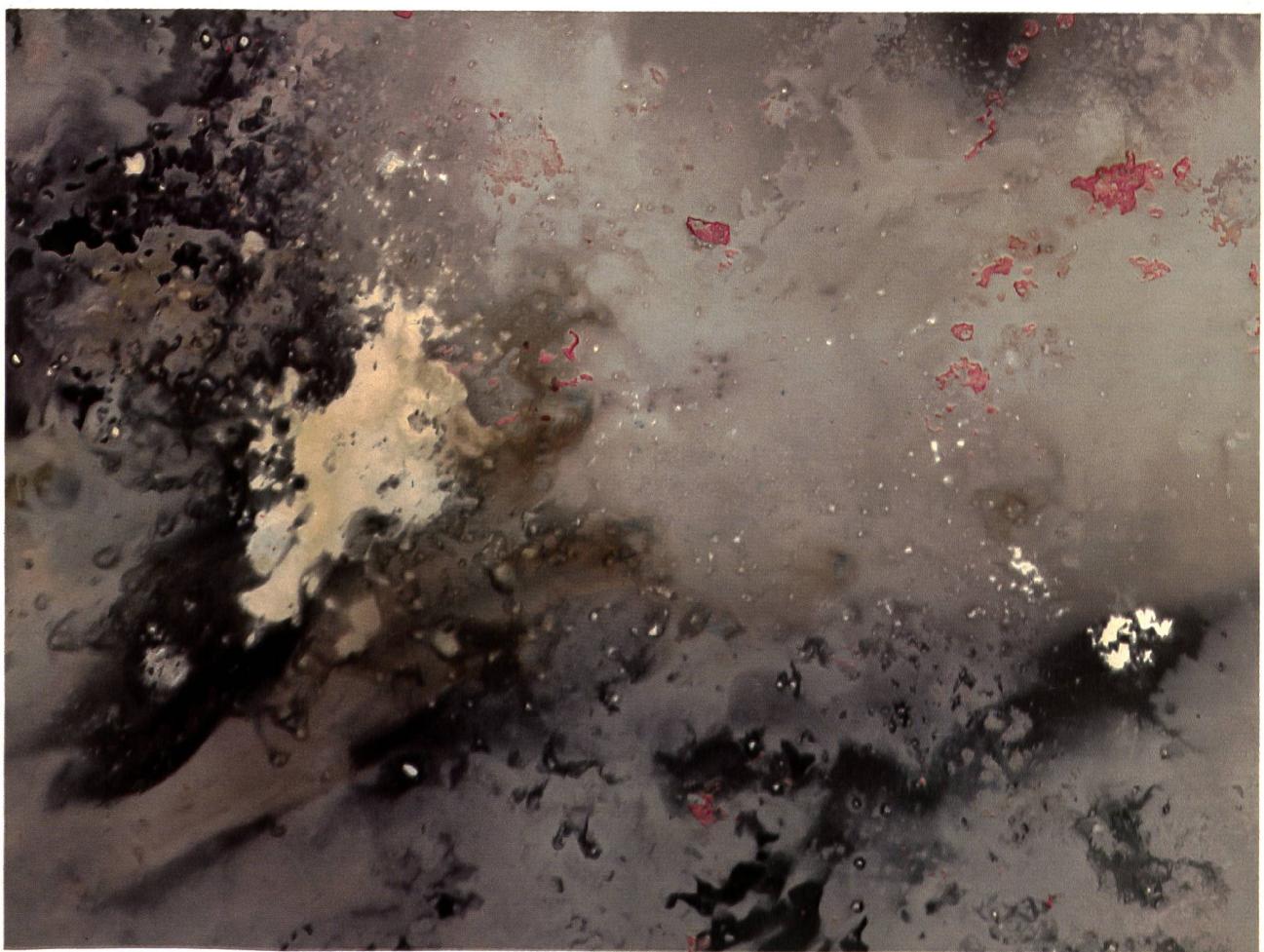
Von Tumasch Cathomen und Remo Honegger

«Hubraum» und «PS» – was bedeuten diese Ausdrücke? Eine weitere Folge zum Thema Motorfahrzeuge.

44

### Jahresinhaltsverzeichnis

47



# Fotografik

Von Karl Bürki

## Ein kleiner Fotokurs für Schüler

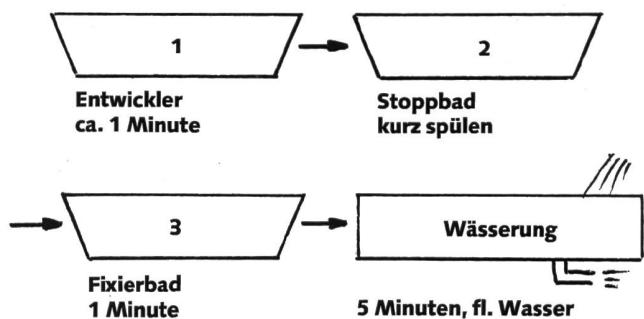
Die in dieser 6teiligen Reihe vorgestellten Techniken sind leider immer noch viel zu wenig bekannt, stellen aber für Schüler von der untersten Stufe an eine ansprechende kreative Tätigkeit dar, ohne Fotoapparat und ohne grosse technische Ausrüstung gestalterische, fotografische Möglichkeiten zu entdecken und zu verwirklichen. Vor allem der zeichnerisch etwas weniger begabte Schüler findet hier einen Weg, um dennoch zu beachtlichen Erfolgen zu kommen.

In den nächsten Nummern der «neuen schulpraxis» wird jeweils eines der folgenden Themen vorgestellt, die auch einen guten Einstieg in Schul-Fotokurse darstellen.

- |                      |  |
|----------------------|--|
| <b>1. Chemogramm</b> | Fotos «malen»  |
| <b>2. Fotobatik</b>  | batikähnliche Technik                                    |
| <b>3. Fotogramm</b>  | feinste «Schattenbilder», z.B. von Pflanzen              |
| <b>4. Lumogramm</b>  | kombinierte Technik: Strukturen, verbunden mit Fotogramm |
| <b>5. Idee-Color</b> | «Farbfotos», mit Spezialverfahren eingefärbt             |
| <b>6. Tonen</b>      | chemische Färbungen (Braun-Toner)                        |

## Fotografischer Arbeitsvorgang für alle folgenden Techniken:

Zuerst werden drei Schalen bereitgestellt. Die erste wird mit Entwickler gefüllt (Zimmertemperatur). Angesetzt werden die Chemikalien nach Gebrauchsanweisung, meistens 1:9 Entwickler/Wasser. Ein richtiges Stoppbad (mit 2% Essigsäure) verwenden wir nur für die Techniken 3 und 4, sonst gewöhnliches Wasser. Fixierbad, meistens 1:9. Der Entwickler ist aufgebraucht, wenn er stark braun wird und die Entwicklungszeiten eine Minute weit überschreiten. Stoppbad (bzw. Spülwasser) häufig wechseln. Die Chemikalien dürfen nie, auch nicht durch Spritzer, miteinander in Berührung kommen.



## Grundausrüstung

### Raum

Dieser muss lichtdicht verdunkelt werden können.

### Ausrüstung

Schalen (18×24 cm oder grösser, je nach Papierformat). Zangen für Fotopapier, Pinsel, Watte, 2-3 Dunkelkammer-Glühbirnen (gelb/grün), 15-Watt-Lampen, Papierschneidemesser, alte Zeitungen als Arbeitsunterlage. Für alle Arbeiten sollten die Schüler eine Schürze tragen, da schon einzelne Tropfen Entwickler oder Fixierlösung die Kleider mit kaum zu entfernen Flecken verderben können.

### Fotomaterial

Papierentwickler, Fixierbad, Essigsäure (90%ig, für Stoppbad).

### Fotopapier

Ideales Format 13×18 cm. Es kann ohne Probleme Papier mit abgelaufenem Verfalldatum verwendet werden, das in Fotogeschäften recht günstig, wenn nicht sogar gratis bezogen werden kann.

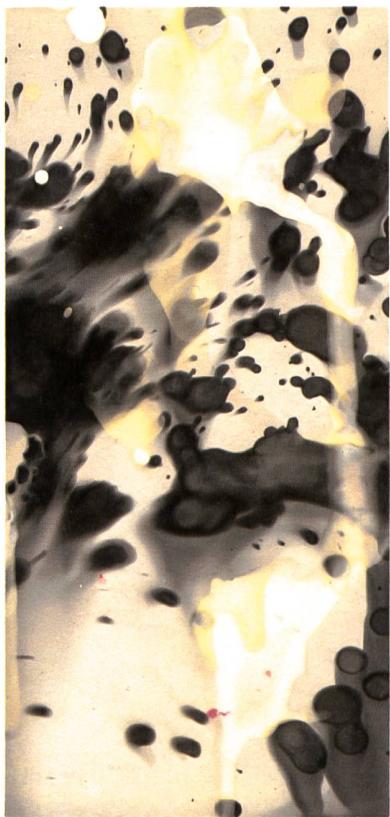
Günstige Bezugsquelle für Lehrer: SASJF = Schweiz. Arbeitsgemeinschaft für Schul- und Jugendfotografie, Walter Engi, Stuhlenstrasse 4, 8123 Ebmatingen (Tel. 01/980 02 12)

Nach der Belichtung wird entwickelt, d.h., man taucht das Blatt möglichst in einem Schub in den Entwickler und bewegt die Schale ständig. Das bewirkt eine schnellere und gleichmässigere Entwicklung. Darauf ergreift man das Papier mit einer Fotozange, lässt den Entwickler abtropfen und das Blatt in das Stopp- bzw. Spülbad gleiten. Nach kurzem Bewegen bringt man das Blatt in das Fixierbad, wo es etwa eine Minute bei ständiger Bewegung liegen muss. Anschliessend kommt es für 5 Minuten in fliessendes Wasser.

Nach dem Wässern kann das Bild entweder durch Aufstellen auf Zeitungen oder durch Abföhnen getrocknet werden. Meistens müssen die Bilder noch beschnitten werden, um den bildwirksamsten Ausschnitt zur Geltung zu bringen.

Auskünfte: Karl J. Bürki, Spiserwis 9, 9030 Abtwil

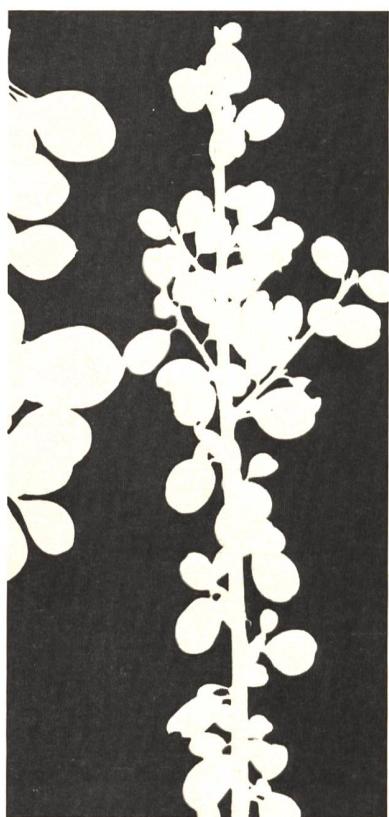
## Bildbeispiele für die in den nächsten Nummern der «neuen schulpraxis» vorgestellten Themen:



Chemogramm



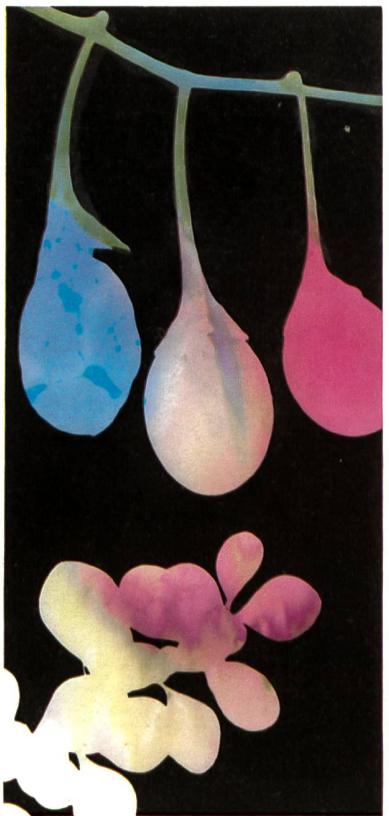
Fotobatik



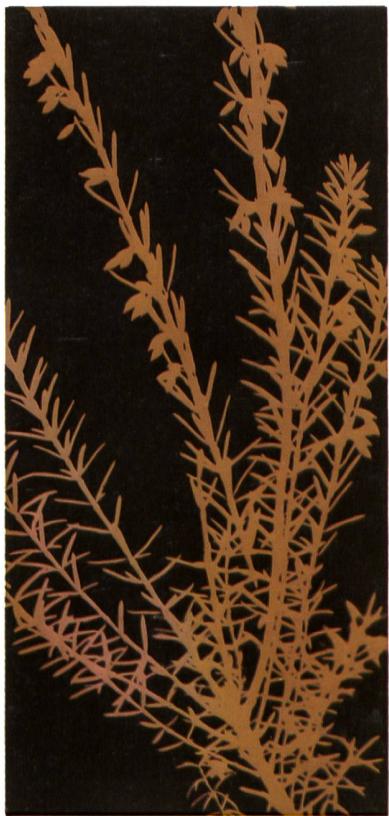
Fotogramm



Lumogramm

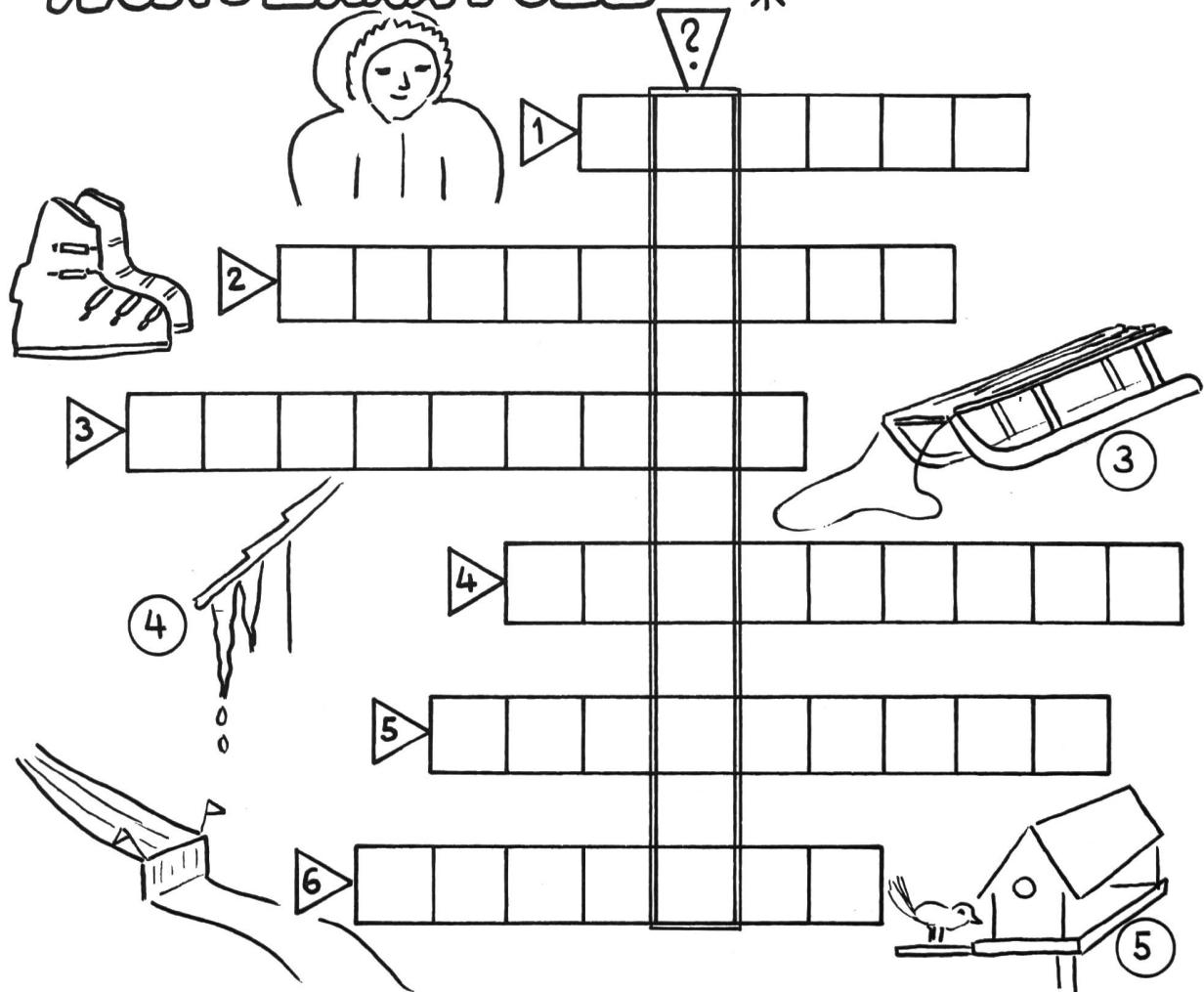


Idee-Color



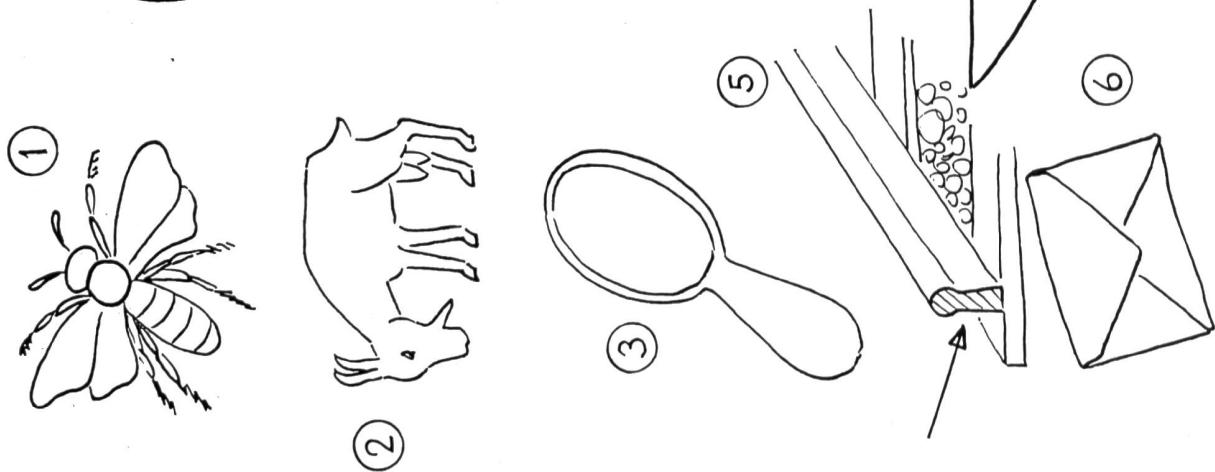
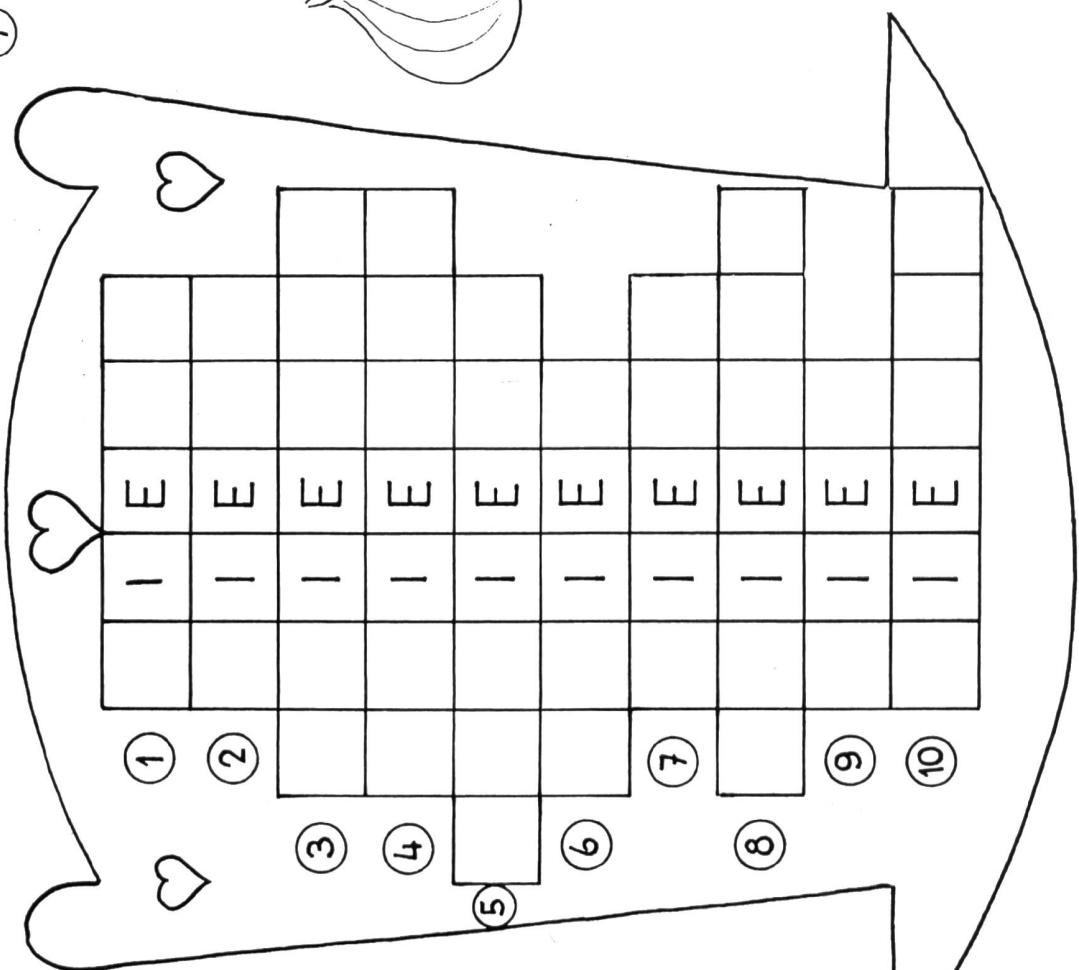
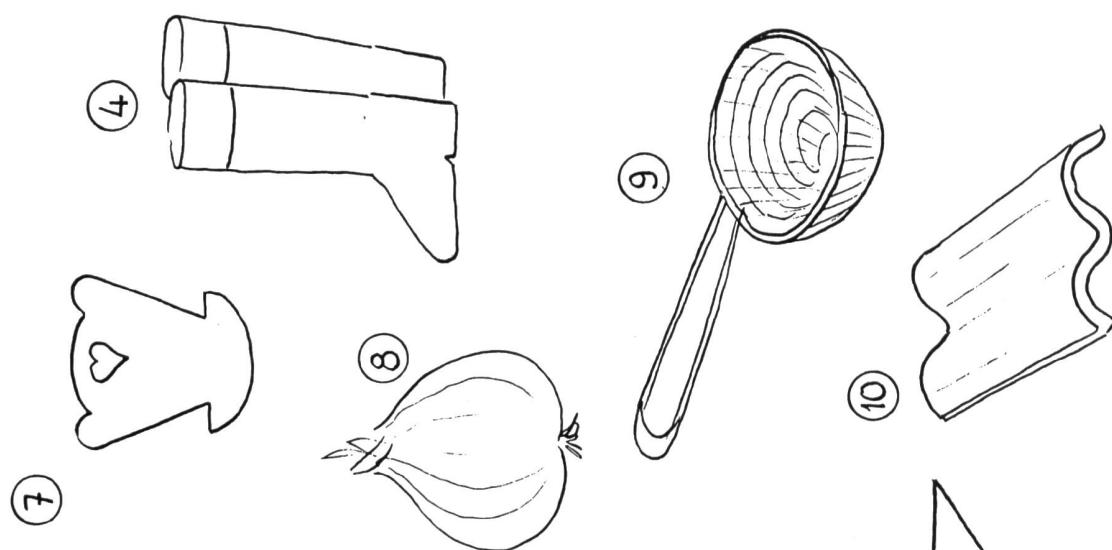
Tonen

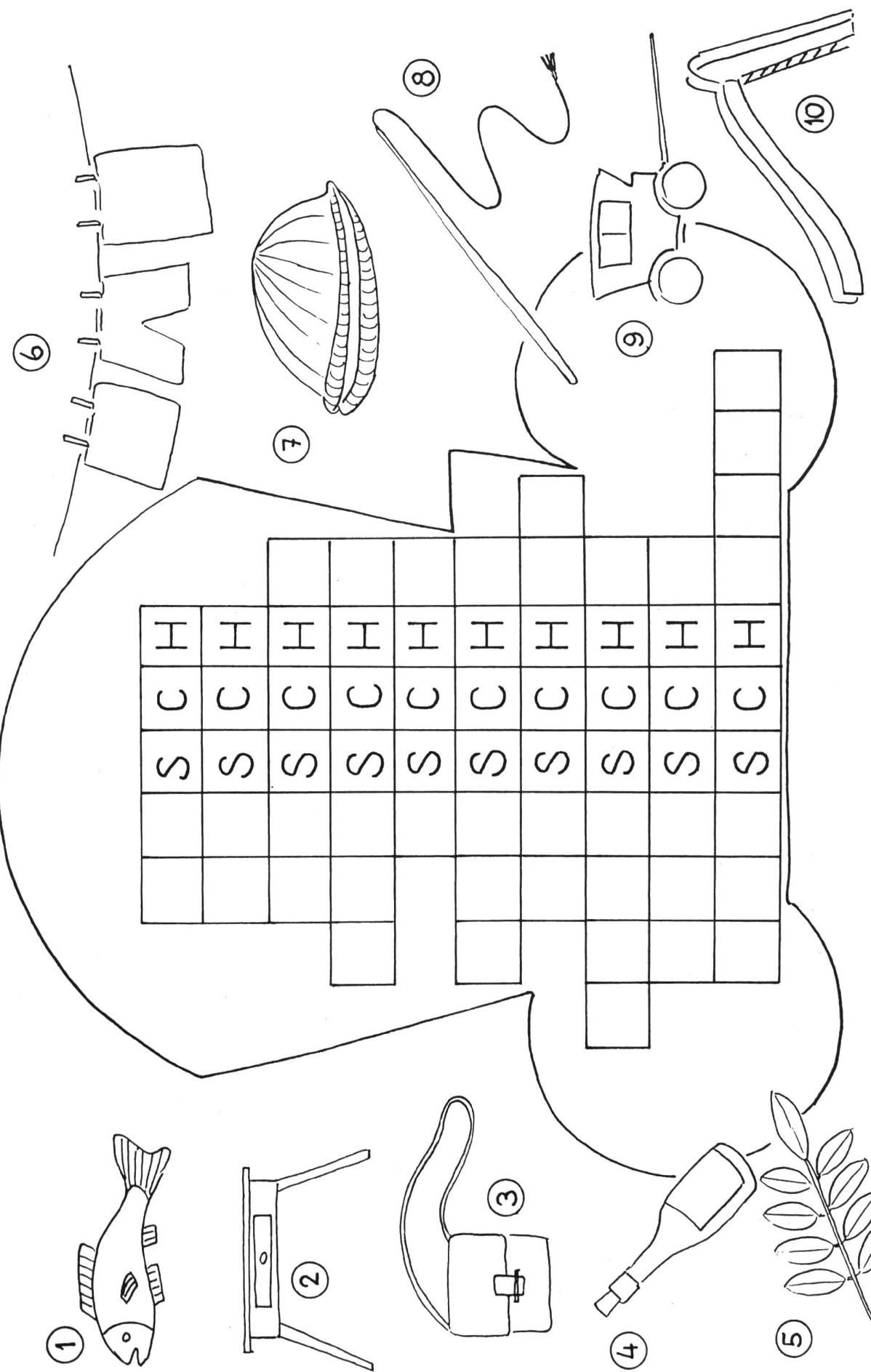
# WINTERRÄTSEL

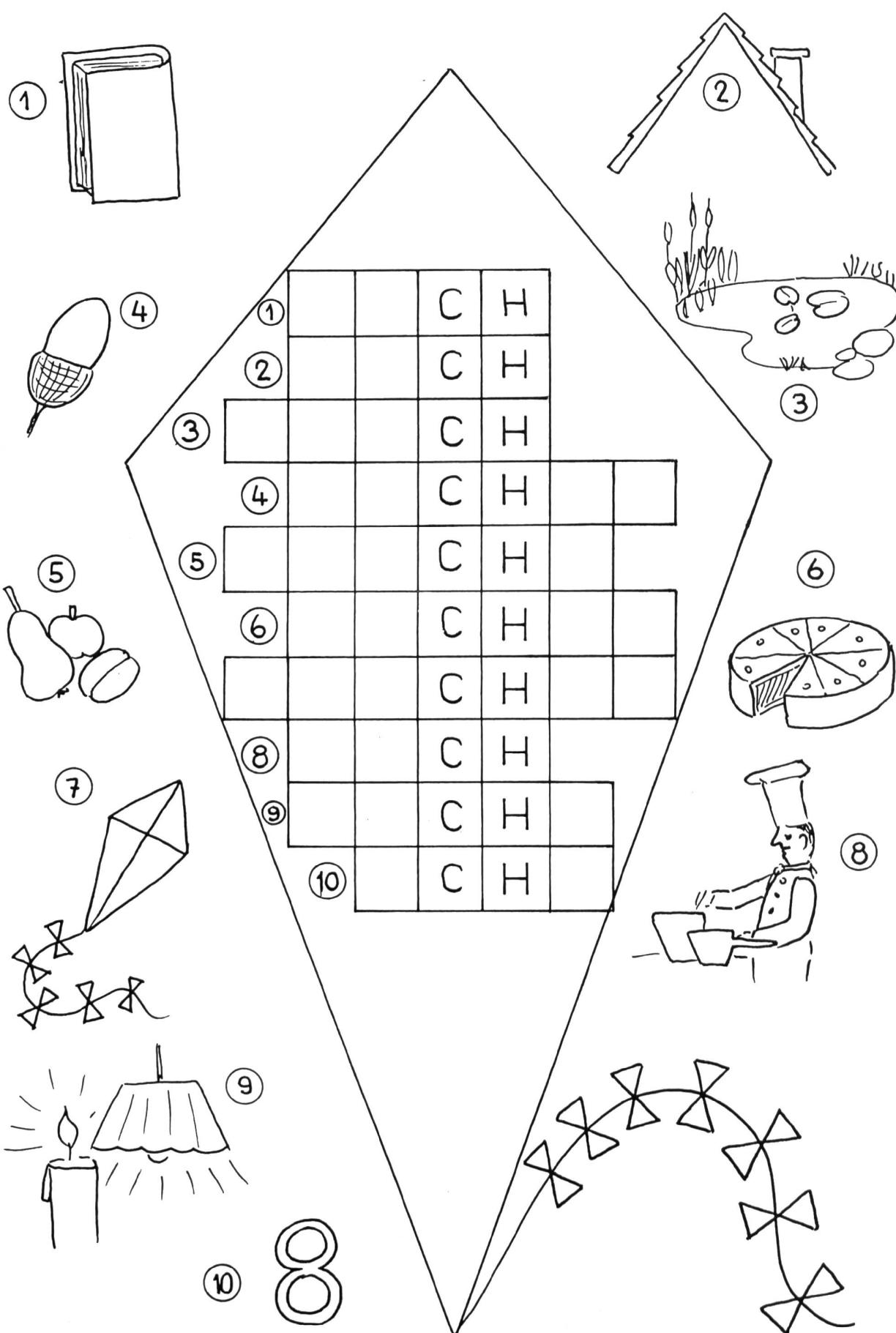


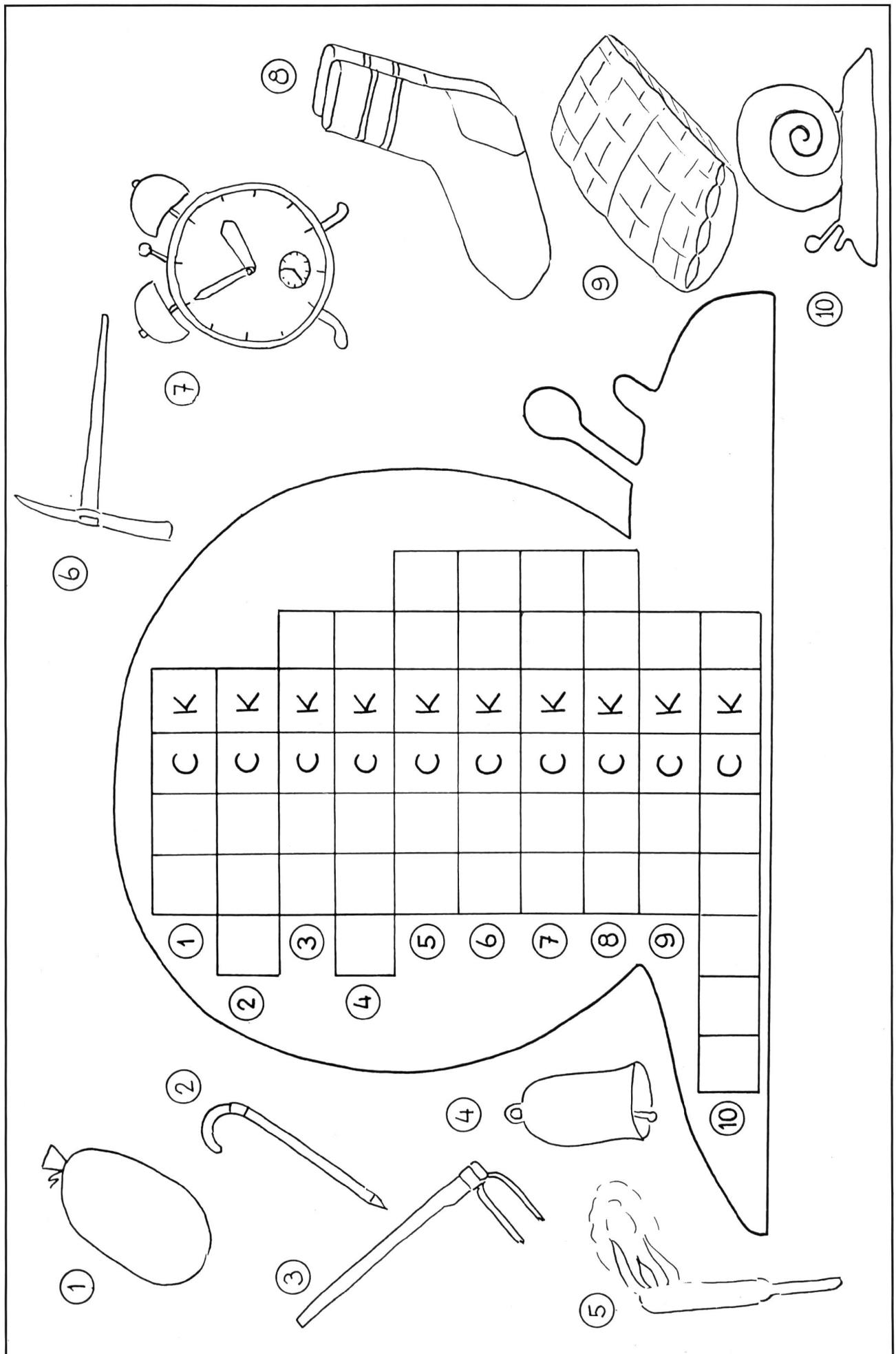
Die gleichen Wörter sind auch hier unten versteckt.

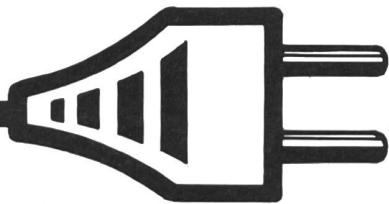
E	N	K	I	T	O	I	S	C	H	A	N	Z	E	V	O	S	Q
R	I	L	T	N	U	V	O	L	T	E	Y	Z	V	U	G	L	I
E	S	K	I	M	O	R	I	S	T	U	V	I	O	W	A	N	G
A	I	D	U	L	S	T	R	T	N	L	I	E	G	A	R	T	I
T	R	I	B	F	S	K	I	S	C	H	U	H	E	R	N	Q	V
L	S	T	U	A	B	L	C	K	I	R	I	T	L	A	D	I	T
S	I	L	A	R	H	K	L	C	K	I	R	L	H	I	P	P	O
K	L	U	P	C	S	L	I	N	E	I	S	Z	A	P	F	E	N
Q	Z	R	S	A	L	T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











## Information aus erster Hand

### 1. Seminar für Lehrkräfte

Mittwoch, 18. 3. 87, 14.00 - 16.45 h, in Zürich

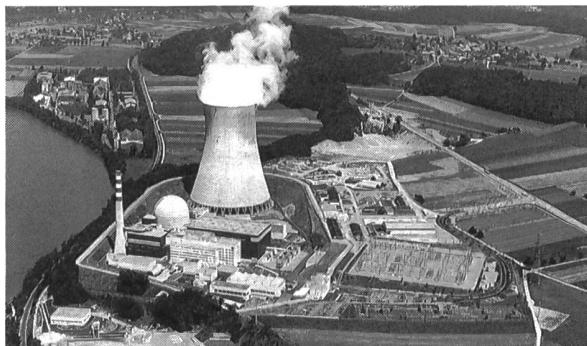
Wie sicher sind unsere Kernkraftwerke?

Die beiden Kernfachleute Dr. L. Meyer und Dr. H. Fuchs referieren über

- Bisherige Unfälle in KKW
- Sicherheitsmassnahmen in unsren KKW und stellen sich anschliessend der Diskussion.

### 2. Besichtigung von Kernkraftwerken

- Beznau: Mittwoch, 21. 1. 87, 13.30 - 17.00 h
- Mühleberg: Freitag, 6. 3. 87, 13.30 - 17.00 h
- Leibstadt: Mittwoch, 11. 3. 87, 13.30 - 17.00 h
- Gösgen: Freitag, 13. 3. 87, 13.30 - 17.00 h



#### Anmeldung

Ich melde mich an für folgende Veranstaltung(en)

- Seminar «Sicherheit unserer KKW» 18. 3. 87 nachmittags  
 Besichtigung von Kernkraftwerken nachmittags
- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Beznau, 21. 1. 87    | <input type="checkbox"/> Mühleberg, 6. 3. 87 |
| <input type="checkbox"/> Leibstadt, 11. 3. 87 | <input type="checkbox"/> Gösgen, 13. 3. 87   |

Anmeldeschluss: Jeweils 14 Tage vor jeder Veranstaltung

Name:

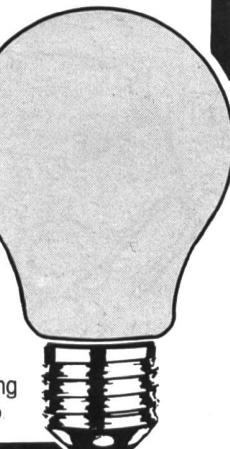
Vorname:

Adresse:

Bitte einsenden an:

**INFEL**

Informationsstelle für Elektrizitätsanwendung  
Postfach, 8023 Zürich, Tel. 01 211 03 55



**Informieren Sie sich und Ihre Schüler über das Berufsbild des Maler- und Gipserberufes:**

Eine erste Berufsübersicht vermittelt der **BERUFWAHL-POSTER**.

Mit der **LEKTIONSSKIZZE**,

von einem engagierten Lehrer für Sie ausgearbeitet, kann eine Berufsinformationsstunde gestaltet werden: z.B. auch im Beisein des ortsansässigen Maler- oder Gipsermeisters.

Das **BERUFSBILD**,

herausgegeben in Verbindung mit dem Schweizerischen Verband für Berufsberatung, enthält vertiefte Informationen über den Beruf.

Die **DIASCHAU**

kann im Rahmen einer Berufsinformationsstunde in der Klasse vorgeführt werden: In ca. 30 Dias werden die vertieften Informationen des Berufsbildes wiedergegeben.

Titel des  
**BERUFSINFORMATIONS-  
FILMES:**

"Der Maler- und Gipserberuf" - Dauer 20 Min.  
Bestell-Nr. 153-62628 D - Eine umfassende Schau, die einen praxisnahen Einblick in beide Berufe vermittelt.

*Neu: auch auf Videokassetten (VHS) erhältlich!*

Das Schul- und Volkskino Bern hat den Berufsinformationsfilm "in 16mm" und "auf Video VHS" im Verleih. Alle anderen Informationsmittel können Sie direkt bei Ihrem Maler- / Gipsermeister SMGV in der Nähe beziehen. Oder direkt bei uns in Wallisellen.

**smgv**

Schweizerischer Maler- und Gipsermeister-Verband, Grindelstrasse 2, 8304 Wallisellen.  
Tel. 01 / 830 59 59.

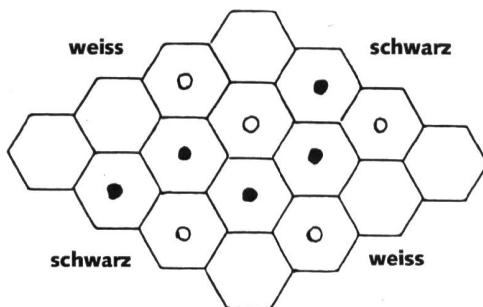
# Das Spiel Hex

Vorgestellt von Beat Furrer

Das Spielfeld besteht aus Sechsecken, die in einem Feld von mindestens 3mal 3 Sechsecken angeordnet sind. Das «Originalspielfeld» hat die Grösse von 11mal 11 Sechsecken (A2). In der Unterstufe werden wir uns aber wohl mit kleineren Formaten begnügen.(A1)

## Regeln:

Hex ist ein Spiel für zwei Personen. Natürlich können auch Schülergruppen gegeneinander antreten, wobei die Diskussion der einzelnen Züge in der Gruppe sehr wertvoll sein kann. Ziel der beiden Parteien ist es, vom einen zum gegenüberliegenden Spielfeldrand eine durchgehende Verbindung herzustellen, indem Sechseckfelder besetzt und zu Ketten verbunden werden. Dies kann mit Spielmarken gemacht werden, oder die besetzten Felder werden durchgestrichen.



Eine Partei will von Schwarz zu Schwarz gelangen, die andere von Weiss zu Weiss. Im vorliegenden Beispiel hat Schwarz also gewonnen.

## Zur Arbeit in der Schule

Es hat sich bewährt, das Spiel mit kleinen Feldern von 3mal 3 oder 4mal 4 Sechsecken einzuführen. Die Regeln sind sofort klar, und eine Partie dauert nicht lange. Bald werden die Schüler auch Strategien entwickeln:

- Wer anfängt, gewinnt. (Sicher?)
- Man darf nicht in einer Ecke anfangen. (?)
- Ich muss sofort das mittlere Feld besetzen.

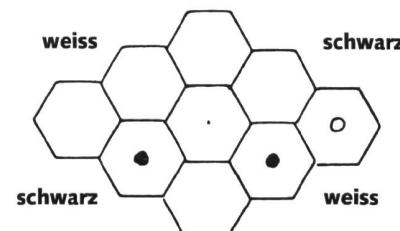
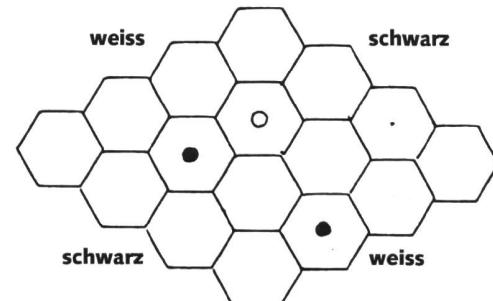
Folgendes Ergebnis könnte sich ergeben:

Beim 3mal-3-Feld muss der beginnende Spieler das mittlere Feld besetzen. Dann hat der zweite Spieler keine Gewinnmöglichkeit. Beim 4mal-4-Feld muss der erste Spieler ein Feld der kürzeren Diagonale besetzen, um eine sichere Gewinnmöglichkeit zu haben. Macht der beginnende Spieler keinen Fehler, wird er immer gewinnen.

Haben die meisten Schüler diese Spielpläne durchschaucht, werden wir Hex nun mit 5mal 5 oder 6mal 6 Feldern versuchen. Nun ist der Sieg für den beginnenden Spieler nicht mehr so einfach zu erringen, der Spielverlauf ist nicht mehr immer überblickbar.

Tip: Beim Fünferfeld sofort das mittlere Feld besetzen!

Wir können nun auch kleine Probleme stellen und natürlich auch von Schülern erfinden lassen, z.B.



Das Ziel bei diesen beiden Aufgaben ist es, den ersten Zug zu finden, der Weiss den Sieg garantiert.

## Mögliche Hilfsmittel für den Unterricht

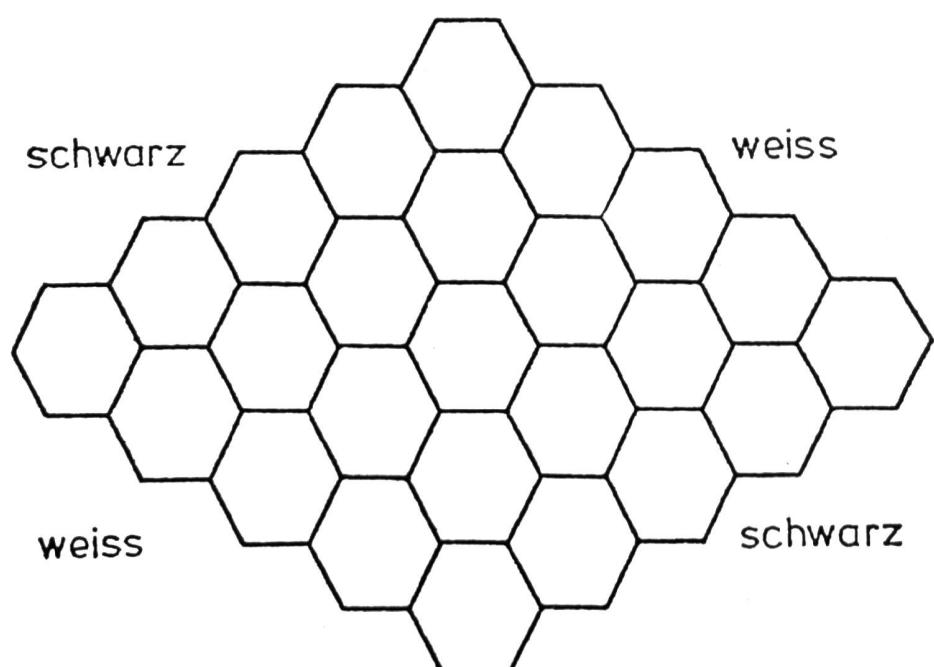
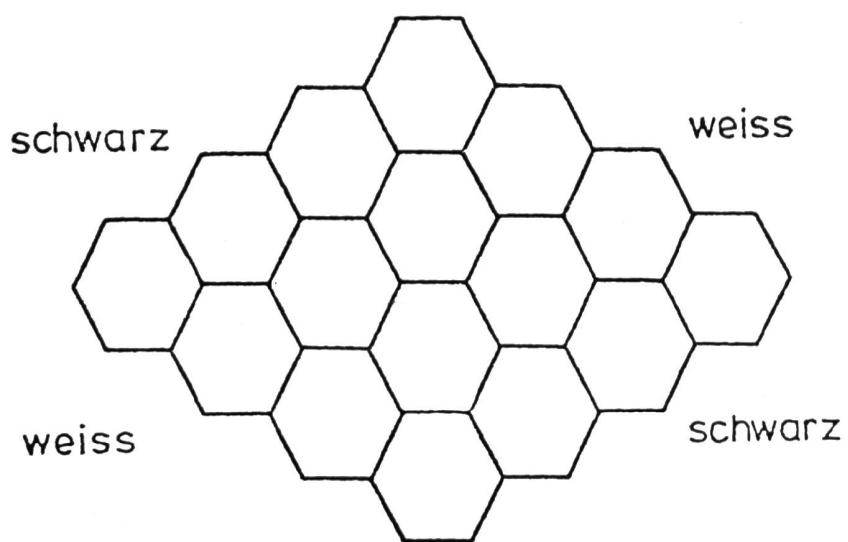
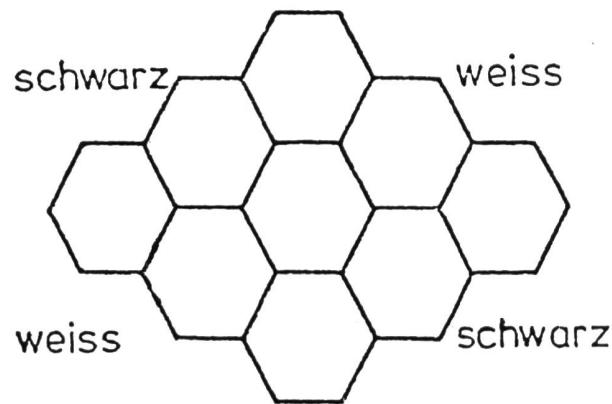
- Hellraumprojektor. Er eignet sich sehr gut für Gruppenspiele, ebenso für kleine Hexprobleme. Informationen für alle Schüler können mit geringem Aufwand gegeben werden.
- Glaswandtafel. Es gilt im wesentlichen das gleiche wie beim OH-Projektor.
- Klarsichtmäppchen. Sie lassen sich beliebig oft verwenden, vor allem für Partnerarbeit. Es wird ein Spielplan eingeschoben, und mit wasserlöslichen Filzstiften werden die einzelnen Züge eingezeichnet. Kleinster Aufwand mit grosser Wirkung!
- Vervielfältigung. Es besteht der Nachteil, dass sehr viel Papier verbraucht wird.

## Variation

Sind unsere Schüler bereits erfahrene Hexspieler, können wir eine zweite Spielart in den Unterricht einbauen.

Regel: Wer zuerst eine Kette bilden muss, hat verloren! Grundsätzlich hat der Schüler zwei Möglichkeiten: Er versucht, unbedingt die Bildung einer Kette für sich zu vermeiden, oder er will seinen Gegner zwingen, eine Kette bilden zu müssen. Dabei werden bald wieder Gesetzmässigkeiten entdeckt und Strategien gefunden.

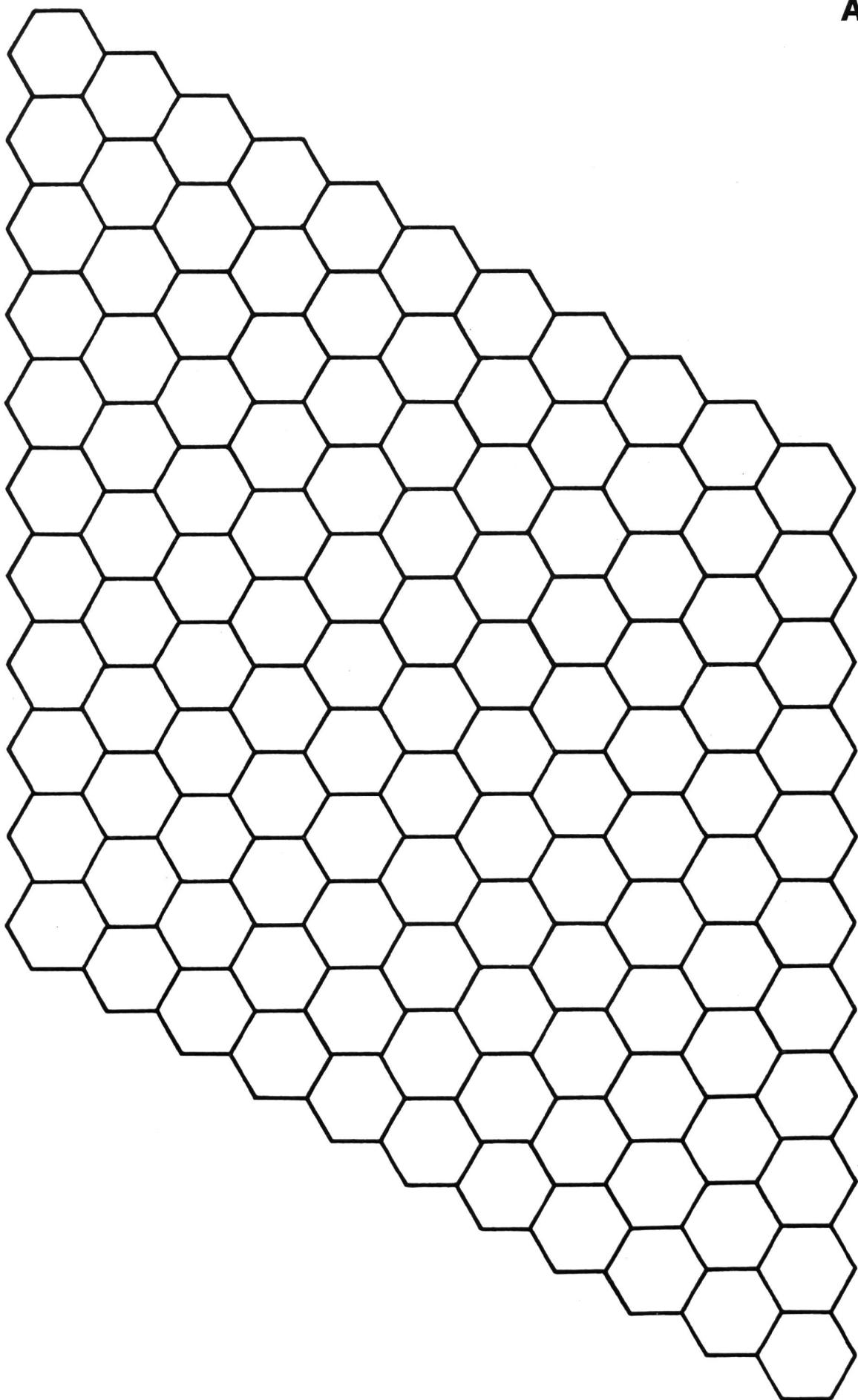
Grundsätzlich gilt: Besteht der Spielplan aus einer ungeraden Anzahl Sechsecke, verliert der beginnende Spieler.



○

© by neue schulpraxis

○

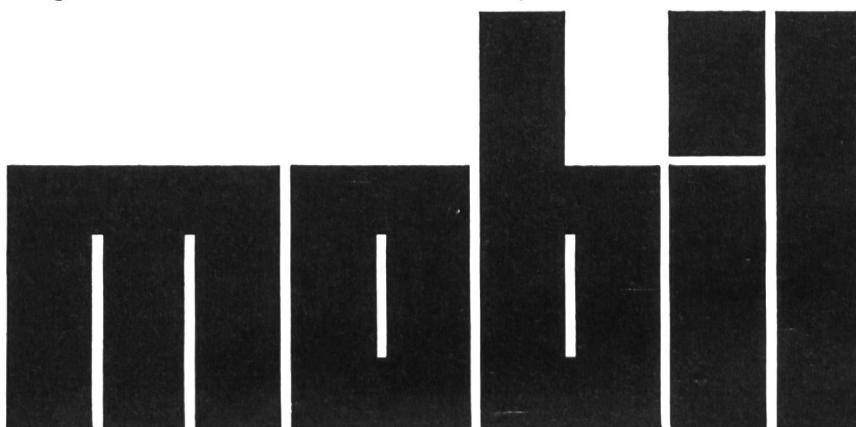


# Schulmöbel für alle Schulstufen

Das Mobil-Fabrikationsprogramm umfasst Schulmöbel für alle Altersstufen. Den jeweiligen Besonderheiten trägt Mobil durch gutdurchdachte Konstruktion ganz besonders Rechnung. Vorzügliches Material und gepflegte Details kennzeichnen die Mobil-Schulmöbel und ergeben die bekannte Mobil-Qualität.

Eine ausgesprochene Mobil-Spezialität ist die Planung und die Ausführung von Spezialmöblierungen in Zusammenarbeit mit Architekt und Lehrerschaft. Der gut ausgebauten Mobil-Kundendienst ist sprichwörtlich.

Mobil-Werke  
U. Frei AG  
9442 Berneck  
Tel. 071 71 22 42



## Ihr Fachmann für Schulturngeräte

Turn-, Sport- und Spielgerätefabrik

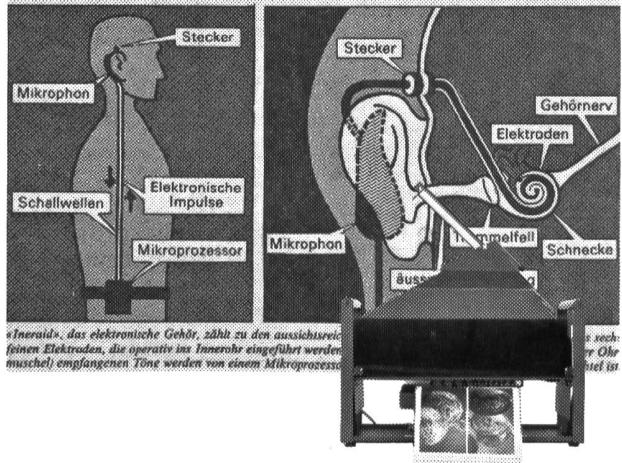
- Bitte verlangen Sie Preislisten und illustrierte Dokumentation

**Alder & Eisenhut AG**

Büro: 8700 Küsnacht ZH  
Telefon 01/910 56 53  
Fabrik: 9642 Ebnet-Kappel SG  
Telefon 074/3 24 24

issenschaftlicher Ebene hat der Hersteller, die Symbion Inc. in Salt Lake City, zahlreiche und weltweite Konkurrenz. Aber Symbion ist allen andern mehrere Schritte voraus und steht na-

des Jarvik-7 identifiziert wird und sich zweifellos in der seit mehr als 20 Jahren andauernden weltweiten Suche nach einer «technischen» Lösung des Herzproblems einen hervorragenden



## Aktuell projizieren!

### DEMOSKOP

Mit dem DEMOSKOP Aktualität sofort projizieren. Vermittlungswertes aus Zeitungen, Zeitschriften, einmalige Themen ohne Zeitverlust, gross, hell und scharf projizieren, **jetzt** mit dem bedienungsfreundlichen DEMOSKOP.

Die aktuellste Projektion heißt DEMOSKOP.



PETRA AV-Presentationstechnik  
Techniques Audio-Visuelles  
Silbergasse 4, Rue d'Argent  
2501 Biel-Bienne  
Tx: 934 608 ☎ 032 23 52 12

**25 JAHRE  
CDS**

# «Und es fiel Feuer vom Himmel»

Von Hans A. Kauer

Bildnerische Gestaltung eines Textes

Warum soll in der Vorweihnachtszeit nicht einmal eine Textstelle aus dem Alten Testament von den Schülern nonverbal umgesetzt werden? «Und es fiel Feuer vom Himmel» passt ja leider nur zu gut ins Atomzeitalter. Wer gerne individualisierend arbeitet, kann der andern Klassenhälfte auch ein Zitat aus der Weihnachtsgeschichte geben, um am Schluss die Arbeiten vergleichen zu können. Es eignen sich dazu etwa: «Da trat ein Engel des Herrn zu ihnen und *Lichterglanz* des Herrn umleuchtete sie, und sie fürchteten sich sehr» (Lukas, 2,8) oder: «Wo ist der neugeborene König? Wir haben nämlich seinen *Stern* im Morgenland gesehen» (Matthäus 2,1). (Lo)



«Der Herr aber liess Schwefel und Feuer auf Sodom und Gomorrha regnen, von dem Himmel des Herrn herab, und vernichtete so die Städte und den ganzen Umkreis und alle Bewohner der Städte und was auf dem Land gewachsen war.»  
1. Mose 19, 24–25

Ich weiss, der Bericht vom Untergang der Städte Sodom und Gomorrha findet sich nicht in der Schweizer Schulbibel. Dass er trotzdem wichtiges Kapitel unseres Jahresprogramms war, hat mancherlei Gründe:

- Lots Schicksal wird, über die Landnahme, die Trennung von Abraham hinaus, in einer entscheidenden Phase weiterverfolgt. Damit wird es möglich, den Unterschied zwischen Nomadentum und sesshafter Bevölkerung deutlicher herauszuarbeiten.
- Der Untergang einer Siedlung durch Feuer kann an diesem Beispiel exemplarisch erarbeitet werden. Die Schüler erwerben sich dabei ein Grundwissen, auf das in andern Zusammenhängen zurückgegriffen werden kann:  
Untergang von Troja  
Forschungen an steinzeitlichen Siedlungen  
Föhnbrände  
Feuerstürme im Zweiten Weltkrieg (Hamburg, Dresden, Hiroshima)
- Der Ausdruck «Feuer vom Himmel des Herrn» verlangt nach Erklärung, wird so zum Ausgangspunkt von Befragung und Klassengespräch.
- Schliesslich lässt sich ein solches Riesenfeuer auf eindrückliche Art bildnerisch gestalten.

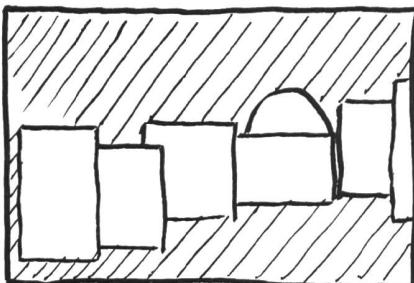
Die bildnerische Gestaltung, die daraus erwachsenden Probleme, die Versuche zu ihrer Lösung seien hier genauer beschrieben.

## 1. Vorbereitung

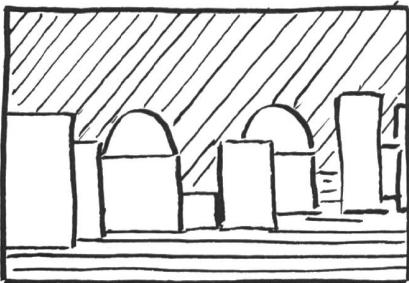
Noch während wir Text und Ablauf der Geschichte verfolgten, arbeiteten wir bewusst an der Visualisierung der bildnerisch wichtigen Elemente. So wurden Ansichtskarten, Prospekte, Plakate zusammengetragen, auf denen Städte, Dörfer im Nahen Osten zu sehen waren. Nachdem die für die dortigen Bauten typischen geometrischen Grundformen (Würfel, Quader, Kuppel) erkannt und in Plastilin nachgeformt worden waren, wurden sie durch die Schüler in zweidimensionale Gebilde (Quadrat, Rechteck, Halbkreis) übersetzt.

Beschränkt auf diese drei geometrischen Formen entstand am Tafelstreifen, «frei wuchernd», ein erster Entwurf, an dem alle Schüler mit mehreren Beiträgen in verschiedenen Phasen beteiligt waren.

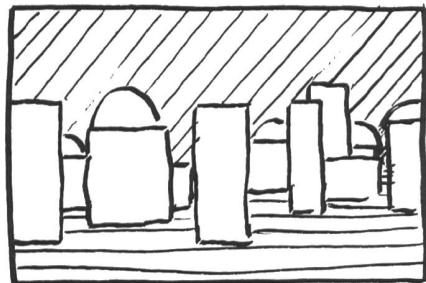
An diesem Entwurf erklärte ich den Viertklässlern neues Gestaltungselement, die Negativform:



**Hintergrund/Negativform  
wenig gegliedert**

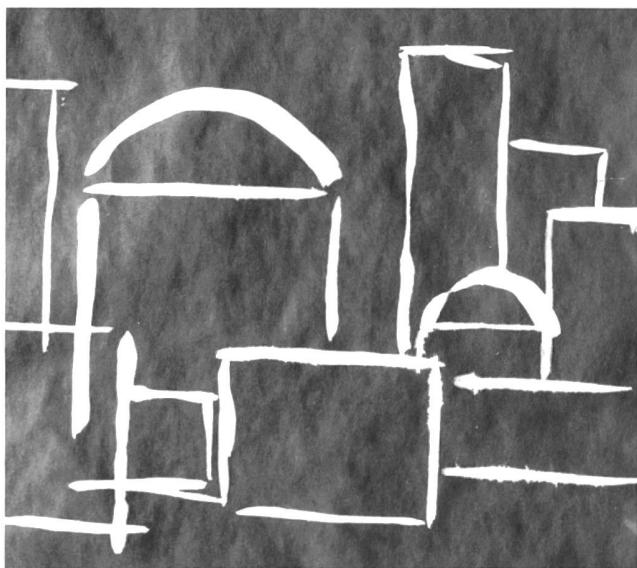


**Hintergrund reich gegliedert.  
Vordergrund, wenig gegliedert**



**Alle Negativformen  
gut durchgegliedert**

Schliesslich, als Abschluss der vorbereitenden Arbeiten, malte jeder Schüler «nass in nass», in freier Pinselschrift, ohne Vorzeichnung, «sein» Sodom auf schwarzes Papier:



sei. Wichtig waren dabei den Schülern die folgenden Erkenntnisse:

- Ein Meteor komme vom Himmel. Es könne auch vorhergesagt werden, wann und wo er herabstürze. Ein Meteor bringe sehr wohl anderes Feuer, «Feuer des Herrn», auf die Erde.

Diese Erkenntnisse waren für das weitere bildnerische Schaffen wichtig:

- Es muss gezeigt werden, dass Feuer vom Himmel stürzt. Dieses Feuer muss sich in Form und Farbe vom Feuer der Brände unterscheiden.
- Das herunterstürzende Feuer muss zuerst gemalt werden.
- Das Feuer des Meteors muss in die Stadt hineinstürzen. Das Feuer der Brände dagegen züngelt aus der Stadt heraus.



## 2. Vertiefung in den Bericht

Der Ablauf und seine Gliederung bereitete dem Verständnis der Kinder keine Schwierigkeiten. Erst nach einiger Zeit aber, erst nach aufsässigem Verharren meinerseits, wurde auf den eigentümlichen Ausdruck «Schwefel und Feuer von dem Herrn vom Himmel herab» eingegangen. Vermutungen wurden geäussert:

- *Das könnte ein Vulkanausbruch sein.*
- *Es könnten Sternschnuppen sein, die vom Himmel fallen.*  
«Ich weiss aber nicht, ob Sternschnuppen aus Schwefel bestehen.»
- *Es könnte ein Komet sein. «Jetzt kommt dann auch wieder einer (Halleyscher Komet), und da haben die Menschen früher auch geglaubt, er stürze auf die Erde und die Welt gehe unter.»*
- *Es gibt auch Meteore. «Die stürzen manchmal schon auf die Erde.»*

Schliesslich einigte man sich darauf, dass wohl ein Meteor oder ein Meteoritenschwarm auf Sodom heruntergestürzt

### 3. Auseinandersetzung mit den Ergebnissen

Während zweier Stunden arbeiteten die Schüler daran, Feuer in die Stadt hineinstürzen zu lassen, die Häuser in Brand zu setzen.

In dieser Phase wurde nun nicht mehr «nass in nass», sondern «fett auf trocken» gemalt. Das heisst, an die Stelle von Schwämmchen und Haarpinsel trat der Borstenpinsel. Die Farben wurden mit Deckweiss nicht nur aufgehellt; dieser Zusatz diente vielmehr dazu, Deckkraft und Leuchtkraft zu erhöhen. Anschliessend wurden sämtliche Arbeiten kommentarlos im Klassenzimmer aufgehängt. Erst einige Tage später setzten wir uns vor die Bilder. In freiem Klassengespräch wurden Qualitäten und Mängel der einzelnen Bilder aufgedeckt, in kurzen Notizen auf der Wandtafel festgehalten.

Dabei zeigte sich immer wieder, dass eine einzelne kleine Bemerkung für die Gestaltung weitreichende Folgen haben konnte:



Das Schlagwort «Feuerfarben» war der Schülerin wohl verständlich, da sie aber «ihre Feuerfarben» (Gelb, Rot, Rotorange, Gelborange) für das vom Himmel stürzende Feuer verwendet hatte, musste sie neue Mischungen erproben. Folge dieses Suchens war eine neue Farbkonzeption:

*Vom Himmel fallendes Feuer:  
rot, rotviolett, violett, schwefelgelb, grüngelb*

*Feuersbrünste:  
rot, gelb, rotorange, gelborange*

Folge dieser neuen Farbkonzeption war, dass die Schülerin das ganze Bild nochmals, bewusster, gestaltete.

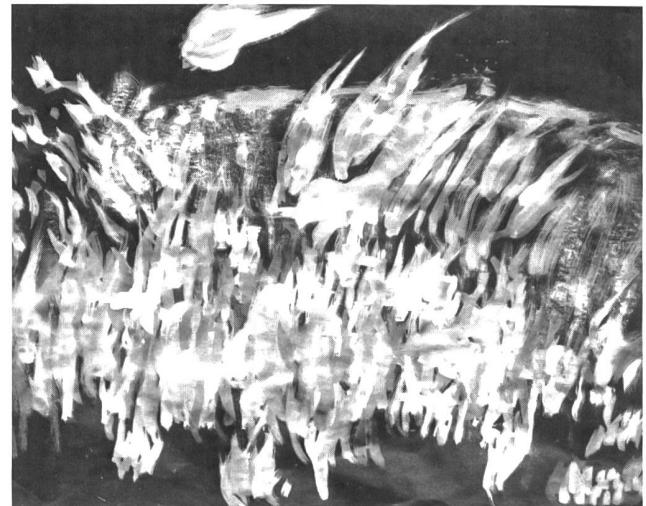
### 4. Endgültige Fassung

Nach einem weitern Klassengespräch setzten sich die Schüler nochmals hinter ihre Arbeit. Nun versuchten sie, den Ausdruck der Farbe zu verstärken, indem Formen und Rhythmus deutlicher herausgearbeitet wurden:

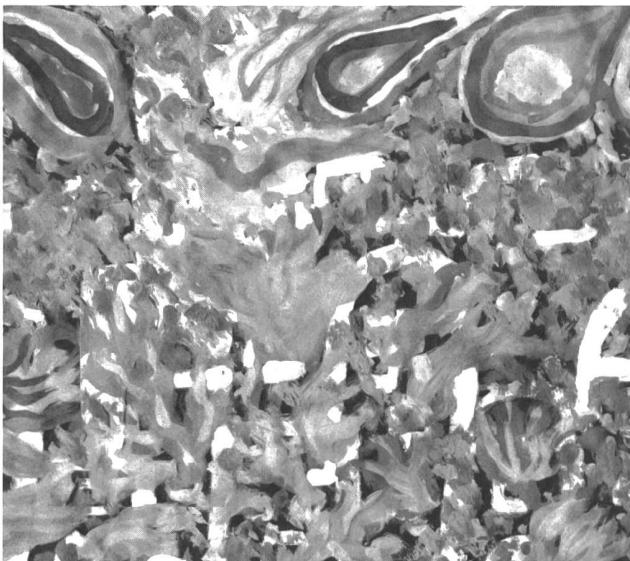


- der rasende Sturz des «Feuers vom Himmel»
- die unwiderstehliche Feuersbrunst in der Stadt

Für diese letzte Aufgabe wurden verschiedene Lösungen gefunden, die anlässlich einer neuen Ausstellung von den Kindern erklärt wurden:



*Ich habe rundherum mit schwarzer Farbe – es war eine besondere Farbe (Acryl) – einen Teil des Bildes abgedeckt. So brennt es heller, und die Meteore stürzen aus dem Dunkeln. So scheinen sie besonders hell.*



*Ich habe an einigen Stellen richtige Feuerflächen gemalt. So wirkt das Feuer viel stärker. Man muss doch sehen, dass alles zerstört wird.*



*Ich habe die Meteore übermalt. Jetzt sind es mehr einfach Feuerspuren am Himmel. Sie stürzen doch so schnell herunter, dass man sie gar nicht sehen kann, nur die Feuerspuren.*

## 5. Schlussbemerkung

Gewiss: die Freude der Kinder zählt. Und sie hatten Freude! An der Arbeit, an den Auseinandersetzungen mit dem Text, an den Mitteln und Möglichkeiten der Gestaltung. Für uns Lehrer stellt sich aber eine weitere Frage: Wie gelingt es, die einzelne Arbeit in das Gesamtgebäude unseres Unterrichts einzubauen, wie gelingt es, die einzelne Arbeit mit andern Themen, andern Fächern zu vernetzen...?

Dazu seien einige Anregungen notiert:

### Untergang durch Feuer:

Wir wissen von solchen Katastrophen, können später im Geschichtsunterricht näher darauf eintreten.

Beispiele: *Die Pfahlbauer am Moossee* (H. Zulliger)

*Die Inselleute am Bodensee* (W. Keller-Tar-  
nitzer)

*So lebten sie vor 5000 Jahren*

Ausgehend von einem dieser Beispiele die Frage: Was würde heute nach einer grossen Brandkatastrophe übrigbleiben?

### Katastrophenschilderungen in der Bibel:

Sintflut

Tod der Ägypter im Roten Meer

Einsturz der Mauern von Jericho

### Feuer in andern Zusammenhängen:

Augustfeuer

Wir haben alle Probierblätter zurückbehalten. Sie sind im nächsten Jahr Rohmaterial für eine gemeinsame Collage zu diesem Thema.

### Feuer, sprachlich geschildert:

G. Keller, *Feuer-Idylle*

J. Guggenmos, *Das Feuer*, Zürcher Sprachbuch 5. Klasse

W. Borchert, *Billbrook*, Hamburg, 1952

H. E. Nossack, *Der Untergang*, Frankfurt, 1960

A. Osada, *Kinder von Hiroshima*, Frankfurt, 1967

Wird in Sach- und Umweltkunde schliesslich das Thema nochmals aufgegriffen, vom Blickpunkt der Feuerverhütung her behandelt, wird deutlich, wieso wir den Untergang Sodoms in unsren Stoffplan aufnahmen, ihm derart viel Zeit zur Verfügung stellten: Zeit des Suchens, Zeit der Auseinandersetzung, Zeit der Gestaltung, Zeit aber auch zu gemeinsamem Gespräch...

#### SACO AG WOLLHANDEL

Material für Handarbeiten, Kunstschaffen, Freizeit-  
beschäftigung.

Seit 1973 verkaufen wir hauptsächlich **naturreine Ware**. Mit mehr als 2300 Artikeln sind wir einmalig in der Schweiz betrieben: Stricken • Weben • Spinnen • Kardieren • Nähen • Seiden- und Baumwollstoffe • Spitzen • Filets • Batik • Kerzen • Formen • Essenzen • Kräuter-Mottenschutz • Pflanzenfarben • Felle • Knöpfe • Mars. Seifen • Bodenwischse • Scheuertücher • Fachliteratur usw. **Katalog gratis. Direktpreise. Verkaufsgeschäft und Versand.**  
CH-2006 Neuchâtel, ch. des Valangines 3, Telefon 038/25 32 08



#### Heimkataloge dösen

in der Lehrerbibliothek, denn Lehrer wollen Konkurrenzvergleich und Übersicht über freie Heime.

Klassen schreiben an:

**KONTAKT 4419 LUPSINGEN**

Telefon 061/96 04 05

«wer, wann, wieviel, wie, wo und was»?

# Die Trennungsregeln als Flussdiagramm

Von Daniel Rau

In den meisten Kantonen lernen schon die Unterstufenschüler im Mathematikunterricht mit Flussdiagrammen (Flow Charts) umzugehen. Doch auch fast jede Rechtschreiberegel lässt sich so darstellen. Der Schüler nimmt das ausgeschnittene Wort, beginnt bei der «Eingabe» und findet über die verschiedenen Stationen die richtige Lösung. – Bei vielen Lehrerfortbildungskursen hören wir immer öfters, dass immer mehr Lehrer einen Tag pro Woche, eine Woche pro Quartal oder noch häufiger individualisierenden Werkstattunterricht einplanen. Daher kommt immer häufiger der Ruf, Materialien bereitzustellen, die dem Schüler ein selbständiges Arbeiten erlauben. Hier wäre also wieder eine solche Einheit. (Aber selbstverständlich kann der Lehrer auch im Frontalunterricht an der Wandtafel die Trennungsregeln in der Abfolge erarbeiten, wie das hier dargestellt wird.) Übrigens: Welche (Oberstufen-)Klasse sendet uns Flussdiagramme zu anderen Rechtschreiberegeln? Der Redaktor freut sich auf viel Echo. (Lo)

## Lösungen

### Silbenrätsel:

Schnell-zug, Gü-ter-wa-gen, Schal-ter, Kof-fer, Diens-tag, Lo-ko-mo-ti-ve

(In jeder Silbe hat es *einen* Selbstlaut, Ausnahme: ie)

### Aufgabe 2:

ei, ie, ee, oo

### Aufgabe 4:

zer-, ge-, ent-, ver-, be-

### Überall gibt es Ausnahmen (vgl. S. 26):

Regel 1: Aus einem ck werden beim Trennen zwei k.

Regel 2: Trenne nie das s vom t, denn es tut den beiden weh...

Regel 3: Ein Buchstabe steht nie alleine auf einer Zeile.

### Geheimschrift (vgl. S. 27):

«Hinter der Tanne beim Teich habe ich eine Truhe vergraben. Edelsteine und Goldstücke sind darin versteckt.

Diese Botschaft wurde geschrieben, fünf Jahre bevor König Arthur gestorben ist.»

## Silbenrätsel

Mit diesen Silben kannst Du alle Antworten aufschreiben:

schnell-, schal-, lo-, diens-, kof-, gü-, brief-, -tag, -ter, -zug,

-ke, -ve, -gen, -fer, -mo-, -mar-, -wa-, -ti-, -ter-, -ko-.

1. Ein Zug, der schneller fährt als ein normaler Zug

\_\_\_\_\_

2. Ein Bahnwagen, der keine Menschen befördert

\_\_\_\_\_

3. Hier kann man ein Billett kaufen

\_\_\_\_\_

4. Darin kann man seine Kleider in die Ferien mitnehmen

\_\_\_\_\_

5. Der Tag, der auf den Montag folgt

\_\_\_\_\_

6. Der Wagen, der den ganzen Zug zieht

\_\_\_\_\_

Unterstreiche in allen Silben die Selbstlaute rot. Was kannst Du über ihre Häufigkeit sagen?

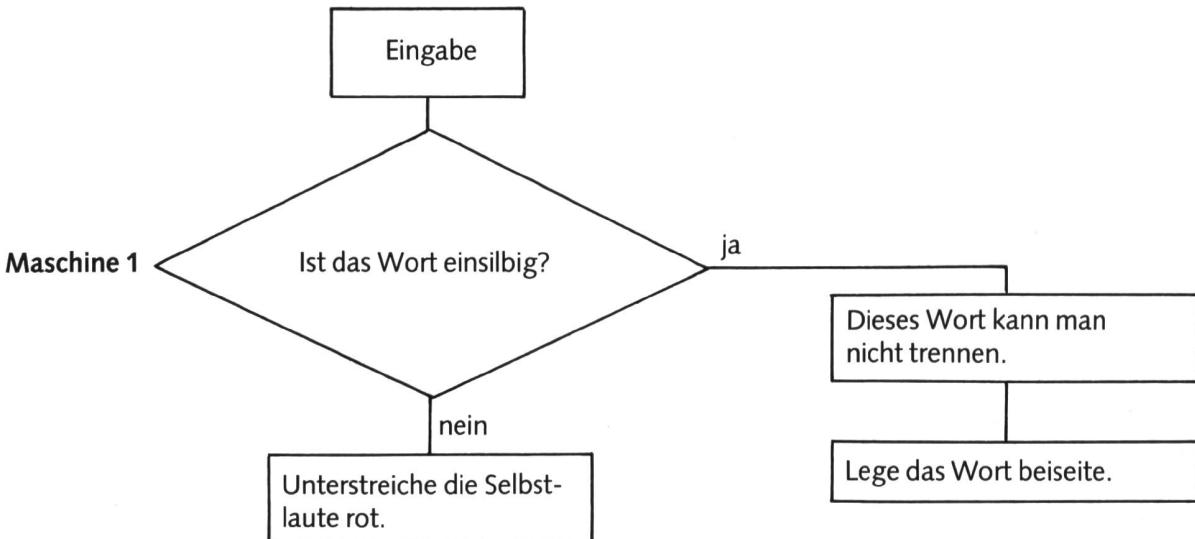
**Ausschneidebogen 1**

Schneide diese Wörter aus! Wir lassen sie nachher durch eine Rechtschreibemaschine!



Zug	Schmalspurbahn	Verbindung
Schienen	Öl	Kuhfänger
Unglück	Gleise	Netz
Uhr	Wartesaal	Knotenpunkt
Verkehr	Betrieb	Tunnel
Schwellen	Bahn	Kehrtunnel
Erz	Stellwerk	Umfahrung
Gepäck	Güterverkehr	Galerien
Kupplung	Diesellok	Zuschlag
Spurweite	Bahnhof	Schotter

- 1 Nimm die Wörter des Ausschneidebogens, lege sie auf die Eingabe und lass sie dann nacheinander durch diese Maschine laufen. Wenn Du die Anweisungen genau befolgst, kann gar nichts schiefgehen.

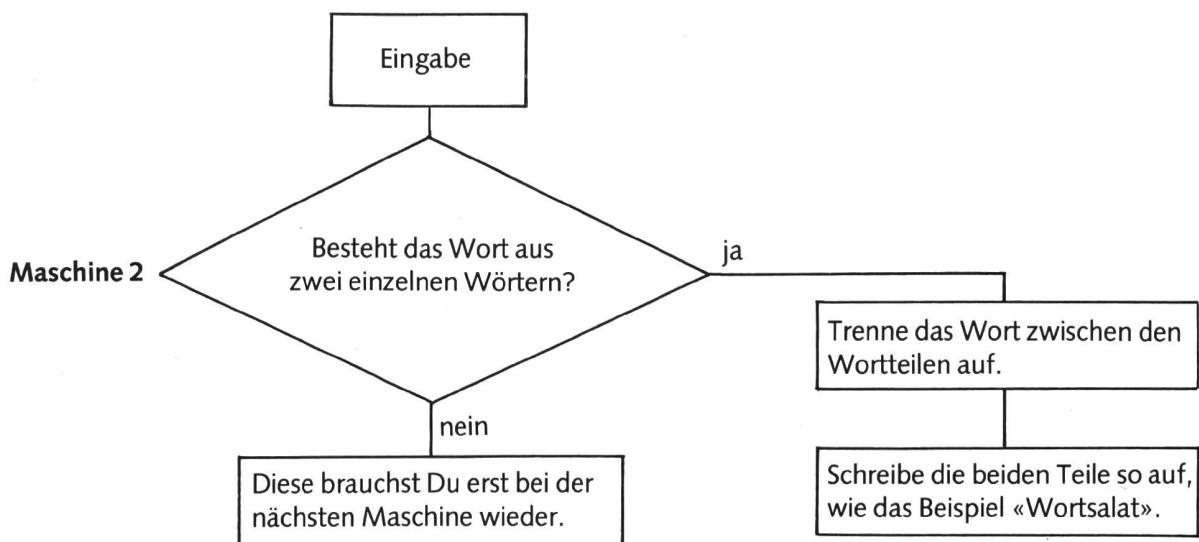


- 2 Gib nun noch die Wörter dieser Liste in die Maschine 1 ein.

Zug, Ferien, Reise, Bahnhof, Boot, schnell, Fahrt, Billett, Halle, Schalter, Meer, hetzen, schlau, Koffer, tragen, schwer, Waage, helfen, Uhr, Dampfschiff, See, Auto, Fähre, Bus, Flugzeug, Dieb.

In der Wörterliste stehen auch einige Wörter, in denen es zwei Selbstlaute hintereinander hat, die nur als *ein Laut* gelten. Kannst Du Dir vorstellen, welche? Schreibe sie hier auf:

- 3 Nimm jetzt die restlichen Wörter des Ausschneidebogens und gib sie nacheinander in die Maschine 2 ein!



Für jeden der Wortteile gelten nun dieselben Regeln, als ob sie allein stehen würden!

*Word - salat*

- 4 Einige dieser Wörter haben eine *Vorsilbe*. Findest Du heraus, welche? (Unterstreich sie grün)  
**Zerfall, getrennt, Baumstamm, Alphütte, entsetzt, zerstreut, verteilt, enteist, Autobahn, bezahlt, Verrat, Hase, Fernseher, entgleist, gekrümmmt, Wasser, entlassen, getrübt.**

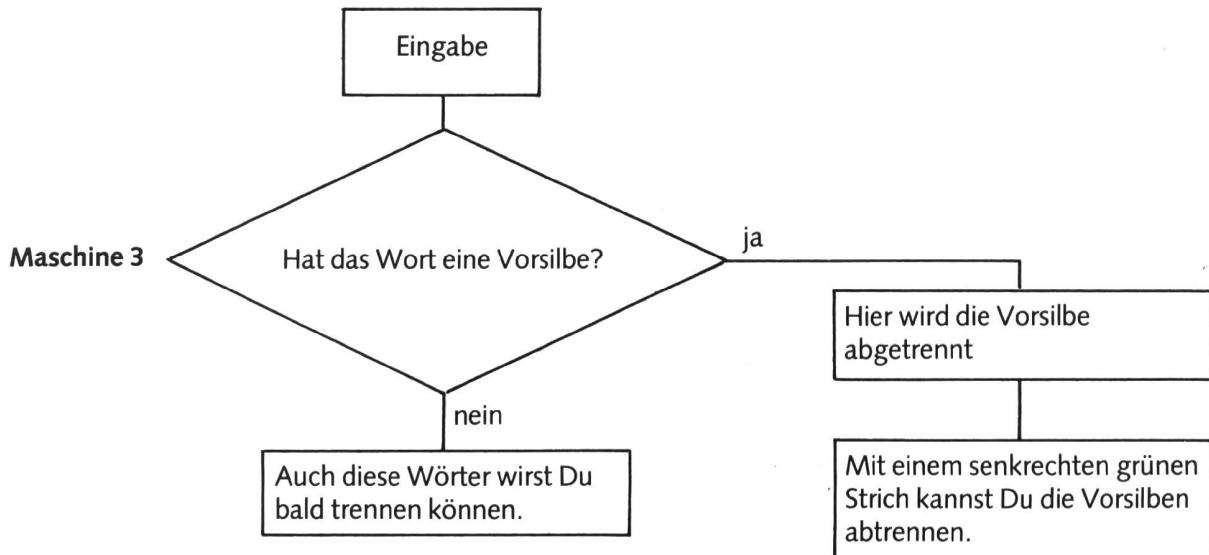
Schreibe alle Vorsilben, die hier vorkommen, auf:

---



---

- 5 Gib nun die Wörter der obigen Liste in die Maschine 3 ein.



- 6 Jetzt kommen wieder die Wörter des Ausschneidebogens an die Reihe. Vergiss nicht, dass Du bei den Wörtern, die aus zwei Teilen bestehen, beide Wortteile auf Vorsilben untersuchen musst!
- 7 Für diese Meldung hat der Redaktor einer Zeitung nur noch sehr wenig Platz. Hilf ihm doch, den Text durch richtiges Trennen in den Rahmen zu bringen.

Gestern herrschte grosse \_\_\_\_\_ war zwar gehörig \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ im \_\_\_\_\_, konnte sich  
 \_\_\_\_\_ Ein verspätet \_\_\_\_\_ aber mit einem \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ konnte vom \_\_\_\_\_ in Sicherheit bringen.  
 \_\_\_\_\_ nicht rechtzeitig \_\_\_\_\_ Sein \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ werden. Mit \_\_\_\_\_ ist aber in tausend  
 \_\_\_\_\_ Kraft \_\_\_\_\_ kleine Teile \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ der Zug den \_\_\_\_\_ . Der Schaden  
 \_\_\_\_\_ und kam erst \_\_\_\_\_ wird von der \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ vor der \_\_\_\_\_ ersetzt werden. Zum  
 \_\_\_\_\_ zum Stehen. Der \_\_\_\_\_ Glück ist bei diesem \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ des fahrenden Kioskes \_\_\_\_\_ sonst niemand \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ in der \_\_\_\_\_ worden. Es \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ nur geringer \_\_\_\_\_.

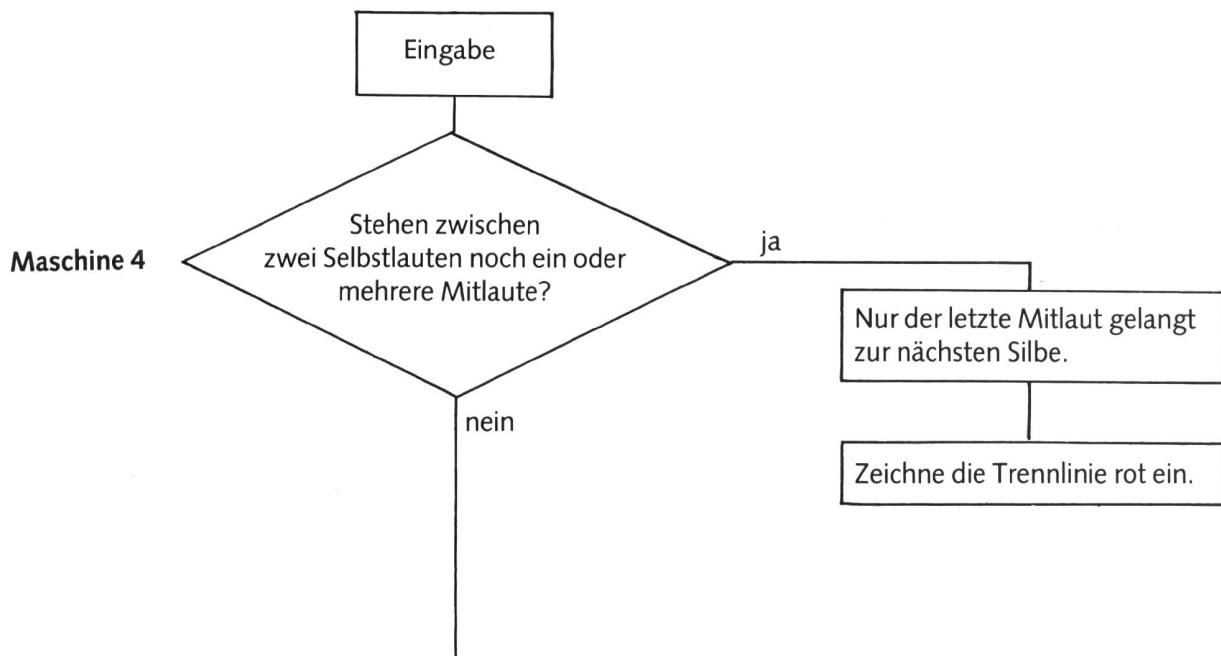
Aufregung, Hauptbahnhof, einfahrender, Schnellzug, Lokomotivführer, angehalten, unbremst, überfuhr, Prellbock, kurz, Schalterhalle, Besitzer, Bahnhofshalle, erschrocken, Hechtsprung, Verkaufsstand, zersplittert, Versicherung, Unglück, verletzt, entstand, Sachschaden.

- 8 Suche in den folgenden Wörtern Mitlaute, die zwischen Selbstlauten stehen, und unterstreiche sie rot.

Beispiel: plumpsen, ziehen

**hüpfen, hetzen, knurren, dämpfen, rennen, bleiern, wünschen, Dusche, Krönung, Nase, Wäsche, Kuchen, Asphalt, Wasser, Regen, dunkel, nass, drei, sausen, klatschen, rollen, singen.**

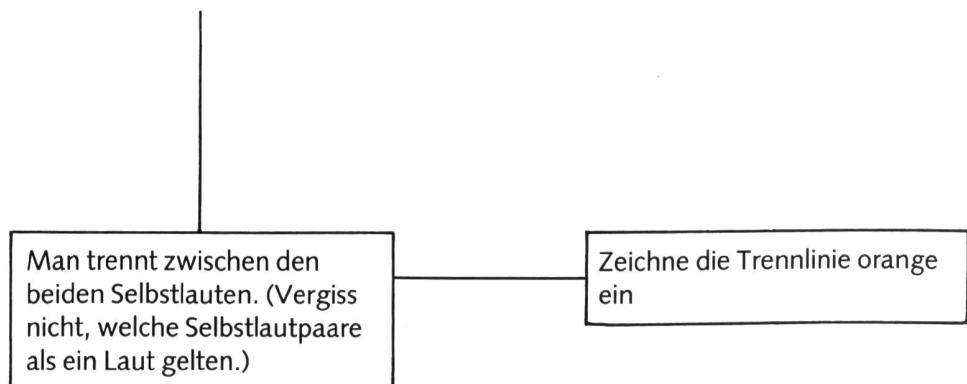
Nun lass diese Wörter durch die Maschine 4 laufen. Wie musst Du die Wörter trennen?



- 9 Auch in den Wörtern des Ausschneidebogens kommt dieser Fall vor. Gib also nun diese nacheinander ein!

Was macht man wohl, wenn zwischen den Selbstlauten keine Mitlaute mehr stehen?  
Lass die Wörter dieser Liste und anschliessend die restlichen Wörter des Ausschneidebogens durch diesen letzten Maschinenteil laufen.

**Heuer, Lauer, Eier, Wasser, Steuerrad, bleiern, steuern, Feuer, bauen, teuer.**



## Überall gibt es Ausnahmen

1 Die folgenden Wörter wurden auf diese Weise richtig getrennt. Schreibe dazu die passende Regel auf!

Wecker	Wek-ker,	hacken	hak-ken,
Decke	Dek-ke,	gucken	guk-ken

Regel: \_\_\_\_\_

2 Auch diese Wörter wurden richtig getrennt. Überlege, wie Du sie mit der Trennungsmaschine trennen würdest, vergleiche dann die beiden Schreibweisen und stelle die Regel auf!

Leistung	Lei-stung	Polster	Pol-ster
lustig	lu-stig	Gäste	Gä-ste

Regel: \_\_\_\_\_

3 Es gibt auch zweisilbige Wörter, die man trotzdem nicht trennen kann. Wie sähen die untenstehenden Wörter aus, wenn du sie mit unserer Trennungsmaschine trennen würdest?

Ofen \_\_\_\_\_

elend \_\_\_\_\_

Osten \_\_\_\_\_

Weshalb darf man die wohl nicht trennen? Gib die Regel an!

Regel: \_\_\_\_\_

### Ausschneidebogen 2

Schneide die Wörter aus diesem Ausschneidebogen aus und lass sie durch alle Maschinenteile laufen. Wenn Du Dich genau an die Anweisungen hältst und dabei die Ausnahmen nicht vergisst, kann gar nichts schiefgehen.



Strecke	günstig	Efeu	durstig
Gäste	Wecker	Osten	elend
Säcke	hellste	lustig	Polster

## Eine Geheimschrift

Peter hat in einer Schachtel auf dem Estrich seiner Grossmutter einen alten Schatzplan gefunden, aber er kann ihn nicht entziffern. Dabei ist es ganz einfach:

Zuerst muss man jedes Wort mit der Trennungsmaschine in die einzelnen Silben auftrennen. Dann setzt man sie wieder neu zusammen, und zwar zuerst die erste Silbe, dann die letzte, es folgt die zweite Silbe, dann die zweitletzte, dann die dritte und darauf die drittletzte, bis alle Silben verbraucht sind!

**Hinder nehe Teichbe ei Truver bensteine undstück sindin steckseschafft deschrie fünfrevornig hurstor ist. benge Art Köbe Jahben gewur Botdie verdarke Goldne Edelgrabhene ich habeim natanter**

Wie heisst der Text? Ob diese Botschaft wohl echt ist?

---



---



---



---



---



---



---

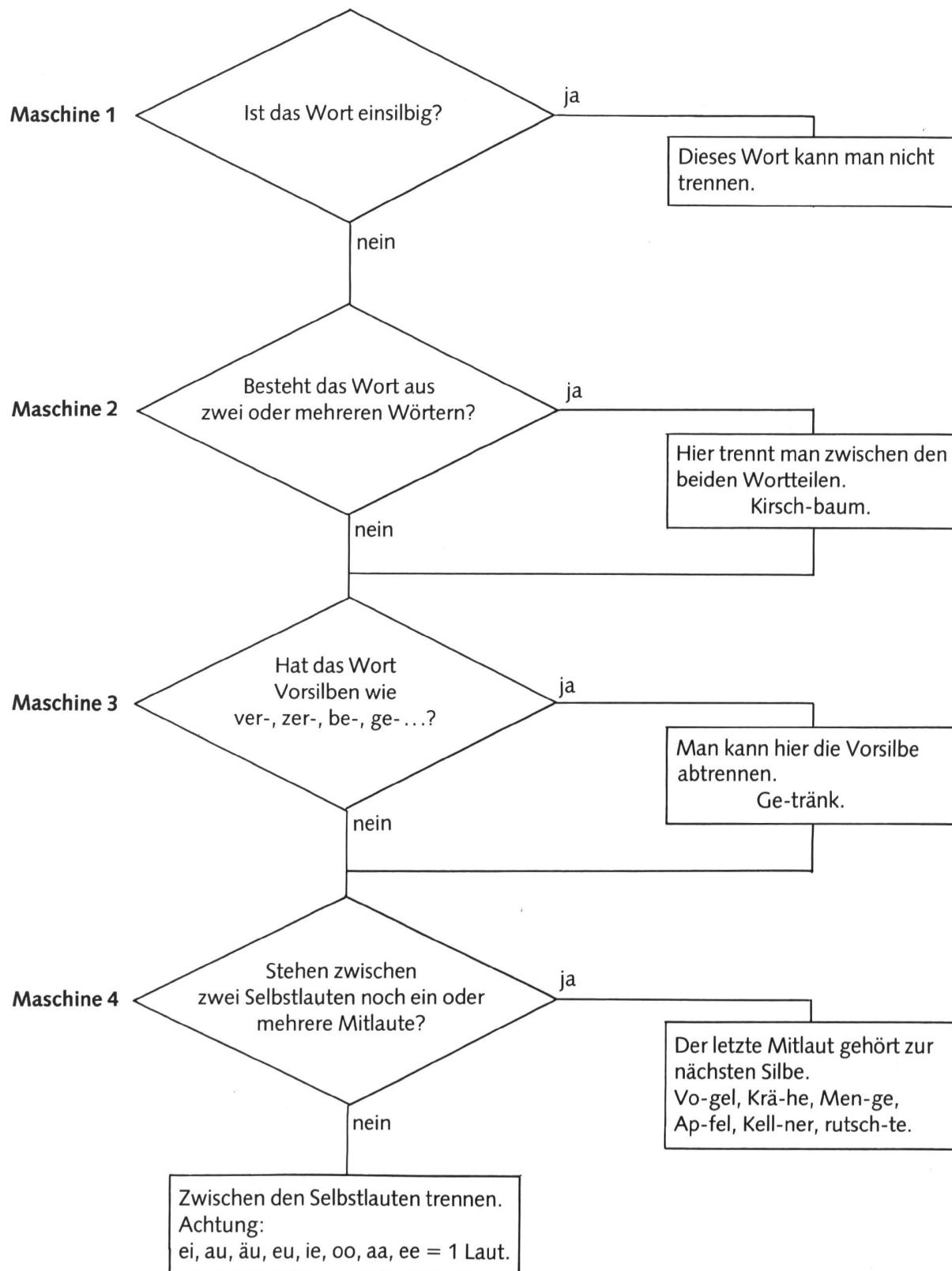
## Das grosse Rennen

Nimm einen sehr gut gespitzten Bleistift und versuche, auch diesen Zeitungsartikel durch richtiges Trennen in die gewünschte Form zu bringen.

Falls Du nicht so fein schreiben kannst, genügt es, wenn Du mit einem senkrechten Strich anzeichnest, wo Du die Wörter trennen würdest.

Als am Anfang des letzten _____	Jahrhunderts	_____ schwerer war als die _____	Lokomotive
_____ in England die ersten _____	dampfbetriebenen	_____ selbst.	
_____ Lokomotiven zum _____	Einsatz	Fünf Teilnehmer hatten sich für _____	dieses
_____ kamen, war das _____	Misstrauen	_____ Rennen gemeldet. Einer wurde _____	allerdings
_____ diesen neuen Maschinen _____	gegenüber	_____ schon vor dem _____	Start
_____ recht gross.		_____ disqualifiziert _____	denn
Es gab zum Beispiel Ärzte, die vor	Geschwindigkeit	_____ seine Maschine wurde _____	nicht
der hohen _____		_____ von einer Dampfmaschine _____	angetrieben
_____ warnten. Sie glaubten nicht, dass		_____ Er hatte ein _____	Pferd
ein Mensch diese schadlos überstehen könne.		_____ in das Innere des _____	Apparat
Diese Befürchtungen scheinen uns heute _____	lächerlich	_____ gesteckt, welches das _____	Gefährt
_____ denn die damaligen _____	Lokomotiven	_____ zog.	
_____ waren nie schneller	als	Eine weitere Maschine _____	fuhr
als etwa 50	Stundenkilometer,	_____ zwar ohne Last beachtliche 45 _____	Stundenkilometer
Ein Pfarrer predigte damals: «Wenn _____	Gott	_____ Als sie _____	aber
_____ gewollt hätte, dass wir	Eisenbahn	_____ dann den schweren _____	Anhänger
uns mit der Geschwindigkeit einer _____	Norden	_____ ziehen musste, ist sie _____	mit
_____ fortbewegen können,	ausgeschrieben	_____ einem gewaltigen Knall _____	explodiert
hätte er uns Räder gegeben.»	Maschine		
Dennoch wurde im Jahr 1829 im _____	lange	Gesiegt hatte die «Rocket» (Rakete),	seinem
_____ von England ein Rennen _____	fahren	die ein Herr Stephenson mit _____	erhielten
_____ Jede _____	Steinen	_____ Sohn erbaut hatte. Sie _____	Siegesprämie
_____ musste eine 2,5 Kilometer _____	viel	erhielten eine _____	Auftrag
_____ Strecke zwanzigmal hin und her _____		_____ und den _____	
_____ dabei musste sie einen mit _____		_____ weiter Maschinen für _____	
_____ beladenen Wagen ziehen, der _____		_____ zu bauen.	

# Die Trennungsmaschine

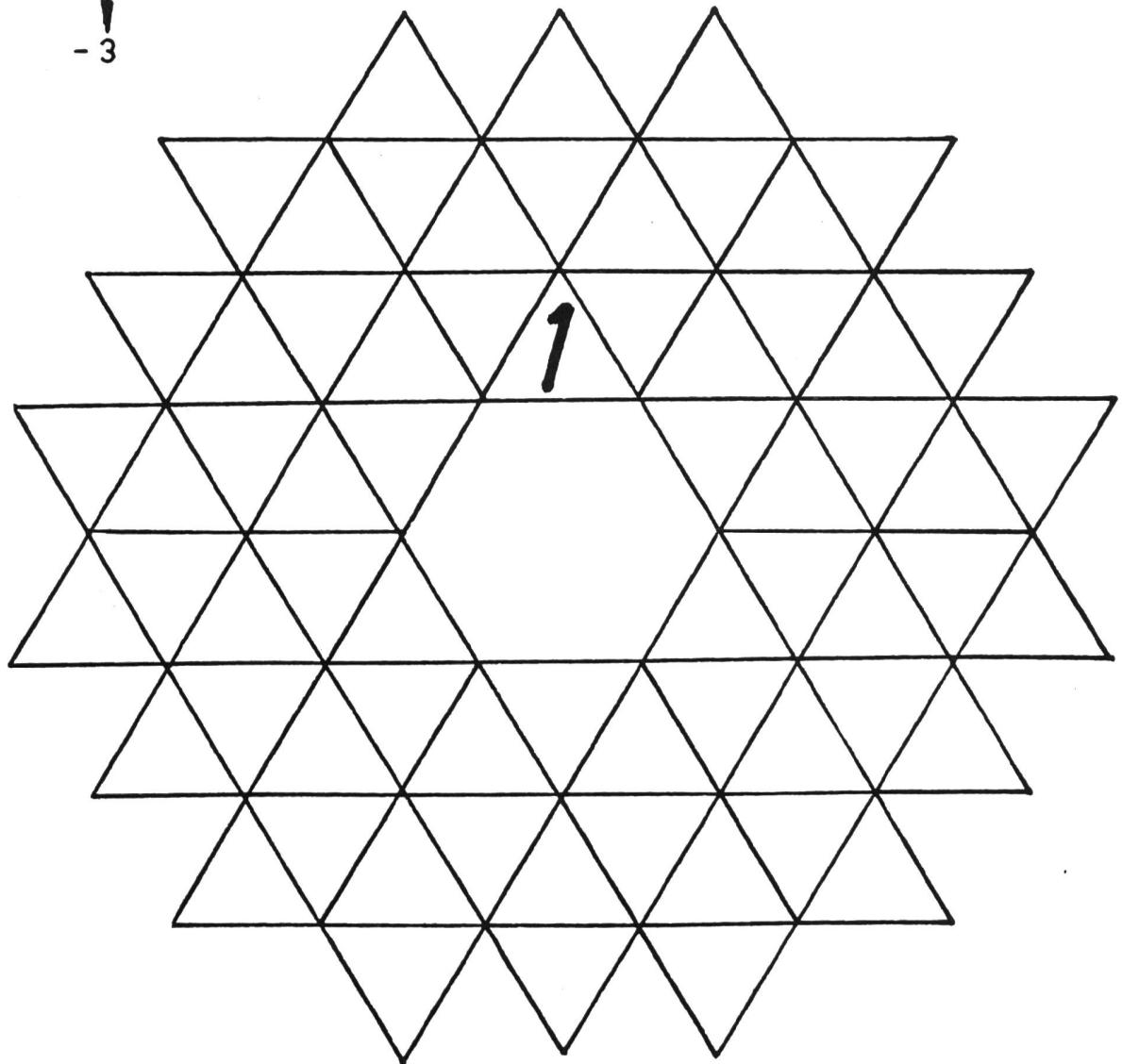
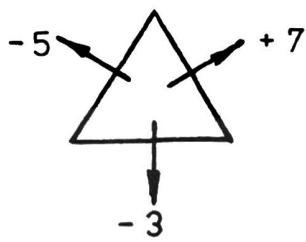


$$- \frac{5}{0} - \frac{0}{3} = \frac{1}{6}$$

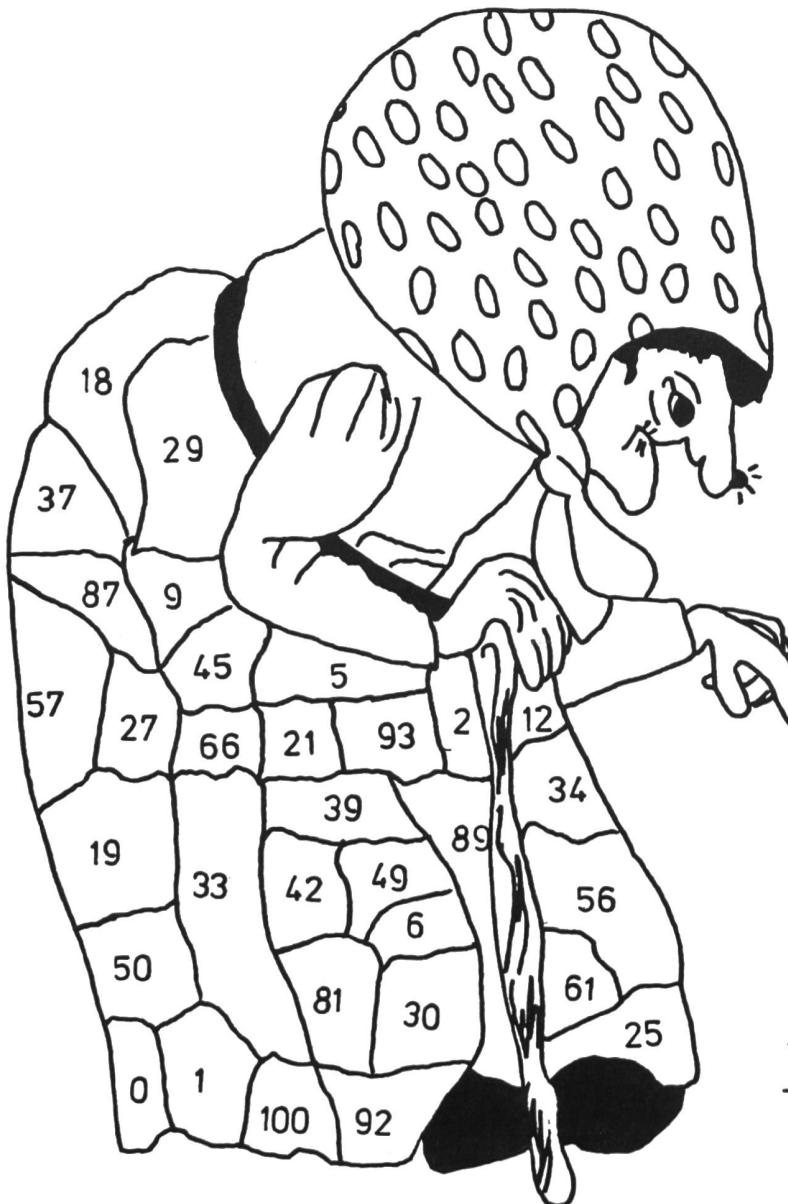
$$37,30 \frac{1}{2} = 37,5$$

$$- \frac{9}{0} - \frac{0}{21} = \frac{17}{42}$$

$$\frac{33}{40} \frac{10}{11} = 0,75$$



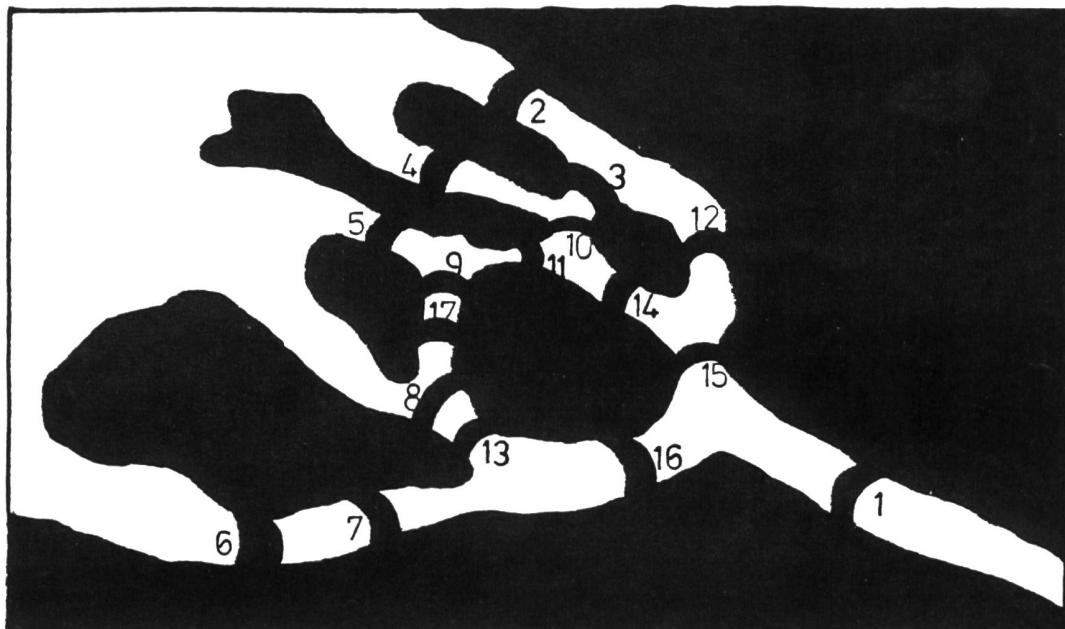
DIE RESULTATE ENTSPRECHEN BUCHSTABEN IM ALPHABET  
( A=1, B=2, G=7, N=13, R=17 usw. - wobei ohne J ! ).



MALE ALLE GERADEN ZAHLEN  
ROT, DIE UNGERADEN GRÜN UND  
DIE PRIMZAHLEN BLAU AUS.

- 63 : 7 - 2
- 120 : 40 + 14
- 80 + 1 : 9
- 146 - 2 : 12
- $1 \times 2 \times 3 \times 4 : 2$
- $1 + 2 + 3 + 4 + 5 - 2$
- $1 \times 0 + 1$
- $(5 \times 5) - (3 \times 4)$
- $(8 \times 8) - 51$
- $36 - 6 - 5 - 4 - 2$
- $4 \times 5 - 15$
- $18 \times 0 + 12$
- $3 \times 2 + 1 + 2$
- $81 : 3 : 3 : 3$
- $2 \times 2 \times 2$
- $176 : 44$
- $81 : (3 \times 3)$
- $5 \times 5 \frac{5}{5}$
- $4 \times 16 \frac{16}{8}$
- $3 \frac{1}{8} + 2 \frac{2}{16} + 1 \frac{3}{4}$
- $484 : 22 + 1$
- $12 - (5 \frac{1}{2} + 1 \frac{1}{2})$
- $99 \frac{99}{99}$
- $(3 \times 3 \frac{1}{3}) + 2$
- $334 \frac{334}{334}$
- $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + 2 \frac{3}{4}$
- $1 + 5 \times 0 + 5$
- $4 \times 1 \times 2 \times 2$
- $(1 + 2) + (3 \times 4) + (7 - 2)$
- $(5 \times 2) + 3 \frac{3}{3}$
- $1 + 2 \times 2$
- $2 \times 2 \times 2 \times 2 + 2$

GELINGT ES DIR, DIE SIEBZEHN BRUECKEN DER REIHE NACH ZU UEBERSCHREITEN, OHNE EINE BRUECKE ZWEIMAL ZU UEBER- QUEREN ?



© by neue schulpraxis

DIE SUMME ZWEIER ZAHLEN BETRAEGT 19, DIE SUMME IHRER QUADRATEN 205.

UM WELCHE ZAHLEN HANDELT ES SICH ?

\_\_\_\_\_

SETZE FUER DIE BUCHSTABEN ZIFFERN VON 0 BIS 9 EIN !  
DABEI BEDEUTEN GLEICHE BUCHSTABEN GLEICHE ZIFFERN.

TEMPO \_\_\_\_\_  
 + TEMPO \_\_\_\_\_  
 + TEMPO \_\_\_\_\_  
                    
 HEKTIK \_\_\_\_\_

## D A S M A T H E M A T I S C H E K N O B E L S P I E L



3	x		+		=	
+		+		x		x
	-	5	x		=	
:	-			-		:
	-		:	3	=	
=		=		=		=
	+		+		=	10

DAS GESCHENK

WIR, DAS SIND VATER, ZWEI TOECHTER UND DREI SOEHNE - WOLLEN UNSERER MUTTER ZUSAMMEN EIN GESCHENK KAUFEN.

KARL, DER AELTESTE, IST SCHON IN DER LEHRE UND UEBER - REICHTE UNS EINEN DRITTEL SEINES 316.50 FRANKEN ZAEHLEN - DEN MONATSLOHNES.

KARIN BEAUFSICHTIGTE ZWEI MAL EIN BABY FUER JE 17 FRANKEN UND DREI MAL BABYSITTERTE SIE ZWILLINGSKINDER, FUER DAS SIE PRO MAL DURCHSCHNITTLICH 22.80 FRANKEN ERHIELT. RUTH REINIGTE ZIMMER BEI VERWANDTEN UND KONNTE UNS SO GENAU DEN FUENFTEN TEIL DESSEN BEZAHLEN, WAS WIR ALLE AM SCHLUSS BEIGESTEUERT HATTEN.

UNSER KLEINSTER BRUDER HALF DER MUTTER BEIM ABWASCHEN UND BEI KLEINEREN HAUSARBEITEN UND STEUERTE SO EINEN BETRAG VON 12.85 FRANKEN VON SEINEM SACKGELD BEI.

PETER ARBEITETE IN SEINER FREIZEIT AN VIER MITTWOCHNACHMITTAGEN AN EINER TANKSTELLE UND VERDIENTE NACHEINANDER 27.80 FRANKEN, 16.95 FRANKEN, 23.40 FRANKEN UND ZULETZT BEKAM ER ZU SEINEM VERDIENTEN VIERTEL HALBTAGESDIENST VON 34.60 FRANKEN NOCH EIN TRINKGELD VOM GARAGENCHEF, DAS DER SECHSTE TEIL SEINES GANZEN VERDIENSTES WAR ( AUF FRANKEN ABGERUNDET ). LEIDER KONNTE ER NICHT DIESEN GANZEN VERDIENST BEISTEUERN, SONDERN BRAUCHTE FUER SEIN " TOEFFLIBENZIN " NOCH 6.35 FRANKEN.

UNSER VATER STECKTE UNS DIE FEHLENDEN 63.55 FRANKEN ZU UND WIR KONNTEN DEM VERDUTZTEN VERKAUFER STOLZ DEN GANZEN BETRAG BEZAHLEN, UND WIR FREUTEN UNS SCHON AUF DAS UEBERRASCHTE GESICHT UNSERER MUTTER, DIE SICH SCHON LANGE SO ETWAS WUENSCHTE:

WIEVIEL KOSTETE DAS GESCHENK ( 2. KOMMASTELLE AUF- ODER AB - RUNDEN )?

---

---

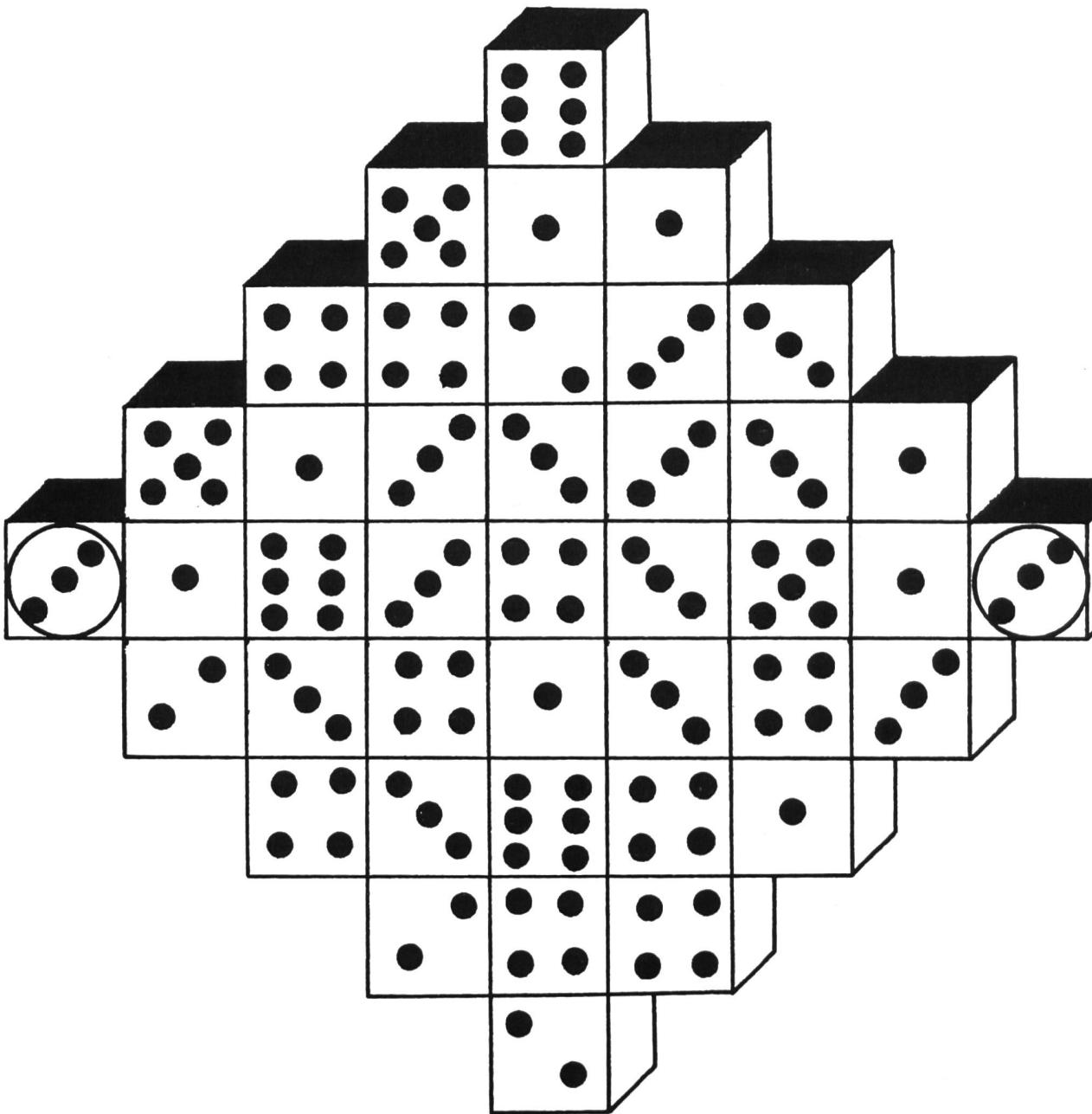
---

---

---

---

MAN SUCHE EINEN WEG VON EINEM DER BEIDEN MIT EINEM KREIS VERSEHENEN WUERFEL ZUM ANDERN, ALSO VON DER RECHTEN SEITE NACH DER LINKEN ODER UMGEGEKEHRT : MAN DARF NUR IN WAAG - RECHTER ODER SENKRECHTER RICHTUNG IN IMMER SO VIELEN



SCHRITTEN ZIEHEN, WIE DER WUERFEL, BEI DEM MAN ANGEKOMMEN WAR, AUGEN ZEIGT. ( WENN z.B. DIESER WUERFEL 5 AUGEN ZEIGT, DARF MAN 5 SCHRITTE GEHEN, ZEIGT ER NUR 2, DANN NUR 2 ). BEI JEDEM NEUEN ZUG DARF MAN DIE RICHTUNG WECHSELN. KANN MAN IN DER GEWAEHLTEN RICHTUNG NICHT GENUEGEND SCHRITTE GEHEN, SO HAT MAN OFFENBAR DIE FALSCHEN RICHTUNG GEWAEHLT UND MUSS ES IN EINER ANDERN VERSUCHEN .

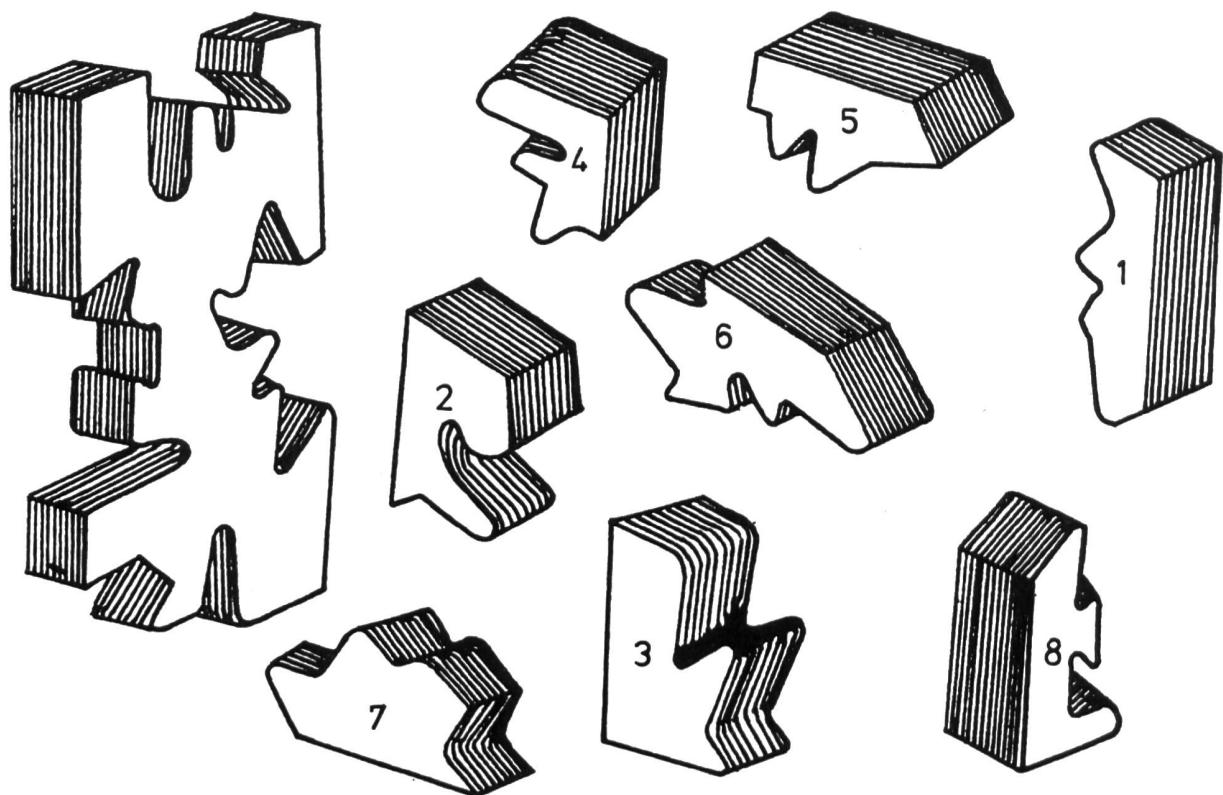
Wo +, x, -,:



AN DEM EINEN UFER EINES FLUSSES BEFINDET SICH EIN MANN MIT EINEM WOLF, EINER ZIEGE UND EINEM KOHLKOPF UND WILL HINUEBER. ES STEHT IHM ABER NUR EIN KLEINER KAHN ZUR VERFUEGUNG, DER IMMER NUR DEN MANN UND EINEN SEINER DREI GEFAEHRTEN TRAGEN KANN. ES MUESSEN ALSO IMMER ZWEI AM UFER ZURUECKBLEIBEN. WIE STELLT ES DER MANN AN, DAMIT DER WOLF NICHT DIE ZIEGE ODER DIE ZIEGE NICHT DEN KOHLKOPF AUFFRIST ?

$$\begin{array}{r}
 7AB - 3C8 = 27D \\
 + \quad \quad \quad - \quad \quad + \\
 EFD + 2FF = CFD \\
 \hline
 82F - 2C8 = G82
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 555 + A1A = 3C3 \\
 - \quad \quad \quad + \quad \quad - \\
 DDD - 151 = AEF \\
 \hline
 111 + FCF = D3D
 \end{array}$$



WELCHE TEILE WURDEN VON DEM EIFRIGEN BASTLER WIRKLICH  
AUS DEM HOLZKLOTZ LINKS HERAUSGESEAGT, WELCHE HAT DER  
ZEICHNER HINZUGEFUEGT ?

© by neue schulpraxis

EIN BAUM WIRFT EINEN SCHATTEN VON 10 m LAENGE. EIN STAB  
VON 3 m LAENGE HINGEGEN WIRFT EINEN SCHATTEN VON 2 m  
LAENGE. WIE HOCH IST DER BAUM ?

EINE UHR ZEIGT DIE ZEIT 9.00 UHR AN.  
STELLE FEST, IN WIEVIEL MINUTEN ( AUF GANZE MINUTEN AB -  
GERUNDET ) DER MINUTENZEIGER DEN STUNDENZEIGER EINHOLT !

Es gilt folgende Wette: Franz bekommt 100 Franken und muss damit genau 100 Kleiderteile kaufen und so alles Geld ohne Rest ausgeben. Er muss Hemden zu 15 Franken das Stück, Socken zu 1 Franken das Paar und Taschentücher zu 25 Rappen das Stück kaufen - und es ist Bedingung, dass er von allen drei Kleidersachen etwas kauft.

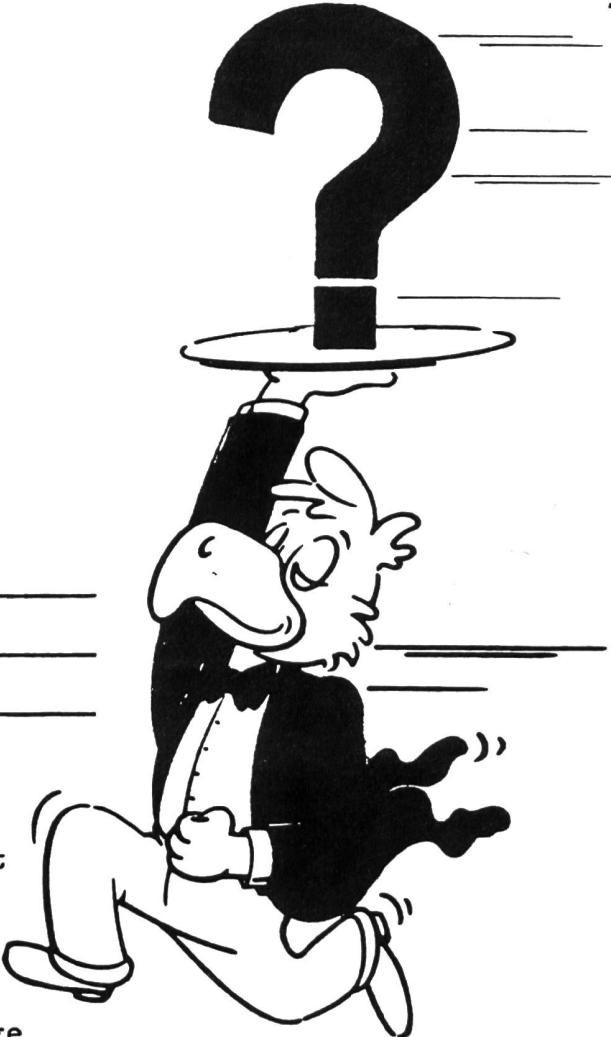
Wieviel von jeder? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

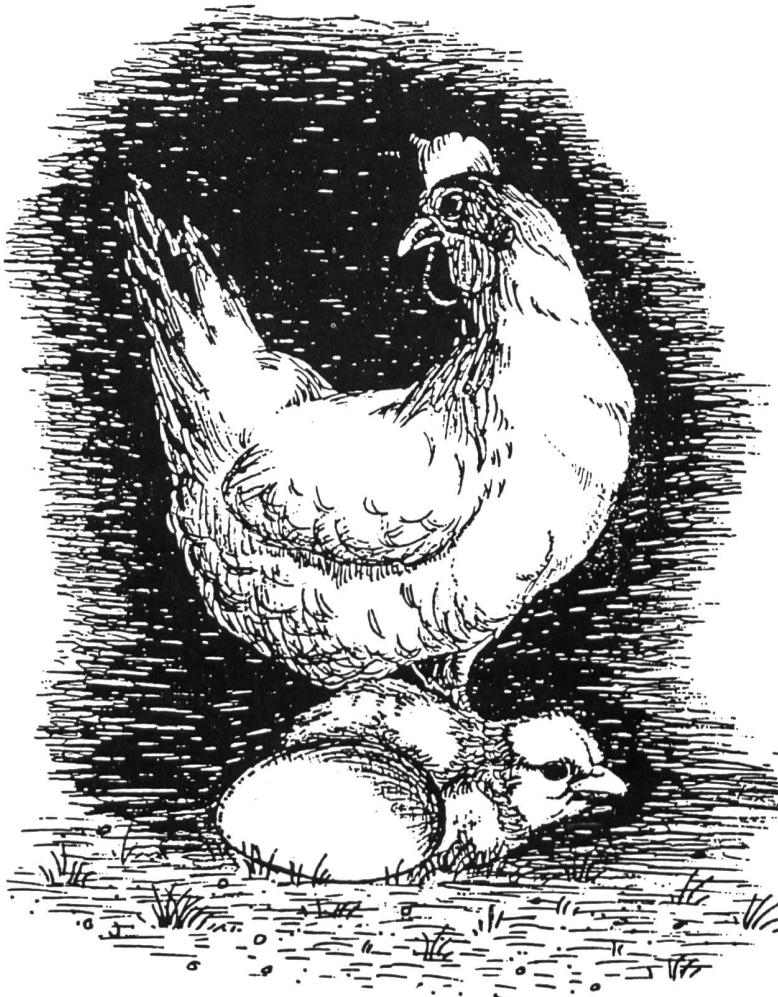
\_\_\_\_\_

Vor dem Zeitglockenturm versammeln sich zu jeder Stunde eine Anzahl Menschen. Hans steht um 6 Uhr da und hält die Uhr in der Hand. Vom 1. bis zum 6. Schlag liest er genau 15 Sekunden ab. Er rechnet aus, wie lange es vom ersten bis zum letzten Schlag um Mitternacht dauert. \_\_\_\_\_



Versuche, in die Felder der Figur alle Zahlen von 1 bis 9 so zu plazieren, dass man in allen Zeilen, Kolonnen und Diagonalen dieselbe Summe erhält!



wieder die Hälfte und dazu auch eine halbe Nuss. Dann kommt ein Affe und nimmt sich die eine übriggebliebene Kokonuss. Wie gross war der Haufen?

Klaus ist bei seinem Schulkollegen Fredy. Sie hören sich die zwei Schallplatten an, die Klaus mitgebracht hat. Als Klaus Fredys Plattenansammlung sieht, staunt er nicht schlecht: " Mensch, hast du aber eine Menge Platten, das sind sicher etwa 200 Stück! "

" Ich möchte, es wären so viele! " meint Fredy. " Pass auf: Das Doppelte von der Menge, die ich habe, die Hälfte von der Menge, die ich habe und ein Viertel von der Menge, die ich habe plus 2 Platten, die du gebracht hast, das sind zusammen genau 200 ! Also - wieviele? "

Eineinhalb Hühner legen in eineinhalb Tagen eineinhalb Eier - wieviel Eier legt ein Huhn in 30 Tagen?

Drei Forscher entdecken im Urwald einen grossen Haufen Kokosnüsse. Der erste Forscher nimmt sich die Hälfte von diesem Haufen und eine halbe Nuss dazu; der zweite Forscher vom Rest wiederum die Hälfte und eine halbe Kokosnuss und der dritte schlussendlich von diesem letzten Rest

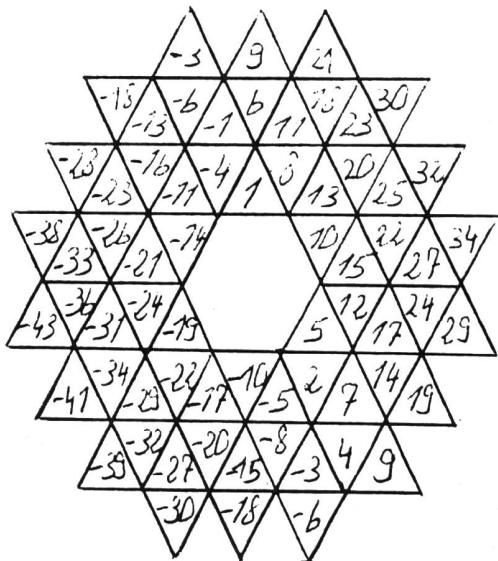


# Lösungen

( Nummern beziehen sich auf die Seitenzahlen oben rechts )

## Lösungsblatt:

$$\begin{aligned}
 1) 5/6 - 2/3 &= 1/6 \\
 37,3 : 1/2 &= 74 \ 3/5 \\
 9/14 - 5/21 &= 17/42 \\
 33/40 \times 10/11 &= 0,75
 \end{aligned}$$



2) G R I M M   N A N N T E   M I C H   D I E   H E X E  
A M A D E Q U L E S !

3) Weg über die Brücken: 5 - 4 - 2 - 12 - 14 - 15 - 1 - 16 -  
- 13 - 7 - 6 - 8 - 17 - 9 - 11 - 10 -  
- 3

Die Zahlen heißen 6 und 13

$$\begin{array}{r}
 71'568 \\
 +71'568 \\
 \hline
 214'704
 \end{array}$$

4)

3	x	1	+	2	=	5
+		+		x		x
6	-	5	x	2	=	2
:		-		-		:
3	-	0	:	3	=	1
=		=		=		=
3	+	6	+	1	=	10

( mögliche Lösung )

5) Das Geschenk kostete 477.24 Franken

6) möglicher Weg von rechts: 3 - 3 - oben 1 - links 1 -  
- unten 2 - unten 4 - rechts 3  
möglicher Weg von links : 3 - 3 - unten 2 - rechts 4 -  
- oben 3 - links 1 - unten 6 -  
- rechts 3

7) Die Operationszeichen sind:  $12 : 4 \times 5 + 6 : 7 \times 10 + 3$   
 $+ 9 - 14 : 4$

1. Fahrt: Ziege über den Fluss
2. Fahrt: Holt Wolf und nimmt Ziege wieder mit
3. Fahrt: Nimmt Kabis mit
4. Fahrt: holt Ziege

$$\begin{array}{r} 714 - 438 = 276 \\ + \quad \quad \quad + \\ \hline 106 + 200 = 306 \\ 820 - 238 = 582 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 555 + 212 = 767 \\ - \quad \quad \quad + \\ \hline 444 - 151 = 293 \\ 111 + 363 = 474 \end{array}$$

8) Teile zuordnen: 4 gehört oben / 2 gehört unten  
8 gehört links / 6 gehört rechts

Der Baum misst 15 Meter.

Nach 49 Minuten hat er ihn eingeholt.

9) Er kann 3 Hemden, 4.1 Paar Socken und 56 Taschentücher kaufen.  
Es dauert genau 33 Sekunden.

Mögliche Lösung

2	7	6
9	5	1
4	3	8

10) 20 Eier werden gelegt.  
Der Haufen bestand aus 15 Nüssen.  
Er besaß 72 Schallplatten.

# Mikroelektronik – Schule – Bildung. Überlegungen zu einem aktuellen Zusammenhang

1. Teil

Von H. J. Forneck

## Pädagogische Überlegungen zum Informatik-Unterricht

In der Doppelnummer 7/8 der «neuen schulpraxis» haben wir den Beitrag über «Die Innenwelt der Informationstechnologie» mit dem Versprechen geschlossen:

«Mit «Pädagogische Überlegungen zum Informatikunterricht» soll ein Beitrag in einer der kommenden Ausgaben der neuen schulpraxis überschrieben sein und Ansätze aufzeigen, wie im Bildungswesen unser Denken auf dem Gebiet der neuen Informationstechnologien zum Handeln führen könnte.»

H. J. Forneck von der Sekundarlehrerausbildung an der Universität Zürich hat es übernommen, seine Überlegungen für die Leser der neuen schulpraxis zusammenzustellen. Seine Gedanken und Vorschläge verdienen es, bei Konzepten für die informationelle Grundbildung der Volksschule gebührend beachtet zu werden. (Der Beitrag wird in dieser und der nächsten Nummer veröffentlicht.)

DJ

Mit Euphorie und auf der Basis eines nahezu unbegrenzten Vertrauens in die technische Bewältigung sozialer Phänomene werden in jüngster Zeit in immer neuen Varianten die Vorteile der Mikroelektronik angepriesen. Im schulischen und erzieherischen Bereich werden Computern Wirkungen zugeschrieben, die bei näherem Hinsehen kaum mit diesen ursächlich zusammenhängen. Um Lobpreisungen aber kann es bei dem hier zu verhandelnden Zusammenhang zwischen Mikroelektronik und Schule nicht gehen. Die Problematik ist auch nicht durch die Einführung eines neuen Unterrichtsfaches, der Informatik, erfasst. Es geht auch nicht nur um die Aufnahme von zusätzlichen Unterrichtsinhalten in bereits vorhandene Unterrichtsfächer, sondern um das Eindringen der neuen Medien, der Mikroelektronik, in die Poren des pädagogischen Prozesses und somit um die damit einhergehenden strukturellen und inhaltlichen Veränderungen des Bildungssystems. Schülerarbeitsplätze mit Datenbankanschluss, industriell oder staatlich erstellte Instruktionssoftware für alle Fächer oder Fernarbeitsplätze für Schüler sind mögliche technische Entwicklungen, die mit ihrer Realisierung bestehende Bildungsinhalte, föderalistische Strukturen und personale Beziehungen nicht unberührt lassen werden.

Angesichts der technologischen Entwicklung und der damit einhergehenden gesellschaftlichen und kulturellen Veränderungen muss unser Bildungssystem zwischen der vielerorts zu konstatierenden euphorischen Bejahung der an die Schule herangetragenen vordergründigen Forderungen einerseits und deren rigoroser Ablehnung anderseits eine kritisch konstruktive Position entwickeln und zu realisieren versuchen, damit die kommende Generation auf die Aufgaben und Herausforderungen, die durch die Mikroelektronik entstehen, angemessen vorbereitet wird.

Hier soll nun in drei Schritten ein Beitrag zu diesem Problemkreis geleistet werden, indem

- in einem ersten Teil die von der Institution Schule zu erwartende Resistenz gegenüber dem Einsatz der Mikroelektronik beleuchtet wird,

- in einem zweiten Schritt einige Überlegungen zu einem m.E. in der gegenwärtigen Diskussion vernachlässigten Bereich dargelegt sind. Gemeint ist die Durchdringung der zukünftigen Lebenswelt, also von Freizeit und Beruf unserer Schüler, durch die Mikroelektronik,\*
- in einem abschliessenden Teil die zu erwartenden Entwicklungen in einen Zusammenhang mit dem Bildungsauftrag der Schule gebracht und damit Grundlinien aufgezeigt werden, wie die Schule auf diese Entwicklungen sinnvollerweise reagieren sollte.\*

## A) Annahme- bzw. Akzeptanzbedingungen der Einführung von Mikroelektronik in den Unterricht

Es soll im folgenden um die Resistenz der Schule gegenüber technologischen Neuerungen gehen, wobei wir über eine reiche Erfahrung auf diesem Gebiet verfügen, da auch revolutionäre technische Neuerungen an der Schule zum Teil spurlos vorübergegangen sind. Die Motorisierung der Gesellschaft in den letzten hundert Jahren mit dem Ausbau des Eisenbahn-, des Strassenbahnnetzes und der Entwicklung und Ausbreitung des Automobils ist dafür ein gutes Beispiel. Obwohl die hier angesprochenen Entwicklungen unsere Lebenswelt tiefgreifend verändert haben, sind sie heute kaum ein Thema der Schule.<sup>1</sup>

Viel unmittelbarer gilt dies für die Integration der neuen Medien, wie Film, Fernsehen, Videoanlagen. Diese sind zwar in die Schule eingedrungen, haben aber ihr Gesicht nicht tiefgreifend verändert, sondern sind von der Schule verändert und in ihre Funktionszusammenhänge eingegliedert worden. Dort, wo diese Medien sich gegen eine solche funktionale Einordnung sperren, blieben sie weitgehend ungenutzt: Wieviele der für damalige Verhältnisse teuren Sprachlabors werden heute noch intensiv genutzt – bzw. wann wurden sie jemals intensiv genutzt? In welchen Schulen ist wirklich mit Lernmaschinen gearbeitet worden?

Die Visionen eines von Technologie durchsetzten Unterrichts wurden in den sechziger Jahren nicht weniger vehe-ment vorgetragen als heute. Damals malte man sich eine Schule aus, in der TV-Systeme, Lernmaschinen, Unterrichts- programme, Sprachlabors und Einzelarbeitsplätze das schuli- sche Lernen endlich auf das technische Niveau des 20. Jahr- hunderts heben sollten. Dabei wurden nicht methodische Hil- festellungen für den Lehrer im Unterricht, sondern vielmehr die «Simulation des Lehrers durch ein Gerät» (Flechsig 1968) angestrebt. Zielvorstellung war vielerorts die «völlige Aufsau- gung der lebendigen Lehrer gestalt» durch technische Medien (Heimann 1962).

Heute ist man vorsichtiger geworden und propagiert, der Lehrer habe durch die mögliche Entlastung von Lehrfunktionen mehr Zeit für den Schüler und damit für seine erzieheri- schen Aufgaben. Hier wird ein Gegensatz zwischen Unter- richen und Erziehen konstruiert. Im Kern läuft diese Argumen- tation auf eine Entkoppelung von Bildung und Sozialisation hinaus. Eine solche tiefgreifende Veränderung des Lehrerberufs sollte allerdings wohl überlegt werden, gewinnt doch der Lehrer im abendländischen Bildungssystem im we- sentlichen seine erzieherischen Wirkungen durch den und im Unterricht.

Gleichgültig, welche Argumentationen im Zusammenhang mit der Integration des Computers in den Unterricht vorge- tragen werden, so glaubt man allzu häufig an die Vision einer technischen Lösbarkeit des schulischen Lernens und übersieht die Implikationen einer Technisierung unterrichtlicher Pro- zesse.

Frage man aber demgegenüber, was an technischen Neuerungen von der Schule akzeptiert worden ist, welche heute für den Unterrichtsalltag von Bedeutung sind, so stösst man vor allem auf die am wenigsten spektakulären Erfindungen, auf Fotokopierer und Hellraumprojektor. Diese Medien sind nichts anderes als individuelle Freiräume ermöglichte direkte Weiterentwicklungen von Tafel und Schulbuch.<sup>2</sup>

Sie zeigen keine laufenden Bilder, sie bringen weder Ton noch Musik, mit ihnen kann man auch nicht «interagieren» und «kommunizieren». Sie helfen lediglich den Schülern und dem Lehrer, sich eine Sache vor Augen zu führen und sich ge- meinsam darauf zu konzentrieren. Diese Medien haben für den Unterricht zentrale Vorteile, auf die jüngst auch v. Hentig aufmerksam gemacht hat. Indem hier diese Vorteile skizziert werden, soll zugleich aufgezeigt werden, dass es zentrale Grundstrukturen von Unterricht gibt, gegen die die Integration einer technischen Neuerung in Schule und Unterricht nicht vorgenommen werden kann.

Fotokopierer und Hellraumprojektor machen den Lehrer nicht von Programmen und Konserven abhängig, sondern er- lauben ihm, genau die Inhalte zu präsentieren, die er in dieser Phase des Lernprozesses für die ihm bekannte Lerngruppe als angemessen ansieht. Diese akzeptierten Medien zeichnen sich also durch eine spezifische Eigenschaft aus: Sie belassen die Entscheidungen über Inhalte, methodische Gestaltung des Lernprozesses und die Verfügung über die Zeit in perso- naler Verantwortung, so dass die erste Akzeptanzthese heis- sen mag:

---

*Diejenigen Einsatzmöglichkeiten des Computers und diejenigen Softwareprodukte werden eine Integrationschance haben, die den didaktischen Spielraum des Lehrers nicht einengen bzw. die ihn erweitern.*

---

Von einem im Unterricht präsentierten Text, einer Graphik oder einem Bild geht ein bestimmter Aufforderungscharakter aus. Das Bild in der unterrichtlichen Situation verlangt nach Analyse, nach Interpretation, nach Verstehen, nach Ausein- andersetzung. Sich in Ruhe auf eine Sache einzulassen, um sie zu erfassen und sich auf diese Weise eine geistige Orientie- rung anzueignen – das macht die Qualität und das Besondere des schulischen Lernens aus. Im Unterhaltungswert, dem Unterhaltenden, dem Flüchtigen, «hat die Schule noch nie kon- kurrieren können, weder früher gegen Zirkus und Puppen- theater, noch heute gegen Film, Fernseher und Computer- spiele.»<sup>3</sup> Deshalb stösst der Versuch, schulische Lernprozesse in spielerische Abläufe aufzulösen, den didaktische Mode- strömungen in den letzten Dezennien unternommen haben, auch sehr schnell an seine Grenzen. Doch in ihrer Fähigkeit, betrachtend, wahrnehmend, reflektierend und übend das Aneignen von «Sachen» und das Durchdringen von Proble- men zu ermöglichen, ist die Schule unerreicht. Dies bringt mich zu meiner zweiten Akzeptanzthese:

---

*Diejenigen Softwareentwicklungen, die den eigentümlichen Charakter des schulischen Lernens, nämlich des ruhigen, des überlegten und stetigen Arbeitens an einer Sache, unterstützen, werden eine Integrationschance haben.*

---

Dieses Aneignen von Welt, wie es in der Bildungstheorie heisst, geschieht in der Schule in Kommunikation mit ande- ren. Man kann sich mit Lehrern und Schülern austauschen. Dabei sind persönliche Ansprachen und Auseinandersetzun- gen zwischen Subjekten möglich. Dazu gehört, dass sich Schüler an der Person des Lehrers «reiben» und «abarbeiten» können, um selbst ihren Standort zu gewinnen. Dies beinhaltet auch, dass Lernen oft und vor allem in Anfangsstadien der Beschäftigung mit einer Sache nur wegen der Person des Lehrers unternommen wird. Motivation an der Sache ist, wenn der Schüler nicht in ausserschulischen Lebensfeldern für diese Sache bereits Interesse entwickelt hat, eben nicht vorhanden, so dass die dritte Akzeptanzthese heissen mag:

---

*Nur solche Einsatzmöglichkeiten für den Computer werden Integrationschancen haben, die die persona- le Interaktion und Kommunikation zwischen den beteiligten Individuen nicht behindern.*

---

Als Fazit unserer bisherigen Überlegungen können wir also formulieren: Die neuen Medien werden für den Schulalltag nur dann akzeptiert, wenn sie sich als Unterstützung für einen Unterricht erweisen, der den beteiligten Menschen ihre Handlungsmöglichkeiten belässt. Damit aber geht es bei diesen Akzeptanzthesen nicht mehr nur um Durchsetzungsbe-

dingungen. Vielmehr sind damit auch zugleich Kriterien für eine sinnvolle Unterrichtssoftware angedeutet. Wir halten es für sinnvoll, dass der Unterricht selbstgestaltete Wirklichkeit bleibt und nicht durch vorgeformte Programme bestimmt wird.

Eine vierte Akzeptanzbedingung betrifft den Entwicklungsstand unseres Schulsystems und ist folglich auf einer anderen Ebene anzusiedeln, als die vorgenannten Akzeptanzbedingungen. Es handelt sich hier um die in den letzten Jahrzehnten immer wieder erhobene Forderung nach individualisierendem bzw. «subjektorientiertem Unterricht». Mit dem individualisierenden Unterricht sind notwendig auch Veränderungen in der Lehrer- und Schülerrolle gegeben. Der Lehrer soll z.B. in diesem Unterricht die «Rolle des «Lehrenden», des «Unterweisenden» aufgeben und sich als Berater verstehen.» (4) Nun haben sich in der Vergangenheit diese und die damit verbundenen Vorstellungen in der unterrichtlichen Praxis nicht eigentlich durchsetzen können. Dazu sind auch die bisher ungeklärten Probleme, die mit dem individualisierenden Unterricht verbunden sind, weder theoretisch noch praktisch gelöst. Da die Arbeit mit dem Computer sinnvollerweise weitgehend individualisierend vonstatten gehen soll, hängen nun die Integrationschancen des Computers im Unterricht entscheidend davon ab, ob es gelingt, die Voraussetzungen für

einen individualisierenden Unterricht zu schaffen, so dass wir hier als vierte Akzeptanzthese formulieren können:

*Da die sinnvolle Integration von Computern weitgehend nur auf der Basis individualisierender Arbeitsformen denkbar ist, kann eine Akzeptanz der neuen Medien nur dann erwartet werden, wenn die pädagogischen und didaktischen Voraussetzungen für diese Individualisierung gegeben sind.*

Die grundlegenden Strukturen der Schule, von denen wir hier einige als Akzeptanzbedingungen beleuchtet haben, entscheiden, welche mikroelektronischen Entwicklungen Erfolgsaussichten haben, in die Schule und ihren unterrichtlichen Betrieb aufgenommen zu werden.

\* Diese Abschnitte erscheinen in der folgenden Nummer

<sup>1</sup> Es geht hier nicht darum, ob dies als richtig oder falsch anzusehen ist. Hier soll lediglich die Resistenz der Institution Schule gegenüber gesellschaftlichen und technischen Veränderungen beleuchtet werden.

<sup>2</sup> Wir schliessen uns hier den Überlegungen von Tillmann an, der aber die den unseren ähnlichen Überlegungen in einen anderen Argumentationszusammenhang einbettet.

<sup>3</sup> Tillmann 1986, S. 139

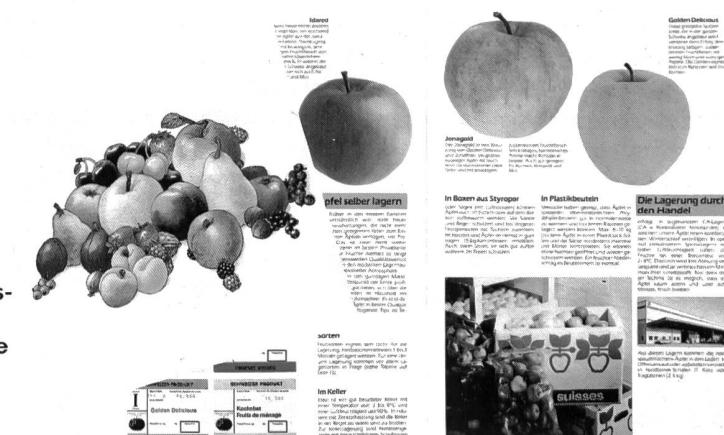
<sup>4</sup> Einsiedler 1976, S. 42

**Jede Lehrerin und jeder Lehrer erhalten ein  
Gratisexemplar gegen Einsendung des  
nebenstehenden Coupons.**

**Weitere Exemplare kosten Fr. 5.–  
(ab 50 Stück 4.50) inkl. Porto.**

**Ein Ansichtsexemplar befindet sich in  
der Informatik-Dokumentation im  
Lehrerzimmer.**

**Die Broschüre wurde gemeinsam durch  
den Schweiz. Obstverband und die Eidg.  
Alkoholverwaltung geschaffen. Sie vermit-  
telt einen Überblick über ein Stück Schweiz,  
das uns alle und speziell auch die Schüler  
angeht. An Möglichkeiten, die abwechslungs-  
reiche Thematik in den Unterricht einzubeziehen, fehlt es bei dieser Informationsfülle  
bestimmt nicht.**



## OBSTLAND SCHWEIZ

Wie kommt es, dass die Obstkultur in unserem Land so prächtig gedeiht? Wie hat sich der Schweizer Obstbau entwickelt, mit welchen Problemen hat er sich auseinanderzusetzen, was sollte die Öffentlichkeit über diesen wichtigen Wirtschaftszweig wissen? Diese und ähnliche Fragen beantwortet «Obstland Schweiz» auf 52 Seiten mit vielen farbigen Fotos, Grafiken und einem leicht verständlichen Text, der erstmals die gewöhnlich nur Fachleuten zugänglichen Hintergründe und Zusammenhänge aufzeigt.

### Bestell-Coupon

Ex. gratis  Ex. mit Rechnung

Name: \_\_\_\_\_

Vorname: \_\_\_\_\_

Strasse/Nr.: \_\_\_\_\_

PLZ/Ort: \_\_\_\_\_

Einsenden an: Eidg. Alkoholverwaltung  
Obstland Schweiz, 3000 Bern 9

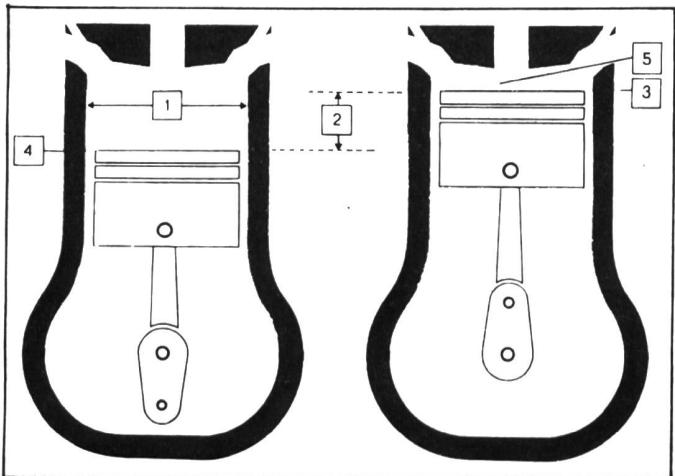
NSP



# Vom Zweitakter zum Turbolader (III)\*

Hubraum und Leistung

Von Tumasch Cathomen und Remo Honegger



## 1. Bohrung

Innendurchmesser der Zylinder

## 2. Hub

Die Strecke, die ein Kolben zwischen dem oberen Totpunkt (o. T.) und dem unteren Totpunkt (u. T.) zurücklegt.

## 3. Hubraum

Der Zylinderinhalt, der durch eine Bewegung des Kolbens zwischen dem o. T. und dem u. T. verdrängt wird (Gesamthubraum eines Motors = Hubraum eines Zylinders mal Zylinderzahl des Motors).

## 4. Verdichtungsverhältnis

Am Ende des Ansaugtaktes füllt das Gemisch den Verbrennungsraum und den Zylinder bis zum u. T. Am Ende des Verdichtungstaktes nehmen die Gase nur noch das Volumen des Verbrennungsraumes ein. Also ist es das Verhältnis zwischen Hubraum und Verbrennungsraum.

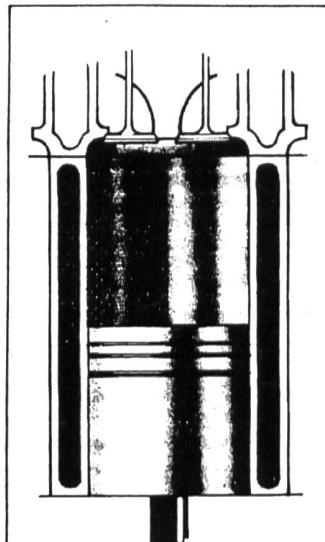
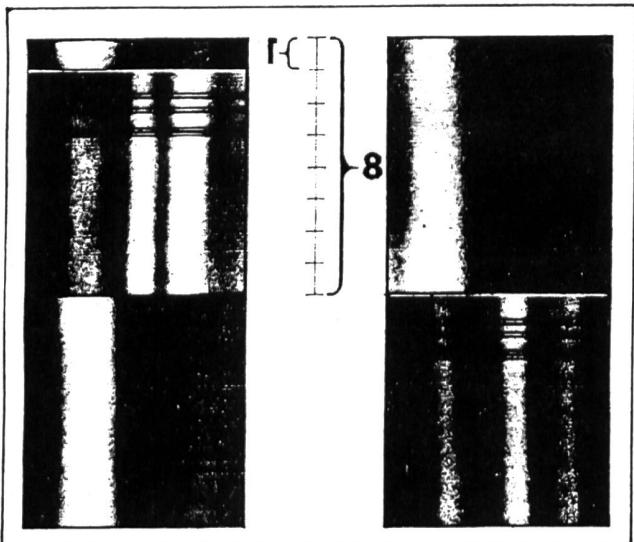
Die Verdichtung eines Motors nennt man auch Kompression.

## Das Verdichtungsverhältnis

Das Verdichtungsverhältnis 8:1 bedeutet also, dass das Zylinderolumen beim u. T. des Kolbens 8mal grösser ist als beim o. T. Je höher die Verdichtung ist, desto mehr wird das Kraftstoff-Luft-Gemisch zusammengepresst und desto höher wird die Leistung. Hohe Kompression steigert die Wärmeentwicklung und die mechanische Beanspruchung des Motors.

## Kurzhubige Motoren

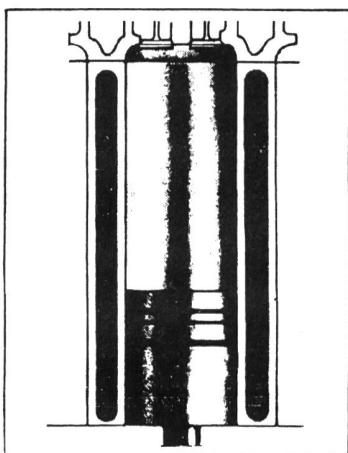
Beim kurzhubigen Motor ist der Hub im Verhältnis zur Bohrung (= Zylinderdurchmesser) verhältnismässig klein. Vorteile des kurzhubigen Motors: Grosse Ventile, die ein wirksames Ansaugen des Kraftstoff-Luft-Gemisches und ein schnelles Ausblasen der Abgase ermöglichen. Da die Strecke, die der Zylinder im Kolben zurücklegt, kurz ist, kann man ziemlich hohe Drehzahlen und damit eine hohe Leistung erzielen.



\*Vgl. nsp 9/86 und 10/86

## Langhubige Motoren

Ein langhubiger Motor hat schmale und hohe Zylinder. Der Hub ist also im Verhältnis zur Bohrung gross. Aufgrund der schmalen Zylinderbauweise ist dieser Motor kürzer als ein kurzhubiger Motor mit gleichem Hubraum. Ein langhubiger Motor hat einen gleichmässigeren Lauf als ein kurzhubiger.



## Hubraum und Leistung

Am Anfang der Motorenentwicklung wollte man stets mehr Leistung. Dies erzielte man durch eine Verlängerung des Hubes. So gab es zum Beispiel einen Mercedes mit einem 6-l-Vierzylindermotor mit 35 PS bei 1000 Umdrehungen der Kurbelwelle in der Minute. Die Zylinderabmessungen betragen 116×140 mm.

Später verkleinerte man den Hubraum (103×95) und vergrösserte die Drehzahl, um gleiche Leistung zu erbringen.

**Beispiel:** Leistet ein Motor mit 500 U./Min. 3,68 kW, so kann der gleiche Motor mit 1500 U./Min. 11,04 kW Leistung erbringen.

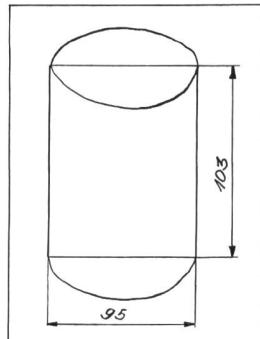
**Merke:** 1 PS = 0,736 kW

## Arbeitshinweise

- Schüler zeichnen Kolben und Zylinder und malen bei jedem einzeln:  
Hubraum  
Hub  
Verbrennungsraum mit Farbe aus.
- Unterrichtsgespräch: Was bringt ein höheres Verdichtungsverhältnis? (Leistung) Begründe!
- Schüler suchen aus Autoprospekten Angaben wie Hubraum Verdichtungsverhältnis Leistungen (kW/PS) heraus und vergleichen sie.

### Aufgaben:

- Berechne den Kubikinhalt eines 4-, 6-, 8-, 12-Zylinder-Motors mit danebenstehenden Angaben und gib ihn in  $\text{cm}^3$  und Litern an!
- Rechne in PS um:  
3,68 kW; 8,096 kW; 55,2 kW; 84,64 kW; 117,76 kW; 235,52 kW
- Rechne in kW um:  
5 PS; 7 PS; 7,5 PS; 30 PS; 44 PS; 500 PS



**Neu**



## Zubehör für den Musikanstrumentenbau

- neu in unserem Sortiment
- verlangen Sie unseren Gratis-Prospekt

Werkraumeinrichtungen, Werkzeuge und Werkmaterialien für Schulen

Tel. 01/814 06 66

**o**  
**o**  
**Oeschger AG**  
Steinackerstrasse 68 8302 Kloten

COUPON

Bitte senden Sie mir den Prospekt  
Zubehör für den Musikanstrumentenbau

Schulhaus  
Lehrer  
PLZ, Ort

## Die Merkmale eines Motors

- 1 Bohrung
- 2 Hub
- 3 oberer Totpunkt (o.T.)
- 4 unterer Totpunkt (u.T.)
- 5 Verbrennungsraum

