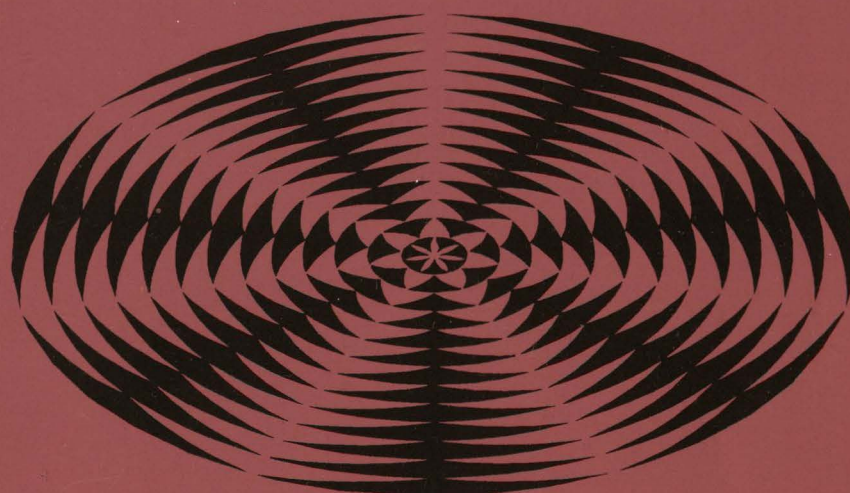


STAATSINSTITUT  
FÜR SCHULPÄDAGOGIK  
UND BILDUNGSFORSCHUNG  
MÜNCHEN



HANDREICHUNG  
ZUR  
EINFÜHRUNG DES LEHRPLANS  
FÜR DIE HAUPTSCHULE

V BY  
50(1997)

Georg-Eckert-Institut BS78



1 127 687 8

**STAATSINSTITUT FÜR SCHULPÄDAGOGIK  
UND BILDUNGSFÖRSCHUNG  
MÜNCHEN**

**HANDREICHUNG  
ZUR  
EINFÜHRUNG DES LEHRPLANS  
FÜR DIE HAUPTSCHULE**

1997

Georg-Eckert-Institut  
für internationale  
Schulbuchforschung  
Braunschweig  
-Schulbuchbibliothek -

99/400

Erarbeitet im Auftrag  
des Bayerischen Staatsministeriums  
für Unterricht, Kultus,  
Wissenschaft und Kunst

Genehmigt durch KMS  
vom 21.05.1997  
Nr. III/6-04345-8/66227

Herausgeber und Vertrieb:  
Staatsinstitut für Schulpädagogik  
und Bildungsforschung  
Abteilung Grund- und Hauptschule  
Arabellastraße 1  
81925 München  
Tel.: 089/9214-2380

Z-V BY  
A-50(1997)

## Inhaltsübersicht

Vorwort	5
Teil I: Allgemeine Hinweise	
Ein neuer Lehrplan für die Hauptschule - warum?	7
Was ist neu am Lehrplan?	12
Arbeit mit dem Lehrplan	16
Elterninformationen zum neuen Lehrplan	28
Teil II: Anmerkungen zu ausgewählten Fachlehrplänen	
Deutsch	32
Englisch	40
Mathematik	46
Teil III: Anregungen zur Unterrichtsgestaltung	
Motivierende Lern- und Übungsformen in Mathematik	55
Offener Unterricht	82
Teil IV Anhang	
Durchführung der Lehrplanarbeit	100
Mitarbeiter an der Handreichung	110



## Vorwort

Im Oktober 1994 begannen 18 Lehrplankommissionen im Staatsinstitut für Schulpädagogik und Bildungsforschung mit der Erstellung eines neuen Hauptschullehrplans für die Jahrgangsstufen 5 bis 10. Die grundlegenden Texte sowie die Fachlehrpläne 5 und 7 werden mit Beginn des Schuljahres 1997/98 verbindlich eingeführt. Der gesamte Lehrplan - einschließlich der Fachlehrpläne für die Jahrgangsstufen 6, 8, 9 und 10 - wird im Sommer 1997 im Amtsblatt des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht, Kultus, Wissenschaft und Kunst veröffentlicht.

Ein Zeitraum von 10 Jahren - der gültige Lehrplan stammt aus dem Jahre 1985 - gilt heute als realistische Haltbarkeitsdauer von Lehrplänen, denn Lehrpläne müssen auf Veränderungen in Gesellschaft und Welt reagieren. Die Kinder ändern sich, die Elternschaft erhebt andere Ansprüche und auch das Verständnis der Lehrer von ihrer Arbeit wandelt sich.

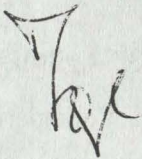
So bringt der neue Hauptschullehrplan neue Ansätze, ohne Bewährtes über Bord zu werfen. So ist z. B. eine Leitintention das fächerübergreifende Arbeiten, das in bisherigen Lehrplänen lediglich als Forderung enthalten ist. Den geänderten Anforderungen der beruflichen Welt trägt der Lehrplan u. a. dadurch Rechnung, dass die arbeitspraktischen Fächer im Verbund mit Arbeitslehre neu konzipiert und mit einem EDV-Block versehen werden. Ferner soll der Projektgedanke einen größeren Raum einnehmen. Schließlich zielen die Lehrplanmacher mit dem neuen Hauptschullehrplan insbesondere auf eine verstärkte Vermittlung von Schlüsselqualifikationen.

Auftrag an das Staatsinstitut für Schulpädagogik und Bildungsforschung war es unter anderem, die sogenannten Nebenlehrpläne (Familien- und Sexualerziehung, Medienerziehung, Verkehrserziehung usw.) nach Möglichkeit in den Hauptschullehrplan einzuarbeiten. Auch der Start der Freiwilligen 10. Klasse der Hauptschule bedingte eine Veränderung der bestehenden Lehrpläne.

Die Grundgedanken eines neuen Lehrplans können im Schulalltag nur Fuß fassen, wenn sich die Lehrkräfte dafür öffnen und trotz entstehender Mehrarbeit - die ein neuer Lehrplan

immer mit sich bringt - mit gutem Mut und Engagement herangehen. Der vorliegende Lehrplan für die Hauptschule bringt sowohl in der Grundkonzeption als auch im Einzelnen neue Ansätze. Die vorliegende Handreichung soll in das Verständnis des Lehrplans im Allgemeinen und einiger ausgewählter Fächer einführen. Neben einigen weiteren Informationen bietet sie Hilfen für eine adäquate Umsetzung an.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit werden in dieser Handreichung in der Regel die Bezeichnungen Lehrer, Schulleiter, Rektor, Schüler synonym für weibliche und männliche Personen gebraucht.



Dr. Peter Igl, Leitender Regierungsschuldirektor  
Leiter der Abteilung Grund- und Hauptschule

München 1997

## Teil I: Allgemeine Hinweise

### Ein neuer Lehrplan für die Hauptschule - warum?

Etwa alle zehn Jahre werden Lehrpläne erneuert. Das hat sich national und international als Rhythmus curricularer Erneuerungen herauskristallisiert. Welche Entwicklungen sind dafür verantwortlich? Im Wesentlichen sind es vier Aspekte, die eine Neufassung eines Lehrplans nahe legen.

#### 1 Schülerinnen und Schüler ändern sich

An erster Stelle ist die Lebenswelt von Kindern und Jugendlichen zu nennen, die sich gewandelt hat. Heute führt man in diesem Zusammenhang geänderte Familienverhältnisse an, auch neue Medien und Technologien werden genannt. Als allgemein vollzogen gilt in weiten Kreisen der Jugendforschung ein Wandel in den Wertorientierungen, der sogenannte postmaterielle Werte bevorzugt. Schließlich fordern manche Tendenzen eines zeitgenössischen Lebensstils, dass jeder einzelne Jugendliche sich viel intensiver mit Problemen seiner eigenen Ich-Identität be-

schäftigen muss als in früheren Zeiten, da Identitäten meist auf Grund von Geschlecht oder sozialer Schicht weitgehend vorgezeichnet waren.

Diese und andere Umstände gehen natürlich auch an der Schule nicht spurlos vorbei. Dabei bleibt immer die Frage strittig, wieweit Schule sich auf die Bewältigung solcher Probleme einlassen kann und darf. Eines aber ist bei allen kontroversen Positionen klar: Ignorieren darf die Schule die Lebenswelt der jungen Menschen nicht. Allerdings bleibt für die Schule immer der Bezug ihres erzieherischen Engagements zur Erledigung ihres Bildungs- und Erziehungsauftrags maßgebend.

Der neue Lehrplan für die Hauptschule beschreibt diesen spezifischen Bildungs- und Erziehungsauftrag im ersten Kapitel. Sich mit ihm ausführlich zu beschäftigen ist eine hilfreiche Grundlage, um die nachfolgenden Kapitel des Lehrplans in der rechten Weise zu verstehen.

## 2 Pädagogische Konzeptionen ändern sich

Über die Jahre hinweg, beginnend etwa mit den Sechzigern, finden sich verschiedene Akzentuierungen und Zielsetzungen pädagogischen Handelns. Der Bildungsbegriff war zu wenig griffig geworden, mit der Vokabel »Volkstümliche Bildung« gar konnte man nichts mehr anfangen. Auch Erziehung erhielt eine skeptische Attitüde, da zu sehr mit Autorität und wenig demokratischem Flair versehen. Sozialisation rückte an ihre Stelle oder es wurde einfach von Lernen, als Verhaltensänderung verstanden, gesprochen. Schließlich drängte sich der Qualifikationsgedanke in den Vordergrund. Dass gleichzeitig von vielen Seiten beklagt wurde, die Schule werde zu sehr von äußeren Einflüssen abhängig, verwundert nicht. Die negativen Äußerungen verschiedener Abnehmer, dass ihre Klientel von der Schule zu schlecht vorbereitet werde, gab und gibt es immer. Aber die Art und Weise, mit der auf solche Vorwürfe reagiert wird, bekam in den frühen 80er-Jahren eine neue Qualität. So zogen eine Reihe allgemeiner Aufgaben in die Schule ein: Verkehrserziehung, Familien- und Sexualerziehung, Europa, Friedenserziehung, Umwelterziehung und vieles andere mehr.

Als »graue Lehrpläne« stellten diese an sich wichtigen Aufgaben schon eine Belastung dar, zumal sie eben als Zusatz zu den traditionellen Fächern mit ihren je eigenen Lehrplänen betrachtet und behandelt wurden.

Im neuen Lehrplan werden diese fächerübergreifenden Aufgaben so weit wie möglich in die Fachlehrpläne eingearbeitet. Damit erfahren die Fächer auch einen zeitgemäßen Zuschnitt. Der fächerübergreifende Aspekt ist für den neuen Lehrplan sogar ein besonderes Anliegen. Deshalb beschäftigt sich der erste Teil des zweiten Kapitels auch mit grundsätzlichen Ausführungen dazu und beschreibt diese Aufgaben im Einzelnen:

- \* *Aufschließen für gesellschaftliche Grundfragen - politische Bildung:*  
Menschenrechte / Menschenwürde, Frieden, Interkulturelle Erziehung, Umwelterziehung
- \* *Hilfen zur persönlichen Lebensgestaltung:*  
Gesundheit, Rücksichtnahme und Hilfe, Medien, Verkehrs- und Sicherheitserziehung, Sexualität, Partnerschaft, Familie, Freizeit
- \* *Vorbereitung auf das Arbeits- und Wirtschaftsleben:*  
Wirtschaft, Technik, Informationstechnische Grundbildung, Berufliche Orientierung

Die Tatsache, dass der neue Lehrplan keine bloße Aneinanderreihung einzelner Fächer und Unterrichtsgegenstände darstellt, sondern dass er ein sich stimmiges Konzept der Bildungs- und Erziehungsarbeit in der Hauptschule sein will, zeigt das Bemühen, wichtige Aspekte von Bildung wieder in die Mitte zu rücken. Das findet sich auch dort wieder, wo im zweiten Teil des zweiten Kapitels die pädagogisch-didaktischen Profile der einzelnen Fächer beschrieben werden. Dabei gilt dem Schüler und der Entwicklung seiner individuellen Persönlichkeit das besondere Augenmerk. Wahrscheinlich kennzeichnet kein anderer Aspekt Bildung so sehr wie die Sorge um die einzelne Schülerin und den einzelnen Schüler. Ziel des Unterrichts ist nicht die Abhandlung der Fächer und ihrer Stoffinhalte, sondern die Herausforderung an junge Menschen, sich zu bilden. Die Fächer haben diesem Ziel zu dienen, sie dürfen nicht zum Selbstzweck werden.

Die Skizze der Fachprofile unterstreicht die Absicht, den Lehrplan zu einem schulpädagogischen Instrument zu machen. Welche innere Gestalt Fächer haben, ist wichtig. Ein weit verbreiteter Irrtum meint allerdings, Fächer wären quasi naturgegeben klar und unverwechselbar definiert. Das stimmt nicht. Fächer sind

Konstrukte, Welt darzustellen und sie zugänglich zu machen; und als solche sind sie veränderbar. Sie sind ein Hilfsmittel, um Welt zu erkunden, zu deuten und zu ordnen. Im denkenden und handelnden Zugang dazu bildet sich der Mensch. Bildung ist Aneignung von Welt, sagt Wilhelm von Humboldt.

Für die detaillierten Fachlehrpläne, wie sie im dritten Kapitel beschrieben werden, sind deshalb die Fachprofile ein wichtiger Bedeutungsrahmen.

### 3 Curriculare Auffassungen ändern sich

Allgemein lässt sich sagen, dass Lehrpläne der 70er- und 80er-Jahre mehr oder weniger die Absicht verfolgten, Unterricht möglichst detailliert und genau voraus zu planen. Einflüsse individueller Lehrerpersönlichkeiten galten sogar eher als störend denn als belebend. Der Gestaltungsspielraum, der Lehrern blieb, wurde oft als unangebracht eng beklagt.

Lernziele wurden als Beschreibung des Endverhaltens verstanden. Das Modell der Operationalisierung allgemeiner Zielvorstellungen führte zu einer Beschreibung einzelner, sehr konkreter Lerntätigkeiten

als gewünschtes Endverhalten. Manchmal legte die Abfolge solcher kleinschrittigen Ziele quasi auch die Unterrichtsabfolge nahe. Die Komplexität des Unterrichtsgeschehens drohte in Einzelaktivitäten zu zersplittern.

Dieser hohe Grad von Konkretheit hatte zwei Folgen: Der Entscheidungsraum des Lehrers blieb tatsächlich gering. Je konkreter und detaillierter Lehrplanangaben sind, desto schwieriger ist es, das System zu verlassen und z. B. eine andere Abfolge der Behandlung von Zielen und Inhalten zu wählen. Ein hochgradig ausgeklügeltes System erschwert Alternativen. Eine andere Folge war, dass die Hinweise zum Unterricht ein besonderes Gewicht erfahren haben. Schon beim Lesen des Lehrplans hatte man den Eindruck, hier stünde das eigentlich Wichtige. Dabei waren aber die Hinweise zum Unterricht nur als unverbindliche Empfehlungen gedacht!

Welchen curricularen Grundsätzen folgt nun der neue Lehrplan? Der wichtigste ist: Er möchte eine Vision eines guten Unterrichts geben, wie er Schülerinnen und Schülern zugeordnet ist. Anregen, ermutigen möchte er also, nicht gängeln. Die Ziele geben deshalb Richtungen für personale Entwicklung der Schülerinnen

und Schüler an. Das heißt, sie betonen den prozessualen Charakter von Lernen. Dadurch, dass sie als Bündel den Inhalten vorangestellt sind, werden sie der Komplexität des Unterrichtens gerechter.

Die Ziele sind in freier Rede beschrieben. Allerdings soll ihre Formulierung erkennen lassen, an welche Art des Lernens jeweils gedacht ist. Dabei werden vier Arten unterschieden: Wissen, Können und Anwenden, produktiv Denken und Gestalten, Wertorientierung. Im Modell bayerischer Lehrpläne heißen diese Arten von Lernen didaktische Schwerpunkte, weil sie in gewisser Weise Auswahl und Art der Inhalte leiten und einen Grundbestand wichtiger Unterrichtsverfahren nahe legen. So geht z. B. Können und Anwenden nicht ohne gründliches Üben, produktiv Denken und Gestalten ist auf offene Aufgabensituationen und das Finden und Entwickeln von denkbaren Alternativen zur Bearbeitung bzw. Lösung angewiesen. In der Regel verzichtet deshalb der Lehrplan auf die Angabe üblicher Unterrichtsverfahren. Dort, wo es sich um Besonderheiten und dringliche Anliegen handelt, finden sich eigene Aussagen zur Unterrichtsgestaltung.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Eine ausführliche Darstellung der didaktischen Schwerpunkte findet sich in: Staatsinstitut für Schulpädagogik und Bildungsforschung (Hrsg.): Der Bildungs- und Erziehungsauftrag der Schu-

#### 4 Fachwissenschaften entwickeln sich weiter

Verändern können sich auch die *Inhalte einzelner Fächer*. Erfahrungsgemäß ist aber dieser Aspekt nicht der Hauptbeweggrund für neue Lehrpläne. Das mag überraschen. Dieser Umstand wird aber dann verständlich, wenn man bedenkt, dass eben schulischer Unterricht keiner Abbild-Didaktik der Fachwissenschaften folgen soll. Nicht alles, was in der aktuellen fachwissenschaftlichen Diskussion steht, taugt unmittelbar für die Bildungs- und Erziehungsarbeit in der Schule. Natürlich werden im neuen Lehrplan auch fachliche Neuentwicklungen berücksichtigt. Diese findet der Leser relativ rasch in den schon erwähnten Fachprofilen und natürlich bei den detaillierten Fachlehrplänen (Lerninhalte).

Ein anderer Gesichtspunkt tangiert die Inhalte der Fächer; er ist für den neuen Lehrplan wichtig. Fächerübergreifender Unterricht ist ein wichtiges Anliegen des neuen Lehrplans. Handlungsorientierung, eine besonders wünschenswerte Art des Lernens, ist damit eng verknüpft. Als Gründe für fächerübergreifenden Unter-

richt seien hier nur kurz angeführt: die Forderung nach Denken in und Erkennen von Zusammenhängen und der oben schon angeführte Umstand, dass Lernen letztlich mit der »Aneignung von Welt« zu tun hat, d. h. eben mit komplexen Lebenszusammenhängen.

Im neuen Lehrplan wird dem Anliegen fächerübergreifenden Unterrichts in mehrfacher Weise Rechnung getragen. Die fächerübergreifenden Bildungs- und Erziehungsaufgaben wurden schon erwähnt. In den Fachlehrplänen sind zusätzlich Querverweise zu anderen Fächern angegeben, wenn Ziele und/oder Inhalte sich überschneiden. Diese Angaben sollen Lehrerinnen und Lehrer darauf aufmerksam machen, dass Absprachen und Zusammenarbeit mit Kollegen sich hier anbieten und, wenn irgend möglich, auch empfohlen werden. In diesem Sinn finden sich im Lehrplan auch Hinweise auf Projekte, besonders im Zusammenspiel einander zugeordneter Fächer, wie z. B. im Lernfeld Arbeitslehre.

Ein neuer Lehrplan ist immer eine Herausforderung an Lehrerinnen und Lehrer, auch an die Schulaufsicht. Es heißt nämlich manchmal von lieb gewonnenen Gewohnheiten Abschied zu nehmen und sich

---

le - Handreichung zu neuen Lehrplänen für bayerische Schulen. München/Wolnzach, 1995.

auf Neuland zu wagen. Es wäre schön, wenn Lehrerinnen und Lehrer diese Herausforderung als Anlass für ihre eigene berufliche Entwicklung annehmen würden. Der neue Lehrplan braucht Professionalität, weil er vom Einzelnen Interpretation und Gestaltung erwartet.

Auch wenn das Mühe bereiten mag, gewollte Mitverantwortung im Beruf steigert nachweislich die Berufszufriedenheit.

## Was ist neu am Lehrplan?

### 1 Aufbau des Lehrplans

Im Aufbau des Lehrplans spiegeln sich die oben geschilderten pädagogischen und curricularen Konzepte wider:

#### *Kapitel I: Grundsätze und Leitlinien*

1. *Die Hauptschule als weiterführende Schule*
2. *Der Auftrag der Hauptschule*
3. *Erziehung in der Hauptschule*
4. *Unterricht in der Hauptschule*
5. *Schulleben, Schulkultur*
6. *Arbeit mit dem Lehrplan*

#### *Kapitel II: Fächerübergreifende und fachbezogene Bildungsaufgaben*

1. *Fächerübergreifende Bildungsaufgaben*
2. *Aufgaben der Fächer (Fachprofile, Übersicht der Inhalte)*

#### *Kapitel III: Fachlehrpläne in der Abfolge der Jahrgangsstufen*

Das erste, grundlegende Kapitel beschreibt das Ziel und den Anspruch der Schulart, ihren Bildungs- und Erziehungsauftrag, den Unterricht und das Schulleben, also die Schulart als Ganzes. Hinzu kommen Hinweise für die Arbeit mit dem Lehrplan.

Im zweiten Kapitel wird dargestellt, wie sich der Bildungs- und Erziehungsauftrag zusammensetzt, also welche Ziele in eigenen Unterrichtsfächern angestrebt werden und welche zu fächerübergreifenden Bildungs- und Erziehungsaufgaben vereinigt sind.

Das dritte Kapitel beschreibt den Unterricht in den einzelnen Jahrgangsstufen. Jede Jahrgangsstufe beginnt mit einer Be-

schreibung der Situation der Schüler. Danach folgen die Fächer in der Reihenfolge der Stundentafel.

Die einzelnen Kapitel sind zwar aufeinander bezogen, können einander aber nicht ersetzen. Der Hauptschullehrplan ist nicht nur in Kapitel III enthalten; erst alle Kapitel zusammen machen ihn aus. Arbeitsweisen beispielsweise, die für den Unterricht verschiedener Fächer bedeutsam sind, werden an entsprechenden Stellen des Kapitels III aufgeführt. Fachspezifische Arbeitsweisen dagegen sind in den Fachprofilen bei Kapitel II enthalten. Unterrichtliche Formen, die viele oder gar alle Fächer betreffen (z. B. Projektunterricht), werden in Kapitel I beschrieben.

## 2 Fächer

Wenn man einen Blick auf die Stundentafel wirft, fallen wohl neben Englisch als Pflichtfach bis Jahrgangsstufe 9 (10) als Erstes die neuen Fächergruppen auf:

### 2.1 *Geschichte/Sozialkunde/Erdkunde, Physik/Chemie/Biologie*

Zunächst steht fest, dass diese Fächer jeweils von *einem* Lehrer erteilt werden, dass es im Zeugnis nur *eine* Note gibt und

auch nur *ein* Schulbuch verwendet wird. In unterschiedlicher Ausprägung enthalten beide Fächergruppen fachspezifische Bausteine und übergreifende Themen. Bei Geschichte/Sozialkunde/Erdkunde wurden nach Einsprüchen bei der Anhörung die Anliegen der Fächer wieder verstärkt.

### 2.2 *Werken/Textiles Gestalten*

Dieses Fach soll die Brücke schlagen von der Grundschule zu den arbeitspraktischen Fächern ab Jahrgangsstufe 7. »Der Unterricht in Werken/Technisches Zeichnen (litt bisher) in der Anfangsphase z. B. darunter, dass in den Lerngruppen einerseits ein Teil der Schüler, der den Unterricht in Textilarbeit besucht hat, wenige Grunderfahrungen im Umgang mit Materialien wie Holz und Metall mitbringt und auch im Umgang mit den entsprechenden Werkzeugen nicht geübt ist, während andererseits die Schüler, die in den Jahrgangsstufen 5 und 6 den Werkunterricht besucht haben, über viele einschlägige Kenntnisse und Fertigkeiten verfügen. Daraus ergäbe sich für den Unterricht im Gewerblich-technischen Bereich der Jahrgangsstufe 7 - wie bisher beim Fach Werken/Technisches Zeichnen - eine sehr große Leistungsstreuung.

Der praktische Unterricht in den Jahrgangsstufen 5 und 6 soll deshalb künftig so gestaltet werden, dass alle Schüler aus beiden Lernfeldern die gleichen Vorerfahrungen mit in die arbeitspraktischen Fächer der Jahrgangsstufe 7 bringen. Die Regelung hat darüber hinaus den großen Vorteil dass die Rollenverteilung Buben  $\Rightarrow$  Werken bzw. Mädchen  $\Rightarrow$  Textilarbeit überwunden ist.«<sup>2</sup>

### 2.3 *Arbeitspraktische Fächer im Lernfeld Arbeitslehre*

- \* *Gewerblich-technischer Bereich*  
(Werken/Technisches Zeichnen)
- \* *Kaufmännisch-bürotechnischer Bereich*  
(Textverarbeitung/Bürotechnik)
- \* *Hauswirtschaftlich-sozialer Bereich*  
(Ernährung/Haushalt/Sozialpflege)

Arbeitslehre ist für die arbeitspraktischen Fächer das Leitfach, d. h. dass diese Fächer auf eine enge Kooperation mit Arbeitslehre angelegt sind und u. a. ein gemeinsames Projekt in jeder Jahrgangsstufe vorgesehen ist.

In diesen Fächern gibt es einen beträchtlichen Innovationsgrad. Er besteht zunächst schon einmal darin, dass ab Jahrgangsstufe 8 jeweils ein Informatikblock (angewandte EDV) enthalten ist.

Zusätzlich sind z. B. in den Gewerblich-technischen Bereich Erfahrungen mit den Einsatzmöglichkeiten von CAD (Computer Aided Design) eingegangen. Die Ergebnisse eines Schulversuchs haben dazu geführt, dass im Kaufmännisch-bürotechnischen Bereich neben Textverarbeitung jetzt auch ein Teil Bürotechnik aufgenommen ist. Der Hauswirtschaftlich-soziale Bereich ist insbesondere durch die Hereinnahme eines Blocks Sozialpflege gekennzeichnet.

Die drei arbeitspraktischen Fächer werden in einem sogenannten »Pyramiden-Modell« angeboten. Sie sind in Jahrgangsstufe 7 für alle Schüler Pflicht. Um die zu frühe Spezialisierung auf ein bestimmtes Berufsfeld zu vermeiden, wählen die Schüler in Jahrgangsstufe 8 zwei Fächer davon aus. Erst in Jahrgangsstufe 9 erfolgt die Konzentration auf ein Fach.

Um die Übergangsschwierigkeiten bei diesen weitgehend neukonzipierten Fächern möglichst gering zu halten, kann anfäng-

<sup>2</sup> Staatsministerium für Unterricht, Kultus, Wissenschaft und Kunst, Information für Schulräte 1994/III, S. 12 f.

lich z. B. der Informatiklehrer Teile des jeweiligen Fachlehrplans übernehmen. Mittelfristig sollen diese Fächer allerdings ganz vom jeweiligen Fachlehrer unterrichtet werden.

#### *2.4 Sonstige Fächer*

Der Vollständigkeit halber soll noch darauf hingewiesen werden, dass Musik und Kunsterziehung - im Gegensatz zur bisherigen Regelung - ab Jahrgangsstufe 7 gleichberechtigte Wahlpflichtfächer sind.

»Erziehungskunde« ist in der Stundentafel nicht mehr enthalten. Seine Inhalte tauchen - soweit möglich - in den Lehrplänen jener Fächer auf, die entsprechende Anknüpfungsmöglichkeiten bieten.

Im übrigen wurden erstmals auch die Lehrpläne für Katholische und Evangelische Religionslehre parallel zu den anderen Fächern erstellt, so dass auch in diesem Bereich sowie zu Ethik Querverbindungen möglich werden, die bereits in die Lehrpläne eingearbeitet sind.

### **3 Zeitplan der Einführung**

Das neue Konzept startet mit Beginn des Schuljahres 1997/98 in den Jahrgangsstufen 5 und 7. Die Jahrgangsstufen 6 und 8 folgen im September 1998.

Die Einführung des neuen Konzepts wird nur gelingen, wenn insbesondere für die neuen Fächer rechtzeitig Schulbücher auf dem Markt sind und auch die Lehrkräfte umfassend informiert sind. In Zusammenarbeit mit der Akademie für Lehrerfortbildung, Dillingen, wurden ab März 1996 ca. 200 Multiplikatoren für die örtlichen Einführungsveranstaltungen ausgebildet.

## Arbeit mit dem Lehrplan

### 1 Struktur des Lehrplans

Die Ziele und Inhalte der Fächer sind in Kapitel III jahrgangsstufenweise beschrieben. Dabei wurde jedoch die früher übliche Spaltenschreibweise aufgegeben. Auf einen Zielblock, der in Sätzen ausformuliert ist, folgen die dazugehörigen, mit Hilfe von Spiegelstrichen aufgelisteten Inhalte.

»Richtungsweisend für die gesamte Arbeit mit dem Lehrplan sind die Aussagen über den Bildungs- und Erziehungsauftrag der Hauptschule in Kapitel I sowie über die fächerübergreifenden und die fachbezogenen Bildungsaufgaben in Kapitel II. Die Fachlehrpläne in Kapitel III sind jahrgangsstufenweise angeordnet, um den Überblick über die gesamte Arbeit einer Jahrgangsstufe und die Wahrnehmung von Querverbindungen zu erleichtern. Jeder Fachlehrplan enthält eine Reihe von *Themen bzw. Lernbereichen*, die zunächst grundsätzlich in ihren *Zielen* beschrieben, dann in enger *Inhaltsbereiche* und schließlich in *Einzelinhalte* aufgliedert werden. Die Nummerierung legt dabei die Reihenfolge der Behandlung nicht fest.«<sup>3</sup>

*Beispiel: Physik/Chemie/Biologie, Jgst. 7*

#### 7.1 Luft - Lebensgrundlage und Lebensraum

*Den Schülern soll bewusst werden, dass die Luft neben der Sonne und dem Wasser eine Voraussetzung für das Leben auf der Erde und für Vorgänge in der unbelebten Natur ist. Sie lernen die Zusammensetzung der Luft kennen und erweitern ihr Wissen darüber, dass grüne Pflanzen Sauerstoff erzeugen.*

*Die Schüler gewinnen einen Überblick über den Vorgang und die Aufgabe der Atmung des Menschen und erhalten Grundkenntnisse über die Zusammensetzung und Aufgaben des Blutes. Dabei werden sie mehr und mehr fähig, ein Mikroskop zu bedienen. Sie eignen sich Wissen über den Blutkreislauf, das Herz und die Blutgefäße an und erkennen, wie Atmung und Blutkreislauf zusammenwirken. An diesem Beispiel verstehen sie, wie ein System als Ganzes funktioniert. Sie lernen Risikofaktoren von Atmungs- und Kreislaufkrankungen sowie vorbeugende Maßnahmen für eine gesunde Lebensführung kennen.*

*Luft ist auch ein Lebensraum für Vögel. An heimischen Vögeln erweitern die Schüler ihre Formen- und Artenkenntnis. Ihnen soll die Anpassung von Tieren an den Lebensraum Luft einsichtig werden. Schließlich werden sie auf gemeinsame Merkmale und typische Verhaltensweisen von Vögeln aufmerksam.*

##### 7.1.1 Zusammensetzung der Luft → G/Sk/Ek 7.2

- *Bedeutung der Luft für Mensch und Natur; Beschaffen, Auswerten und Wiedergeben von Informationen → D 7.1.1, 7.2.3*
- *Luft als gasförmiges Gemisch; Stickstoff, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid als Bestandteile der Luft → 7.1.2, 7.2.2*
- *Nachweismethoden für Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid; chemische Zeichen: C, N, O; CO<sub>2</sub>*

<sup>3</sup> Siehe Kapitel I, Abschnitt 6 des Lehrplans!

Es folgen die weiteren Inhaltsbereiche dieses Themas mit den in Spiegelstrichen aufgeschlüsselten Einzelinhalten:

7.1.2 *Atmung des Menschen*

7.1.3 *Blutkreislauf des Menschen*

7.1.4 *Luft - Lebensraum für Vögel*

## 2 Didaktische Schwerpunkte, Lernziele und -inhalte

»In den Zielbeschreibungen werden Schwerpunkte des Lernens sichtbar. Der Unterricht kann z. B. geprägt sein durch den Aufbau von Kenntnissen (Schwerpunkt *Wissen*), durch die Einübung von Fertigkeiten, Verfahren, Arbeitstechniken (Schwerpunkt *Können*), durch die Auseinandersetzung mit Problemen oder Gestaltungsaufgaben (Schwerpunkt *Produktiv Denken und Gestalten*) oder durch die Grundlegung von Einstellungen und Werthaltungen (Schwerpunkt *Wertorientierung*). Diese Vorgänge sind zwar eng miteinander verflochten, der jeweilige Schwerpunkt muss aber in der Gestaltung des Unterrichts und in den Aufgaben zur Feststellung des Lernfortschritts erkennbar bleiben.«<sup>4</sup>

Die Anordnung der Schwerpunkte folgt einer zunehmenden Komplexität von psychischen Prozessen, die beim jeweiligen

Lernvorgang aktiviert werden. Dies bedeutet, dass etwa bei »*Produktiv Denken und Gestalten*« sowohl psychische Prozesse des Abrufens von Wissen und des Anwendens von eingeübten Verfahrensweisen als auch solche des Entdeckens, Abwägens, Entwickelns u. ä. beteiligt sind. Über den Schwierigkeitsgrad ist damit noch nichts ausgesagt. Dieser hängt entscheidend vom jeweiligen Lerninhalt und den Unterrichtsbedingungen ab. Werden im Unterricht die dazu erforderlichen Bedingungen, wie z. B. Zeitaufwand oder differenzierte unterrichtsmethodische Maßnahmen beachtet, sind beispielsweise Ziele aus dem didaktischen Schwerpunkt »*Produktiv Denken und Gestalten*« nicht von vornherein schwieriger zu erreichen als solche aus dem didaktischen Schwerpunkt »*Wissen*«.

Innerhalb eines didaktischen Schwerpunkts sind demnach Intensitätsgrade möglich, deren graduelle Unterschiede nicht absolut definiert werden können. Auf eine formale Festlegung von Anforderungsstufen wird daher verzichtet.

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass jeder Schwerpunkt in jedem Fach Berücksichtigung finden kann und sollte, wenn es einen vielseitigen ausgewogenen Beitrag

<sup>4</sup> Lehrplan Kapitel I, Abschnitt 6

zur Bildung und Erziehung der Schüler leisten will. Dem widerspricht nicht die Erfahrung, dass es fachspezifisch eine unterschiedlich starke Berücksichtigung der vier Schwerpunkte geben kann.

Die übliche Einteilung nach kognitiv, affektiv und psychomotorisch ist nicht das ausschlaggebende Kriterium. Diese Aspekte sind für alle didaktischen Schwerpunkte von Bedeutung. Auch Kreativität, Abstraktionsfähigkeit, Generalisieren, Konkretisieren und dergleichen sind nicht ausschließlich *einem* Schwerpunkt zuzuordnen; beispielsweise spielt Kreativität bei der Entwicklung von Ordnungsschemata zur Sicherung des Wissens ebenso eine Rolle wie bei der gekonnten Anwendung vorgegebener Verfahren oder beim Finden neuer Ideen.<sup>5</sup>

»Die Aussagen zu den Inhaltsbereichen und Einzelinhalten konkretisieren die Zielbeschreibungen. Diese umfassen Lerngegenstände wie Daten, Fakten, Objekte, Modelle, Vorgänge, Beziehungen, Begriffe, Regeln, Handlungsmuster, Arbeitstechniken, Fragestellungen, Problemzusammenhänge, Lösungsmöglichkeiten,

Wertvorstellungen, Einstellungen usw., die der Schüler im Einzelnen lernen soll.«<sup>6</sup>

*Beispiele von Lernzielen und -inhalten, bezogen auf die didaktischen Schwerpunkte:*

## **I Wissen**

### **\* Deutsch**

7.3 Die Schüler lernen verschiedene Arten nichtsprachlicher Zeichen unterscheiden ...

- abbildende und symbolische Zeichen ... (z. B. Verkehrszeichen, Piktogramme)

### **\* Mathematik**

5.4 Ausgehend von konkreten Zehnerbrüchen lernen sie die Dezimalbruchschreibweise verstehen.

- konkrete Brüche

### **\* Englisch**

5.1 Dazu erwerben sie einen sich aus den Themenbereichen ergebenden produktiven und umfangreichen rezeptiven Wortschatz ...

- insgesamt ca. 450 Wörter in Laut und Schrift

### **\* Physik/Chemie/Biologie**

7.4 Sie lernen die Maßeinheiten kennen

- Einheit: 1 N (Newton)

## **II Können und Anwenden**

### **\* Deutsch**

5.3 Das erworbene Wissen nützen sie für den eigenen Sprachgebrauch, z. B. für Textüberarbeitungen.

- rechtschriftliche Lösungshilfen kennen lernen und einüben

<sup>5</sup> aus: Staatsinstitut für Schulpädagogik und Bildungsforschung, Der Bildungs- und Erziehungsauftrag der Schule, a. a. O., S. 62 f.

<sup>6</sup> Lehrplan Kapitel 1, Abschnitt 6

**Mathematik**

7.1 Die Schüler lernen, den Taschenrechner zunächst bei elementaren Operationen anzuwenden.

- Grundoperationen, Möglichkeiten und Grenzen der Anwendung

**\* Englisch**

7.1 Im Bereich der weiteren intensiven Schulung des Hör- und Leseverstehens erschließen die Schüler zunehmend selbständiger Texte, wobei sie weitere fachspezifische Arbeitsweisen anwenden.

- ... Texte auch in Einzelheiten erschließen, z. B. Assoziationen zu Überschrift und Untertitel ...

**\* Physik/Chemie/Biologie**

7.3 Sie wenden Schaltzeichen an ...

- ... Schaltpläne

**III Produktiv Denken und Gestalten****\* Deutsch**

7.1 Der kreative Umgang mit Sprache steigert die individuellen Ausdrucksmöglichkeiten der Schüler und fördert ihre Persönlichkeitsentwicklung

- Texte verändern
- Formen des freien Schreibens

**\* Mathematik**

5.3 Die Beschäftigung mit der Achsenspiegelung ermöglicht ihnen das Entdecken von Symmetrien in Natur, Baukunst, Technik, Musik oder anderen Bereichen ...

- Achsensymmetrie und Achsenspiegelung

**\* Englisch**

5.2 Dabei wird durch die Möglichkeit, eigene Erfahrungen und Kenntnisse einzubringen, die Neugier und das Interesse für das noch Unbekannte gefördert.

- Einflüsse der US-amerikanischen Kultur in unserer Kultur

**\* Physik/Chemie/Biologie**

7.1 Den Schülern soll bewusst werden, dass die Luft neben der Sonne und dem Wasser eine Voraussetzung für das Leben auf der Erde und für Vorgänge in der unbelebten Natur ist.

- Bedeutung der Luft für Mensch und Natur

**IV Wertorientierung****\* Deutsch**

5.1 Beim Sprechen und Handeln in der Gemeinschaft erkennen die Schüler die Notwendigkeit rücksichtsvollen Verhaltens

- Gesprächsregeln und -techniken

**\* Englisch**

5.2 Ausgehend von ihrem Erfahrungsbereich, der für viele eine erste Begegnung mit einer fremden Sprache und Kultur bereits einschließt, sollen die Schüler Einblick in die Vielfalt und bisweilen Andersartigkeit der englischsprachigen Welt gewinnen.

- einzelne Aspekte des britischen Alltagslebens

**\* Physik/Chemie/Biologie**

5.1 Daraus ziehen sie Konsequenzen für ein angemessenes Verhalten bei intensiver Sonneneinstrahlung

- Verhalten bei intensiver Sonneneinstrahlung, z. B. Flüssigkeitszufuhr, Ernährung, Kleidung

### 3 Verbindlichkeit

»Die Zielbeschreibungen, Inhaltsbereiche und Einzelinhalte sind verbindlich. Umfang und Intensität ihrer unterrichtlichen Umsetzung hängen von der erzieherischen Situation der Klasse und dem Leistungsvermögen der Schüler ab.«<sup>7</sup>

Da auf Spaltenschreibweise verzichtet wurde, gibt es auch die bisherige rechte Spalte mit empfehlendem Charakter (Hinweise zum Unterricht) nicht mehr. Das bedeutet, dass unter Maßgabe der oben zitierten Lehrplanaussagen der gesamte Lehrplan verbindlich ist, sofern die Verbindlichkeit nicht durch besondere Formulierungen oder ähnliche Angaben aufgehoben ist.

#### **Beispiele für eingeschränkte Verbindlichkeit:**

»\*« ▶ möglicher Zusatzstoff

»⊙« ▶ Auswahl treffen (Wahlpflicht!)

»an einem Beispiel«, »z. B.«

▶ aus den genannten Beispielen im Sinne des exemplarischen Lernens auswählen; je nach örtlicher Situation auch andere Beispiele möglich; Lernzielformulierung beachten!

»ggf.«, »evtl.«

▶ bei entsprechenden Bedingungen

### 4 Querverbindungen

»In den Fachlehrplänen wird auf Querverbindungen zwischen den Fächern hingewiesen. Sie zeigen, dass korrespondierende Inhalte in anderen Fächern enthalten sind. Sie sollen zu Absprachen zwischen den Lehrern führen und eine zeitliche Koordination ermöglichen. Weitere Querverbindungen sind dort zu nutzen, wo sie sich von der Sache und der Situation her anbieten.«<sup>8</sup>

Querverbindungen sind auf zweierlei Weise gekennzeichnet. Der Lehrplan enthält an zahlreichen Stellen Empfehlungen zur Zusammenarbeit mit anderen Fächern, und zwar in Form sogenannter »schwacher« Querverweise; z. B. ausgehend von Ph/Ch/Bio: → D 5.1.1.

Außerdem ist noch an eine verbindliche Form der Zusammenarbeit von Fächern gedacht, die sogenannten »starken« Querverweise. Die meisten von ihnen betreffen die Verbindung von Arbeitslehre mit den arbeitspraktischen Fächern. Sie kommen gelegentlich aber auch in anderen Fächern vor. In den betroffenen Fächern wird -

<sup>7</sup> Lehrplan Kapitel 1, Abschnitt 6

<sup>8</sup> Lehrplan Kapitel 1, Abschnitt 6

weitgehend textidentisch - auf das jeweils andere Fach verwiesen. Diese Querverweise sind besonders gekennzeichnet; z. B. ausgehend von Ph/Ch/Bio: → S 5.1

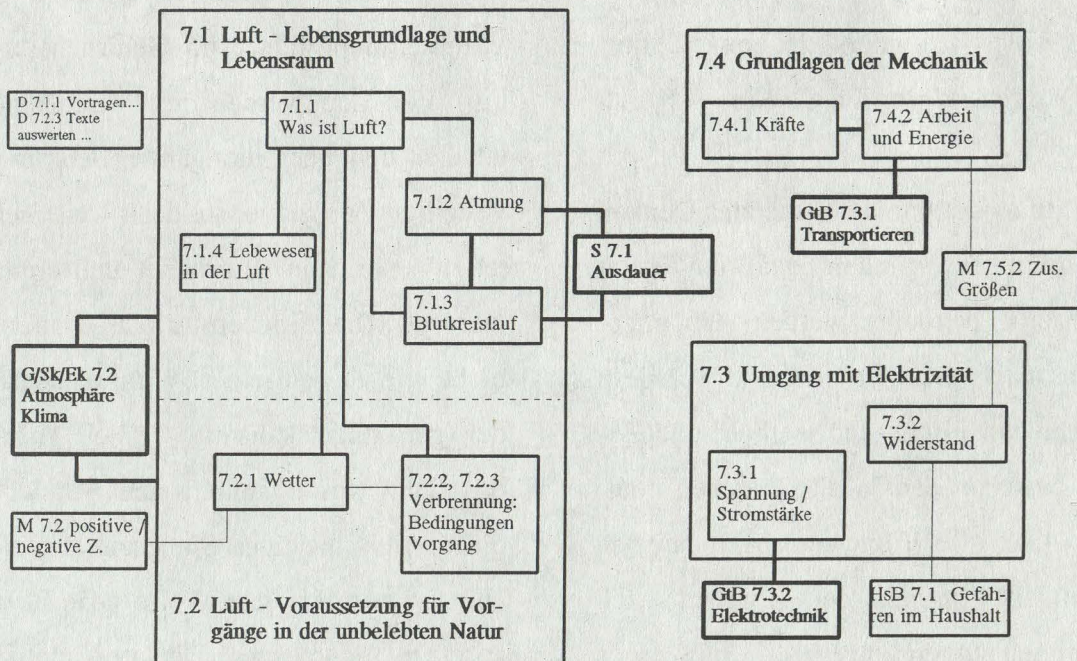
Integratives Lernen und vernetztes Denken zu fördern, kann - altersgemäß umgesetzt - frühzeitig begonnen werden. Ein erster Schritt macht Schülerinnen und Schülern einfache inhaltliche und methodische Bezüge zwischen den Inhaltsbereichen deutlich. »Auch die Voraussetzungen bei den Lernenden kommen dem Streben nach Zusammenhängen entgegen, verlangen es sogar: Lern- und Gedächtnispsychologie haben längst bewiesen, dass sinnvoll, d. h. in Zusammenhängen Gelerntes weit leichter erfasst, behalten und reproduziert wird als sinnleeres oder jedenfalls isoliertes Einzelmaterial.«<sup>9</sup> Deshalb bedeutet vernetztes Denken mehr, nämlich »Pluralität der Zugänge«, d. h. Aufnehmen von Informationen und Lernen »mit Herz, Hand und Kopf«, »mit den Sinnen«, durch Tasten, Schmecken, Riechen, Hören und Sehen, aber ebenso durch Sprechen, Schreiben und Tun.

»Bei der Benutzung verschiedener ›Eingangskanäle‹ werden unterschiedliche Wahrnehmungsfelder im Gehirn beschäftigt. Von dort werden die Wahrnehmungen zu den über die ganze Gehirnrinde verteilten Assoziationsfeldern weitergeleitet, wo sie dann verarbeitet und erinnert werden. Die Erinnerung ist dann also nicht wie die einzelnen Wahrnehmungsfelder (getrennt) lokalisiert.«<sup>10</sup> Viele Themen des Lehrplans ermuntern die Schüler zu einem vielschichtigen Sinneseinsatz; manches ist nur auf diese Weise adäquat umzusetzen. Vernetztes Denken impliziert über den Gebrauch der Sinne hinaus auch die Berücksichtigung ethisch-religiöser Erfahrungen und die Nutzung emotionaler Zugänge. So kann es aufgrund vielfältiger Verstehenszugänge den Kindern und Jugendlichen gelingen, lebensnahe Phänomene und lebensbedeutsame Problemkreise zunehmend komplexer zu erfassen.

<sup>9</sup> Glöckel, Hans, Lernen in Zusammenhängen, in: Pädagogische Welt 2/1996, Donauwörth

<sup>10</sup> Vester, Frederic, Denken, Lernen, Vergessen, S. 23 f., München 1982

## Beispiele für Verknüpfungen und Querverweise ausgehend von Ph/Ch/B, Jgst. 7



### »Ph/Ch/B« - Jgst. 7: Verknüpfungen und Querverweise

#### 5 Fächerübergreifendes Arbeiten - Projektunterricht

»Neben dem gefächerten Unterricht sieht der Lehrplan auch fächerübergreifendes Arbeiten vor und gibt Raum für Projekte. Diese können nur orts- und situationsbezogen geplant und verwirklicht werden und bedürfen der Kooperation.«<sup>11</sup>

Besonders verankert ist das Projekt im **Lernfeld Arbeitslehre**; Ein besonderer Hinweis zu Beginn des Fachlehrplans

weist auf die enge Verknüpfung mit den arbeitspraktischen Fächern hin:

**Hinweis:** Die Lehrplaneinheit 7.3 **Schüler arbeiten und wirtschaften für einen Markt in der Schule** ist als Projekt im Lernfeld Arbeitslehre vorgesehen. Die Fächer Arbeitslehre, Gewerblich-technischer Bereich (GtB), Kaufmännisch-bürotechnischer Bereich (KbB) und Hauswirtschaftlich-sozialer Bereich (HsB) planen und gestalten das Projekt gemeinsam. Bei weiteren Lehrplaneinheiten (7.2.1; 7.2.2; 7.2.4; 7.4.1) sind fächerübergreifende Hinweise zu den arbeitspraktischen Fächern bzw. zum Fach Deutsch angegeben.

<sup>11</sup> Lehrplan Kapitel 1, Abschnitt 6

Darüber hinaus enthält der Lehrplan keine verbindlichen Aussagen zur Durchführung von Projekten. Bei vielen Themen wird jedoch aus der Beschreibung der Ziele und Inhalte deutlich, dass sie nur als Projekt oder zumindest mit projektorientierten Unterrichtsformen in sinnvoller Weise umgesetzt werden können.

### *Beispiele aus Ph/Ch/B:*

#### *Projektorientierte Verfahren:*

- handelnder Umgang mit Dingen, Hegen und Pflegen von Tieren oder Pflanzen
- situatives Lernen
- Lernen an außerschulischen Lernorten
- Einbeziehen außerschulischer Fachleute,
- fächerübergreifendes Arbeiten

#### *Projektideen:*

- Natur im Jahreslauf
- Schulhofgestaltung, Schulhausbegrü-  
nung
- Müll / Papier schöpfen
- Saubere Luft - Ursachen und Folgen  
der Luftverschmutzung
- Wetterbeobachtungen - Einrichten und  
Betreuen einer Wetterstation
- Brandschutzwoche

## 6 Freiarbeit

»Lehrplaninhalte können auch in materialgeleiteter Freiarbeit, Wochenplanarbeit und Arbeit in Lern- und Übungszirkeln behandelt werden.«<sup>12</sup>

## 7 Klassenbezogener Lehrplan

»Zu Beginn des Schuljahres nehmen die in der Klasse tätigen Lehrer eine ausgewogene Grobverteilung der Lerninhalte über das Jahr vor; der Klassenleiter koordiniert. Auf dieser Grundlage erstellt jeder Lehrer schrittweise den knapp gehaltenen klassenbezogenen Lehrplan für seine Fächer. Die im Einzelnen erforderlichen Abstimmungen und Konkretisierungen, einschließlich der gleichmäßigen Verteilung der Leistungsfeststellungen, erfolgen rechtzeitig im weiteren Verlauf des Schuljahres. Dieser klassenbezogene Lehrplan berücksichtigt die Lernbedingungen der Klasse und die jeweiligen schulischen Voraussetzungen. Wo es möglich ist, sollen regionale Bezüge hergestellt werden.«<sup>13</sup>

Die Erstellung eines klassenbezogenen Lehrplans ist ein Grundpfeiler bei der Umsetzung des neuen Hauptschullehrplans und ist organisch gefordert

- aufgrund der Querverbindungen, die konkret nur vor Ort leistbar sind,
- aufgrund der regionalen Berücksichtigung regionaler Verhältnisse und
- aufgrund der Lernbedingungen in der jeweiligen Klasse.

<sup>12</sup> Siehe Teil III der Handreichung!

<sup>13</sup> Lehrplan Kapitel 1, Abschnitt 6

Nach einer generellen Absprache mit den Kollegen sollte die Grobverteilung der Lerninhalte etwa bis Ende Oktober abgeschlossen sein. Mit der Feinarbeit jedoch kann der Lehrer nicht mehr als sechs bis acht Wochen voraus sein. Entsprechend dieser Arbeitsweise wird der Lehrplan zum »Arbeitsplan« und weist rückschauende Veränderungen auf. Für diese Vorgehensweise, die im Laufe des Schuljahres ein allmähliches Wachsen des klassenbezogenen Lehrplans vorsieht, ist die Unterstützung durch die Schulaufsicht notwendig.

Auf den folgenden Seiten ist eine denkbare Form zur Grobverteilung der Lerninhalte für die Jahrgangsstufe 7 im Schuljahr 1997/98 abgebildet.<sup>14</sup> Dieses Raster legt der Klassenlehrer an; die anderen in der Klasse tätigen Lehrer tragen mögliche und verbindliche Querverbindungen ein.

Die Übersicht kann entsprechend vergrößert im Klassenzimmer angebracht werden. Es empfiehlt sich, anfangs die Eintragungen mit Bleistift vorzunehmen, um Korrekturen und Entwicklungen problem-

los vornehmen zu können. Diese Übersicht ist damit auch den Schülern zugänglich. Dadurch wird ihnen der Ablauf des Schuljahres transparent und ihre Einbindung in die Vorbereitung verschiedener Themen wird angeregt und gefördert.

Folgende Vorgehensweise ist denkbar (für Jahrgangsstufe 7):

- Notieren des Projekts im Lernfeld Arbeitslehre mit allen Querverbindungen
- Verteilen der Themen in den Sachfächern - evtl. jahreszeitlich bedingt
- Übernehmen der starken und schwachen Querverweise, Nutzen weiterer Verbindungen
- Berücksichtigen des Freiraums
- Eintragen der fachlichen Lehrgänge (z. B. Mathematik, Englisch)

Es ist geplant, den neuen Lehrplan für die Hauptschule auf einer CD-ROM anzubieten, um die Planung der Kooperation und des fächerübergreifenden Arbeitens zu erleichtern.

<sup>14</sup> Dabei handelt es sich um einen Vorschlag auf der Grundlage einer Multiplikatorenveranstaltung in der Stadt und im Landkreis Passau; es sind jedoch auch andere Formen denkbar.

**Klasse: 7****Klassenbezogener Lehrplan**

Zeit / Wochen	Rel/Eth (2)	D (5)	M (5)	E (3)	Ph/Ch/B (2)	G/Sk/Ek (3)	S (2)
16.09.	1 <sup>-1</sup>						
	2						
bis	3						
	4						
	5						
24.10.	6						
03.11.	7						
	8						
	9						
bis	10						
	11						
	12						
19.12.	13 <sup>-1</sup>						
14.01.	14 <sup>-2</sup>						
	15						
	16						
	17						
	18						
	19						
bis	20						
	21 <sup>-2</sup>						
	22						
	23						
	24						
	25						
03.04.	26						
20.04.	27						
	28 <sup>-1</sup>						
bis	29						
	30						
	31 <sup>-1</sup>						
29.05.	32						
15.06.	33						
	34						
bis	35						
	36						
	37						
28.7.	38 <sup>-2</sup>						

(1)

## Grobverteilung der Lerninhalte

Schj. 97/98

Al (1)	GtB (2)	KbB (1)	HsB (2)	WTG (2)	Mu (2)	Ku (2)	AGs

## 8 Freiraum

»Der Lehrplan ist auf 28 Wochen, in den Jahrgangsstufen 9 und 10 auf 25 Wochen ausgelegt. Bei insgesamt etwa 37 Unterrichtswochen steht ein entsprechender Freiraum zur Verfügung, der nicht von vornherein verplant werden darf. Er kann zur vertieften Behandlung einzelner Unterrichtsinhalte, zum Eingehen auf Schülerinteressen, zum erzieherischen Gespräch und für die Gestaltung des Schullebens verwendet werden. Auf die Festlegung von Zusatzangeboten wurde (weitgehend) verzichtet, um jede unnötige Einengung des Freiraums zu vermeiden.«<sup>15</sup>

Insbesondere bieten sich zur Gestaltung des Freiraums an:

- Vertiefen und Ausweiten besonders interessierender Themen, auch über Fachgrenzen hinaus
  - Behandeln zusätzlicher Themen, die im Lehrplan der Jahrgangsstufe nicht vorgesehen sind, z. B. bei aktuellen Anlässen
  - Durchführen zusätzlicher, nicht im Lehrplan stehender Vorhaben innerhalb eines Faches oder fächerübergreifend, z. B. Exkursionen und Erkundungen, Projekte, Teilnahme an Wettbewerben
  - Aufgreifen von Problemen, die in der Klasse oder bei einzelnen Schülern auftreten
  - Besprechen von Konflikten, die sich in der Klassengemeinschaft ergeben
- Erörtern von Sinn- oder Wertfragen, die die Schüler gerade besonders beschäftigen
  - verstärktes Eingehen auf die außerschulische Wirklichkeit unter Berücksichtigung der Schülersituation, z. B. im Zusammenhang mit beruflicher Orientierung.<sup>16</sup>

### *Beispiele zur Gestaltung des Freiraums in Physik/Chemie/Biologie:*

#### *5.1 Lebensgrundlage Sonne:*

*Was Schüler sonst noch über die Sonne interessiert, z. B. Pflanzen und Tiere richten sich nach der Sonne (Zugvögel, Winterschläfer, Heliotrophie u. ä.), Sonne und Licht (Vorgriff auf Jgst. 6), Erde und Sonne im Weltall*

#### *5.1.1 Natur im Jahreslauf + 5.3.2 Pflanzen im Umfeld der Schule:*

*Erstellen eines Lageplans vom erweiterten Schulgelände, in den beobachtete Pflanzen und Tiere eingetragen werden (z. B. beobachtete Vogelnester).*

#### *5.1.3 Bauen von einfachen Geräten zur Nutzung der Sonnenwärme*

#### *5.3.1 Besuch bei einem Bauern mit artgemäßer Tierhaltung*

#### *5.4.2 Abfall - Wertstoff:*

*Je nach örtlichen Voraussetzungen kann das Thema »Möglichkeiten und Grenzen von technischen Kreisläufen« in weiteren Unterrichtsgängen zum Wertstoffhof, zur*

<sup>15</sup> Lehrplan Kapitel 1, Abschnitt 6

<sup>16</sup> aus: Staatsinstitut für Schulpädagogik und Bildungsforschung, Der Bildungs- und Erziehungsauftrag der Schule, a. a. O., S. 77

*Recyclingfirma, zur Deponie u. ä. ergänzt werden.*

*7.1.1 Was Schüler noch im Zusammenhang mit der Lebensgrundlage Luft interessiert:*

*z. B. Luftverschmutzung und Gesundheit, Treibhauseffekt, Ozon am Boden und in der Atmosphäre*

*7.1.2 Krankheiten der Kinder, z. B. Pseudo-Krupp*

*7.2.1 Ausweiten der Wetterbeobachtungen über das Jahr*

*7.2.2 + 7.2.3 Ausweiten des Themas Brandschutz - Brandbekämpfung, Feuerwehr an der Schule*

## **Elterninformationen zum neuen Lehrplan**

### **1 Begründung für eine rechtzeitige Information der Eltern**

Wenn Schule und Lehrkräfte ihre Aufgabe als Berater von Schülern und Erziehungsberechtigten ernst nehmen wollen, dann müssen sie diese im Sinne einer pädagogischen Partnerschaft rechtzeitig über wesentliche Änderungen im Schulalltag informieren. Die Einführung des neuen Hauptschullehrplans gehört sicher mit zu den wichtigsten Veränderungen der Hauptschule in den kommenden Jahren. Neue Kombinationsfächer, das Lernfeld Arbeitslehre, Formen ganzheitlichen, offenen und projektorientierten Lernens, der neue fächerübergreifende Ansatz sind Beispiele für die Neukonzeption der Hauptschule, die sich teilweise auch in der Stundentafel niederschlagen.

Über diese Änderungen sind die Erziehungsberechtigten baldmöglichst zu unterrichten; einmal aus Gründen der pädagogischen Partnerschaft, zum andern aber auch, um rechtzeitig Missverständnisse und Ängste abzubauen. Nur wenn die Eltern die Gründe für eine Änderung des Lehrplanes kennen, werden sie die Veränderungen akzeptieren und mittragen.

Es liegt also im ureigensten Interesse aller Lehrkräfte, die Erziehungsberechtigten hierzu als Partner zu gewinnen. Wenn z. B. in Arbeitslehre im Lernbereich 7.2 »Arbeiten und Wirtschaften im privaten Haushalt« eine den Schülern vertraute Wirtschaftseinheit im Mittelpunkt des Unterrichts steht, dann können sicherlich familiäre Details recht interessant werden. Damit die Eltern hier nicht abblocken, müssen sie die Intention eines solchen Unterrichts kennen. Auch die Öffnung der

Schule nach außen bzw. das Hereinholen von Experten, die ja wiederum Eltern aus der jeweiligen Klasse sein können, macht eine entsprechende Elterninformation notwendig. Wenn die Schule zudem alle Schüler mit ihren Lern- und Lebenserfahrungen stärker einbeziehen will, dann benötigt sie dazu die Kooperation mit den Erziehungsberechtigten.

BayEUG und VSO fordern, den Elternbeirat so früh wie möglich über alle Angelegenheiten, die für die Schule von allgemeiner Bedeutung sind, zu unterrichten. Sinngemäß gilt diese Forderung auch als Informationspflicht für alle Erziehungsberechtigte. Informationen über Möglichkeiten der Hauptschule als weiterführende Schule sind für alle - Eltern und Schüler - von grundlegendem Interesse.

Pädagogische sowie schulrechtliche Gründe sprechen folglich für eine enge Zusammenarbeit von Elternhaus und Schule bei der Einführung des Hauptschullehrplans, wobei hier der aktive Informationspart zunächst von der Schule zu übernehmen ist.

## 2 Möglichkeiten der Elterninformation

Schule und Lehrern stehen verschiedene Möglichkeiten zur Informationsweitergabe über den neuen Hauptschullehrplan zur Verfügung. Je nach Gegebenheiten wären z. B. anzubieten:

### 2.1 Themenbezogener Elternabend

So früh wie möglich sollten alle Erziehungsberechtigten der Jahrgangsstufe 4 über die Konzeption der Hauptschule als weiterführende Schule, über ihren Bildungsauftrag und ihre Erziehungsaufgabe ebenso informiert werden wie über die fächerübergreifenden Bildungsaufgaben und die neuen Fächer. Dazu bietet sich ein eigener Elternabend an, an dem Hauptschullehrer referieren und informieren. In den Folgejahren könnten solche Elternabende über die Hauptschule mit Informationen über die anderen weiterführenden Schulen z. B. durch Beratungslehrer stattfinden.

Ebenfalls rechtzeitig sind die Erziehungsberechtigten der zukünftigen Schüler der Jahrgangsstufe 7 über Veränderungen und Neuerungen zu unterrichten. Hier steht vor allem das Lernfeld Arbeitslehre im Mittelpunkt.

Zukünftig könnten solche Informationsabende für Eltern zum festen Bestandteil des Schullebens werden.

## *2.2 Ausstellung in der Schule*

Für die kommenden Jahre bietet es sich an, gemeinsam mit Schülern eine Ausstellung zu gestalten. Arbeitsergebnisse aus verschiedenen Fächern, Fotos aus dem Schulleben und -alltag. Grafiken über Stundenverteilungen usw. könnten z. B. in Form eines fächerübergreifenden Vorhabens in der Aula der Schule präsentiert werden.

Die Hauptschule stellt sich so nach außen dar und informiert zugleich Erziehungsberechtigte anschaulich über die Konzeption sowie den Lehrplan der Hauptschule.

## *2.3 Ein Elternbrief*

Wenn es darum geht, viele Erziehungsberechtigte gleichzeitig und rasch zu einem speziellen bzw. aktuellen Thema zu informieren, dann bietet dazu der Elternbrief eine ausgezeichnete Möglichkeit.

Für die Eltern der Schüler der zukünftigen Jahrgangsstufe 5 und 7 könnte das folgende Beispiel als Grundlage dienen.

**ELTERNBRIEF: Die Hauptschule und ihr neuer Lehrplan**

Liebe Eltern!

Im Schuljahr 1997/98 beginnen die Jahrgänge 5 und 7 der Hauptschulen in ganz Bayern ihren Unterricht in allen Fächern nach einem neuen Lehrplan. Dieser wird den seit 1985 gültigen Lehrplan ablösen. In den Jahrgangsstufen 6 und 8 erfolgt die Übernahme im darauffolgenden Schuljahr, für die Jahrgangsstufe 9 ein Jahr später. Über die Einführung in Jahrgangsstufe 10 ist noch nicht entschieden.

Ziel des neuen Lehrplans ist es den Schülern und Schülerinnen eine solide Allgemeinbildung und Schlüsselqualifikationen zu vermitteln. Die Hauptschule will zudem die Berufsorientierung und Berufswahlvorbereitung ihrer Schüler unterstützen und ihnen in altersangemessener Weise Hilfen für die eigene Lebensführung anbieten. Vor allem praxisnahe Lerninhalte sollen dies ermöglichen. Dabei hat Erziehung der Schüler Vorrang vor bloßer Stoffvermittlung. Die bedeutendsten Neuerungen können kurz so beschrieben werden:

- \* Englisch ist Pflichtfach
- \* Physik, Chemie und Biologie werden zu einer Fächergruppe mit einer einzigen Zeugnisnote zusammen gefasst, das von einer Lehrkraft unterrichtet wird. Gleiches gilt für Geschichte, Sozialkunde und Erdkunde.
- \* Werken/Textiles Gestalten ist in den Jahrgangsstufen 5 und 6 Pflichtfach für Buben und Mädchen.
- \* Die arbeitspraktischen Fächer mit dem Leitfach Arbeitslehre erfahren eine Stärkung. In der Jahrgangsstufe 7 eignen sich alle Schüler Grundkenntnisse im Gewerblich-technischen Bereich (Werken/Technisches Zeichnen), im Kaufmännisch-bürotechnischen Bereich (Textverarbeitung/Bürotechnik) und im Hauswirtschaftlich-sozialen Bereich (Ernährung/Hauswirtschaft/Sozialpflege) an. Durch Wahlmöglichkeiten ergibt sich in den späteren Klassen eine zunehmende Konzentration auf einen Bereich. In allen diesen Fächern begegnen die Schüler in Theorie und Praxis dem Computer.
- \* Besondere Bedeutung kommt dem fächerübergreifenden Arbeiten zu. Der Lehrplan enthält Empfehlungen und verbindliche Hinweise zur Zusammenarbeit zwischen einzelnen Fächern. Zugleich gibt er auch Raum für Projekte und Freiarbeit.

Da Erziehungsarbeit umso besser gelingt, je mehr elterliche und schulische Erziehung aufeinander abgestimmt sind, bitten Schulleitung und Lehrkräfte der Hauptschule um ein enges Zusammenwirken und stete Kontakte.

Mit freundlichen Grüßen

## Teil II: Anmerkungen zu ausgewählten Fachlehrplänen

### Deutsch

#### 1 Integrativer Deutschunterricht

Sprache ist Träger von Sinn und Überlieferung, Schlüssel zum Welt- und Selbstverständnis und Mittel zwischenmenschlicher Verständigung. Sie ermöglicht es dem Menschen, Gedanken und Gefühle auszutauschen ebenso wie Wissen und Erfahrungen zu erwerben und weiterzugeben. Sie bildet ein Zeichensystem, mit dessen Hilfe es möglich ist, Informationen zu erfassen und zu übermitteln, aber das gleichzeitig auch ermöglicht, sich über Sprache selbst, metasprachlich, zu verständigen. Sprachliche Äußerungen, seien sie gesprochen oder geschrieben, seien sie einfach oder komplex, entstehen immer in bestimmten, jeweils neu und einzeln zu beurteilenden Situationen. Sie sind verknüpft mit bestimmten Absichten und geprägt vom Sprachvermögen des Handelnden. Das heißt, jede Sprachhandlung umfasst die Sprache als Ganzes. Der Gebrauch von Sprache lässt sich nicht in einzelne Teilfunktionen zergliedern. »Es kann die Sprache nicht anders als auf einmal entstehen, oder, um es genauer auszu-

drücken, sie muss in jedem Augenblick ihres Daseins dasjenige besitzen, was sie zu einem Ganzen macht.« (Humboldt)

Dieses Bewusstsein von den komplexen Zusammenhängen sprachlicher Äußerungen und den ihnen entsprechenden Verstehensprozessen muss somit auch einen Deutschunterricht bestimmen, der den Schülern helfen soll, die Sprache in gegenwärtigen und künftigen Lebenssituationen angemessen und richtig zu gebrauchen. Es erfordert einen integrativen Deutschunterricht, in dem die in den einzelnen Teilbereichen gewonnenen Kenntnisse, Einsichten und Fertigkeiten im Sinne eines vernetzenden Lernens aufeinander bezogen werden, sich gegenseitig durchdringen.

Diesem Anliegen kommt es entgegen, dass sich der neue Lehrplan jetzt auf drei Teilbereiche beschränkt, nämlich:

- Sprechen und Schreiben
- Lesen und Mediengebrauch
- Sprachbetrachtung und Rechtschreiben

Dabei wurden von den bisher fünf Teilbereichen diejenigen zusammengefasst, bei denen die inhaltliche Verknüpfung besonders nahe liegt. Aber selbst die Trennung in nur drei Teilbereiche ist künstlich, bedingt durch die im Lehrplan notwendige Darstellung von Einzelzielen und -inhalten.

Jede Arbeit mit und an sprachlichen Äußerungen wird auf die drei Teilbereiche (»Sprechen und Schreiben«, »Lesen und Mediengebrauch«, »Sprachbetrachtung und Rechtschreibung«) in ihrer gegenseitigen Wechselwirkung, die mehr oder weniger ausgeprägt ist, zurückgreifen. Sie richtet sich dabei nach der jeweiligen Situation, der Intention, den zur Verfügung stehenden sprachlichen Mitteln und den sonstigen die sprachliche Handlung bestimmenden Komponenten. So ist z. B. das Lesen von Texten vom Sprechen und Schreiben nicht zu trennen und die durch Sprachbetrachtung gewonnenen Einsichten in sprachliche Mittel und deren Wirkungen werden erst dann sicher verfügbar, wenn die Schüler sie auch bei eigenen Gestaltungsversuchen handelnd erproben.

Die einzelnen Teilbereiche sind folgendermaßen inhaltlich untergliedert:

#### I. Sprechen und Schreiben

- Miteinander reden und vor Zuhörern sprechen
- Für sich und andere schreiben
- Kreativ mit Sprache umgehen
- *Arbeitstechniken*

#### II. Lesen und Mediengebrauch

- Zugang zu literarischen Texten finden
- (Kinder- und Jugend-)Bücher kennen lernen und lesen
- Sach- und Gebrauchstexte erfassen und auswerten
- Sich mit Fernsehsendungen auseinandersetzen (Jahrgangsstufe 7)
- Sich mit journalistischen Texten auseinandersetzen (Jahrgangsstufe 8)
- Sich mit Massenmedien auseinandersetzen (Jahrgangsstufe 9/10)
- *Arbeitstechniken*

#### III. Sprachbetrachtung und Rechtschreiben

- Sprache untersuchen und aufmerksam gebrauchen
- Die individuelle Rechtschreibleistung verbessern
- *Fachbegriffe*

## 2 Lateinische Bezeichnungen

Im neuen Lehrplan wird die Verwendung der lateinischen Bezeichnungen wieder eingeführt. Für diese Entscheidung waren folgende Gründe ausschlaggebend:

In allen *Nachschlagewerken* - es sei denn, sie sind speziell für den Gebrauch an bayerischen Grund- und Hauptschulen konzipiert - werden die lateinischen Bezeichnungen verwendet.

Andere *weiterführende Schulen* in Bayern benützen diese Bezeichnungen ebenfalls.

In *Fort- und Weiterbildungseinrichtungen* (z. B. der Volkshochschule) verwendet man die lateinischen Bezeichnungen.

Die Verwendung der lateinischen Bezeichnungen im Deutschunterricht erleichtert den Schülern - durch die Möglichkeit der Analogiebildung - vielfach das Erlernen der grammatischen Begriffe im *Fremdsprachenunterricht*. So sind z. B. auch die englischen Begriffe vom Lateinischen abgeleitet (vgl. Nomen → englisch: noun; Subjekt → englisch: subject).

Durch die Verwendung lateinischer Bezeichnungen wird vielen *ausländischen Schülern* ein Rückschluss auf ihre Muttersprache ermöglicht, da die meisten der an unseren Hauptschulen vertretenen Nationalitäten in ihrer Sprache (abgesehen vom Türkischen) Bezeichnungen verwenden, die auf das Lateinische zurückgehen.

Die genannten Gründe zeigen, dass auch der Hauptschüler irgendwann und irgendwo mit den lateinischen Bezeichnungen konfrontiert wird. Geschieht dies sukzessive und behutsam bereits in der Hauptschule, so wird ihm der Lernprozess insgesamt erleichtert. Wichtig ist, dass die Schüler durch genügend Veranschaulichung und Verdeutlichung erfassen, welches sprachliche Phänomen sich hinter dem Begriff verbirgt.

Bei der Auswahl der pro Jahrgangsstufe verbindlichen Fachbegriffe wurde auf einen Zusammenhang zu den Inhalten der Sprachbetrachtung geachtet. Auf die lateinische Bezeichnung wird dort verzichtet, wo der deutsche Fachbegriff aussagekräftiger ist, der lateinische eher eine unnötige Erschwernis bedeutet (z. B. weiterhin »Ortsangabe« statt »adverbiale Bestimmung des Ortes«).

Die Anzahl der Fachbegriffe in der Jahrgangsstufe 5 mag zunächst recht groß erscheinen, aber es sei darauf verwiesen, dass die damit verbundenen sprachlichen Inhalte vielfach bereits aus der Grundschule bekannt sind.

### 3 Fächerübergreifende Aspekte

Das fächerübergreifende Arbeiten ist ein generelles Prinzip des neuen Lehrplans für die Hauptschule. Die Verpflichtung hierzu wird daher auch im Lehrplan Deutsch bereits im Fachprofil niedergelegt:

»Zwischen dem Deutschunterricht und anderen Fächern sind Querverbindungen zu nutzen. Damit wird es den Schülern erleichtert, Sach- und Sinnzusammenhänge zu erkennen und Unterrichtsinhalte besser zu verstehen.«

Anregungen für thematische Anbindungen zu anderen Fächern sind daher im Lehrplan explizit durch Querverweise zu diesen Fächern ausgewiesen, um den Lehrer bei seiner Auswahl zu unterstützen. Einige Inhalte, die ein fächerübergreifendes Arbeiten nicht nur sinnvoll sondern notwendig machen, sind entsprechend als verpflichtend ausgewiesen. Sofern die davon betroffenen Fächer nicht in Personalunion unterrichtet werden, muss mit den zuständigen Kollegen möglichst frühzeitig der inhaltliche und organisatorische Rahmen abgesteckt werden.

Im Teilbereich »Sprechen und Schreiben« bieten sich vor allem im Punkt 1.1 »Miteinander reden und vor Zuhörern sprechen« Anknüpfungsmöglichkeiten zu nahezu jedem Fach. Diese können nicht im Einzelnen aufgeführt werden. Die Verpflichtung, gerade hier übergreifend zu arbeiten, ist aber im Fachprofil formuliert: »So bieten Themen aus anderen Fächern konkrete Sprech- und Schreibanlässe, bei denen die Schüler fachliches Wissen sprachlich angemessen einbringen.«

#### 4 Vermittlung von Arbeitstechniken

Die Aufgabe der Entwicklung der Persönlichkeit und der Erziehung zu Selbständigkeit, aber auch neue Schwerpunkte beruflicher Anforderungen, bedingen, dass Unterricht neben der Vermittlung fachlicher Kompetenzen auch die Vermittlung von Schlüsselqualifikationen anstrebt. Dazu gehören u. a. das selbständige Organisieren und Durchführen von Arbeitsaufgaben, Flexibilität und Kreativität beim Lösen von Problemen sowie die Bereitschaft und Fähigkeit zur Kommunikation und Kooperation in der Teamarbeit. Voraussetzung hierfür ist die Beherrschung verschiedenster fachspezifischer Arbeitstechniken, die das jeweilige Fach im Rahmen seines Unterrichts vermittelt. Der Deutschunterricht ist dabei in doppelter Hinsicht gefordert: Viele Arbeitstechniken, z. B. zur Texterschließung, sind nicht nur zur Aufbereitung fachimmanenter Inhalte notwendig, sondern hier hat das Fach Deutsch sozusagen auch »Dienstleistungsfunktion« für andere Fächer.

Spezifische Arbeitstechniken werden daher, ihrer besonderen Bedeutung entsprechend, in jeder Jahrgangsstufe im Anschluss an die Bereiche »Sprechen und Schreiben« und »Lesen und Mediengebrauch« explizit aufgeführt.

Dabei bedeutet die Zuordnung zu den Teilbereichen nicht, dass die Arbeitstechniken ausschließlich hier zur Anwendung kommen können, sondern dass sie hier im Besonderen gefragt sind. Die Arbeitstechniken sind zwar isoliert aufgeführt, werden aber immer integriert in spezifische Inhalte vermittelt. Dabei lassen sich die meisten mehreren Inhalten zuordnen, so dass sich ein wiederholtes Üben und häufiges Anwenden bei verschiedener Thematik nahezu automatisch ergibt.

## 5 Schwerpunkte in den Teilbereichen

### \* *Sprechen und Schreiben*

In diesem Teilbereich sind die bisherigen Bereiche »Mündlicher Sprachgebrauch« und »Schriftlicher Sprachgebrauch« zusammengefasst, jedoch durch die Unterbereiche »Miteinander reden und vor Zuhörern sprechen« und »Für sich und andere schreiben« inhaltsspezifisch einzeln vertreten.

Der Gesprächsbereitschaft und -fähigkeit kommt besonderes Gewicht zu. Der Schüler soll angeregt und befähigt werden, sich im Gespräch produktiv mit Themen auseinander zu setzen, Kontakt zu anderen aufzunehmen und zu pflegen, seine Interessen zu vertreten und seine Meinung an-

gemessen zu äußern. Anders als im bisherigen Lehrplan wird der Bedeutung des Sprechens insofern Rechnung getragen, als in jeder Jahrgangsstufe spezifische Inhalte explizit aufgeführt sind und auch in Form eines Spiralcurriculums höher geführt werden.

Im schriftlichen Sprachgebrauch fördert der Lehrplan die Orientierung an sinnvollen Schreibsituationen und -anlässen. Um eine Fixierung auf herkömmliche schulische Stilformen zu vermeiden, wurden Begriffe wie *die Erzählung, der Bericht, die Beschreibung* bewusst nicht verwendet.

Ergänzt wurde der Teilbereich »Sprechen und Schreiben« durch den »Kreativen Umgang mit Sprache«. Durch einen kreativen Umgang mit Sprache werden die gestalterischen Fähigkeiten des Schülers gefördert; er wird in seiner personalen Ganzheit angesprochen und kann Freude am schöpferischen Umgang mit Sprache entwickeln. Vom »Rollen sprechen und darstellen« bis hin zu Formen des freien Schreibens sind sowohl mündliche als auch schriftliche Formen des kreativen Umgangs mit Sprache Lerninhalt. Um deren Wichtigkeit hervorzuheben, wurde darauf verzichtet, entsprechende Inhalte

lediglich bei »Miteinander reden und vor Zuhörern sprechen« sowie »Für sich und andere schreiben« unterzubringen.

Gerade im Bereich »Kreativer Umgang mit Sprache« sind viele Verknüpfungsmöglichkeiten zum handlungs- und produktionsorientierten Umgang mit literarischen Texten gegeben. Diese enge Verknüpfung wird im Lehrplan durch jeweiligen Hinweis auf den anderen Bereich verdeutlicht; die Forderung der integrativen Behandlung der Einzelinhalte wird dadurch verstärkt. Über die Jahrgangsstufen verteilt werden bewusst unterschiedliche Beispiele und Anregungen zur möglichen Umsetzung aufgeführt. Dies verdeutlicht dem Lehrer die Vielfalt an Möglichkeiten und gibt ihm über die Jahrgangsstufen hinweg ein umfangreiches »Repertoire« an die Hand.

#### \* *Lesen und Mediengebrauch*

Dieser Bereich umfasst, ausgehend von einem erweiterten Textbegriff, den Umgang mit Texten in allen medialen Formen. Vorrangiges Ziel ist im Deutschunterricht jedoch, dass die Schüler Freude am Lesen gewinnen und den Wert eigener Lektüre erfahren. Durch einen aktiven Umgang mit Literatur soll den Schülern eine literarische Grundbildung vermittelt

werden. Sie setzen sich mit Inhalt, Aussagen und Gestaltungsmitteln literarischer Texte auseinander. Problem Diskussionen und die Analyse von Zusammenhängen sowie die Anwendung handlungs- und produktionsorientierter Verfahren helfen ihnen dabei. Dadurch lernen Schüler nicht nur bewusst und kritisch zu lesen, was ein kognitives Auffassen und Analysieren von Texten voraussetzt, sondern sie lernen auch, aktiv und produktiv zu lesen. Sie erfahren Lesefreude und können sich selbst mit ihrer Phantasie in das Gelesene einbringen und es auf ihren individuellen Erfahrungshintergrund beziehen.

Handlungs- und Produktionsorientierung kann dabei auf drei unterschiedlichen Ebenen erfolgen:

a) Texte werden, durch die Art des Vorlesens, durch musikalische oder pantomimische Darstellung usw., wirkungsvoll präsentiert. Die aktive Rezeption, die auch meditativer Art sein kann, eröffnet bereits einen ersten Zugang zum Text.

b) Die Lehrkraft nimmt am Text gezielt Veränderungen vor, so dass die Schüler ihn, z. B. durch Sortieren der auf Streifen gelieferten Verse, rearrangieren müssen. Diese Tätigkeit macht auf Textstrukturen

undauch auf -inhalte neugierig und motiviert für die Textanalyse. Die Textanalyse, die Einführung von Fachbegriffen, der »Aufbau einer literarischen Grundbildung« usw. fallen also keineswegs weg. Sie erfolgen vielmehr aus sachlichen wie lernpsychologischen Gründen induktiv.

c) Die dritte Ebene meint das phantasievolle und persönliche Auffüllen von »Leerstellen« im Sinne der Rezeptionsästhetik: Die Schüler »konkretisieren« für sich, z. B. in Sprech- und Schreibaufgaben, aber auch in Spielaufgaben beim »literarischen Rollenspiel«, das Aussehen von Personen. Sie stellen sich Räume und Umgebungen genauer vor, in denen diese Personen leben und erfinden für sie Monologe oder Dialoge. Vielleicht treten sie auch mittels eines fiktiven »beratenden« Briefes mit ihnen in Kontakt.

Aber auch diese sehr freien Formen sind nicht im luftleeren Raum angesiedelt. Sie dienen vielmehr der besseren Erkenntnis des jeweiligen Textes, auf den man immer wieder zurückgreift oder zu dem man bei der Besprechung der Arbeiten immer wieder zurückgeführt wird.

Gerade auf der dritten Ebene gibt es zahlreiche Übergänge zum Aspekt »Krea-

tiv mit Sprache umgehen«. Auf diesen engen Bezug wird daher, wie bereits oben erwähnt, im Lehrplan durch entsprechenden Querverweis hingewiesen.

#### \* *Sprachbetrachtung und Rechtschreiben*

Der Sprachgebrauch der Schüler ist Ausgangspunkt für den Bereich der Sprachbetrachtung. Sie sollen auf Sprachstrukturen und -verwendungen aufmerksam werden. Dabei bedienen sie sich auch operationaler Verfahren. Sprachliche Phänomene werden vor allem im Hinblick auf ihre Wirkung im Sprachganzen untersucht. Die gewonnenen Erkenntnisse werden im eigenen Sprechen und Schreiben erprobt.

Im Bereich des Rechtschreibens liegt die Betonung auf der Verbesserung der individuellen Rechtschreibleistung. Einzelne Rechtschreibfälle werden in den Jahrgangsstufen 5 und 6 genannt, sollen aber in Abstimmung auf die Fähigkeiten der Schüler behandelt werden. Auch ab Jahrgangsstufe 7 werden Rechtschreibfälle je nach Bedarf thematisiert.

## 6 Lehrplan für Jahrgangsstufe 10

Der vorliegende Lehrplan berücksichtigt die Erfahrungen, die in den Versuchsschulen gemacht wurden. Die Anforderungen sind auf den mittleren Schulabschluss ausgerichtet. Dazu gehört im Fach Deutsch auch eine mündliche Prüfung in Form eines Referates.

Auf die gestellten Anforderungen, d. h. auf den Erwerb wichtiger Schlüsselqualifikationen, wird ab Jahrgangsstufe 5 sukzessive vorbereitet.

## Englisch

Infolge einer immer stärkeren kulturellen, wirtschaftlichen und politischen Verflechtung der Länder Europas und der Welt gewinnen Fremdsprachenkenntnisse immer mehr an Bedeutung. Alle Bevölkerungsschichten und Altersgruppen begegnen, auf Grund von z. B. Tourismus, modernen Kommunikationstechniken, aber auch internationaler Arbeitsplatzsuche, in gesteigertem Ausmaß fremdsprachlichen Äußerungen und anderssprachigen Menschen. Auch die Begegnung mit dem jeweils anderen in der eigenen Heimat wird immer mehr zur Normalität. Der Mensch muss daher lernen, das Fremde als selbstverständlichen Bestandteil der eigenen Welt zu erkennen. Indem sich die Schüler auch im Englischunterricht Wissen und Kenntnisse über historische, ethnische, kulturelle, wirtschaftliche und politische Entwicklungen und Besonderheiten anderssprachiger Länder aneignen und mit anderen Lebensauffassungen und Werthaltungen vertraut werden, wird eine solche Einsicht gefördert. Das dient dem Abbau von Vorurteilen und erzieht dazu, das Andersartige zu akzeptieren, Verständnis für Menschen anderer Völker zu entwickeln und ihnen Achtung und Toleranz entgegenzubringen. Es erzieht gleichzeitig auch dazu,

die eigenen Wertvorstellungen zu überdenken und soziokulturelle Entwicklungen kritisch zu hinterfragen. Der Fremdsprachenunterricht hat somit persönlichkeitsfördernde und persönlichkeitsprägende Bedeutung.

Die Fremdsprache, die unsere Hauptschüler lernen, ist das Englische. Die englische Sprache spielt wegen ihrer weltweiten Verbreitung eine besondere Rolle. Sie ist nicht nur in vielen Ländern Landessprache, sondern dient auch - als »lingua franca« - als Verständigungsmittel zwischen Menschen, die jeweils die Muttersprache des Partners nicht verstehen. Sprachpraktisches Ziel des Englischunterrichts ist es, die Schüler zu befähigen, die englische Sprache sowohl im schulischen und privaten Bereich als auch später im beruflichen Leben als Verständigungsmittel in gängigen Alltagssituationen nutzen zu können.

Im Folgenden sind Akzentsetzungen im Lehrplan aufgezeigt, die insbesondere dazu beitragen, die o. g. erzieherischen und sprachpraktischen Ziele zu verwirklichen.

## 1 Einsprachigkeit

Um einen hohen fremdsprachlichen *Input* zu gewährleisten, wird grundsätzlich einsprachig unterrichtet. Dabei achtet der Lehrer als prägendes sprachliches Vorbild von Anfang an auf ein natürliches Sprechtempo und die Verwendung der im englischen Sprachgebrauch üblichen Kurzformen. Auch die kontinuierliche Erweiterung der *Classroom Phrases* im rezeptiven und produktiven Bereich und ihre permanente Verwendung im Unterricht ist eine wichtige Voraussetzung für einen situativen, einsprachigen Unterricht. Das Prinzip der Einsprachigkeit wird nur dort unterbrochen, wo der Gebrauch der deutschen Sprache das Lernen effektiver, leichter, rationeller und natürlicher macht.

## 2 Hörverstehen

In einer Kommunikationssituation kann der Sprecher das, was er sagen will - gemäß seinem sprachlichen Vermögen - steuern; auf das, was der Gesprächspartner sagt, hat er nur wenig bis gar keinen Einfluss, dem ist er sozusagen »ausgeliefert«. Das Verstehen ist aber zum Gelingen der Kommunikation Voraussetzung. Aus diesem Grunde wird das Hörverstehen, das bisher in der Praxis bisweilen ein

vernachlässigter Teilbereich des Englischunterrichts war, mehr als bisher betont. So wird denn auch nicht nur das »sinnentnehmende Hören« als Fähigkeit, sondern auch das »unterscheidende (Hin)-Hören« thematisiert. Diese Fertigkeit muss - da Voraussetzung für das sinnentnehmende Hören - von Anfang an in immer komplexeren Aufgaben geübt werden.

## 3 Auditive und audio-visuelle Medien

Der Einsatz auditiver und audio-visueller Medien vermittelt den Schülern ein authentisches Englisch und bietet ihnen ein sprachliches Vorbild, insbesondere in Bezug auf Aussprache und Intonation, das der Lehrer als Nicht-Muttersprachler in der Regel nicht bieten kann. Auditive und audio-visuelle Medien unterstützen zum einen die Schulung des Hörverstehens und fördern zum anderen eine gute Aussprache. Deshalb wird ihr Einsatz auch bereits im Fachprofil gefordert: »Möglichst oft hören und imitieren die Schüler auch über Tonträger dargebotene *native speakers*. Auf diese Weise gewöhnen sie sich an Klang und Rhythmus der fremdsprachlichen Äußerungen und lernen, vor allem durch die ständige Wiederkehr der *Classroom Phrases*, gängige Wendungen auch

selbst zu benützen.«<sup>17</sup>

Sorgfältig selektiert, lässt sich auch das audio-visuelle Angebot einschlägiger TV-Programme punktuell und themenorientiert in den Englischunterricht integrieren und trägt zur Aktualisierung des unterrichtlichen Angebots bei.

Nicht nur die Grenzen, an die die Lehrer als *Non-Native-Speaker* in Bezug auf Aussprache und Intonation stoßen, sondern auch die Möglichkeiten, die sich in Bezug auf Motivation, Aktualität und Authentizität bieten, zeigen, dass die Nutzung neuester Medien gerade im Fremdsprachenunterricht sinnvoll und gewinnbringend ist.

»Multimediales Arbeiten und die Informationsgewinnung aus Datennetzen geben neue Möglichkeiten, die Welt zu erschließen und mit anderen Menschen in Verbindung zu treten.«<sup>18</sup>

Durch MULTIMEDIA werden die Möglichkeiten von Lernprogrammen um den akustischen Faktor erweitert, was gerade für die Ausspracheschulung beim Fremdsprachenlernen ein ganz wesentlicher Faktor ist. Das Hörverstehen kann zudem individuell geschult werden, da der Schüler

- ähnlich wie im Sprachlabor - die Häufigkeit des Wiederholens individuell gestalten kann.

Das INTERNET ermöglicht in vielen Fällen einen direkten Zugriff auf aktuelles, themenbezogenes englischsprachiges Material, wodurch die Authentizität des sprachlichen Angebotes gewährleistet ist. Gleichzeitig kann den Schülern auch der nutzbringende Aspekt von Fremdsprachenkenntnissen vermittelt werden, wenn sie im Englischunterricht aktuelle Informationen aus dem Internet verständnismäßig inhaltlich aufbereiten, die dann thematisch für andere Fächer genutzt werden.

E-MAIL und INTERNET fördern im Bereich des Schreibens ein »echtes«, d. h. anwendungs- und adressatenbezogenes Verfassen von Texten und ermöglichen zudem auch ein rasches Austauschen von Mitteilungen. Dadurch werden die Motivation und Schreibbereitschaft der Schüler wesentlich erhöht.

#### 4 Wortschatz

Es wird den Schülern wesentlich mehr fremdsprachliches Material angeboten (= Prinzip des hohen *Input*, s. o.) als von ihnen bewusst verarbeitet werden kann; vieles wird von ihnen zunächst unbewusst gespeichert und erst zu einem späteren

<sup>17</sup> Zitate aus Fachprofil, wenn nicht anders angegeben

<sup>18</sup> Lehrplan für die bayerische Hauptschule, Kapitel I

Zeitpunkt aktiviert. Dabei wählen die Lernenden individuell ihren produktiven Wortschatz aus, nämlich das, was ihnen leicht lernbar, wichtig oder nützlich erscheint. Der Übergang vom rezeptiven zum produktiven Wortschatz geschieht lerner-, nicht lehrerzentriert und ist daher auch nicht genau vorhersagbar. Deshalb sind nur wenige Bereiche beim Wortschatz verbindlich angegeben. Die Verbindlichkeit beschränkt sich ansonsten auf den Umfang des produktiven Wortschatzes. Dies ermöglicht dem Lehrer eine flexiblere Handhabung der Inhalte und damit eine bessere Einbeziehung auch aktueller Themen. Zudem erleichtert es ihm den Einsatz authentischer Materialien, denn zusätzliches Material, das der Lehrer verwendet ist nicht mehr gleichbedeutend mit zusätzlichem Vokabellernen.

Eine gewisse Gemeinsamkeit des Sprachmaterials ist jedoch dadurch gegeben, dass es sich an verbindlichen Themenbereichen orientieren muss, es also somit keineswegs gänzlich »wahllos« ist.

## 5 Fachspezifische Arbeitsweisen

Damit der Schüler selbständig arbeiten kann und er die Möglichkeit erhält, nach Abschluss der Schulzeit seine Sprachkenntnisse ohne fremde Hilfe erweitern zu können, ist es erforderlich, dass er die dazu notwendigen fachspezifischen Arbeitstechniken beherrscht. Diese erhalten daher im Lehrplan eine stärkere Gewichtung als bisher, was bereits im Fachprofil niedergelegt ist: »Die Schüler werden mit fachspezifischen Arbeitsweisen und Lern-techniken, z. B. zur Texterschließung und Wortschatzaneignung, vertraut, was ihnen ein selbständiges Lernen auch über die Schulzeit hinaus ermöglicht.« Im Lehrplan werden daher nicht nur z. B. Texterschließung und Wortschatz, sondern auch entsprechende Arbeitsweisen und Lerntechniken hierzu zum Inhalt gemacht. In erster Linie ist dabei an den Umgang mit *Dictionaries* jeglicher Art gedacht, aber z. B. auch an die Benutzung von Selbstlernergrammatiken wie generell Lernhilfen mit Lösungen.

Für den Lehrer bedeutet das einerseits die Verpflichtung, den Schüler im Unterricht auch das Lernen zu lehren und andererseits die Eigenverantwortlichkeit des Schülers für sein Lernen zu fördern, die die Voraussetzung für ein *Life-long Learning*

ist. In diesem Sinne sollten die Schüler auch auf Sprachkurse und besonders auf Möglichkeiten und Grenzen alternativer Lehrangebote (z. B. Suggestopädie; Crashkurse im Ausland) als Lernmöglichkeiten nach der Schulzeit aufmerksam gemacht werden.

## 6 Grammatische Strukturen

Ein Novum stellt die Einführung grammatischer Strukturen in zwei Phasen dar: »Mit neuen Strukturen können sich die Schüler über längere zeitliche Phasen, die sich in der Regel über eine Jahrgangsstufe erstrecken, vertraut machen, bevor diese dann nach wiederholter Begegnung - meist in der darauffolgenden Jahrgangsstufe - systematisch erarbeitet und angeeignet werden. Dadurch gelangen die Schüler allmählich vom rezeptiven Verstehen zum produktiven Anwenden dieser Strukturen.« Dies kommt nicht nur einem natürlichen Spracherwerb entgegen, sondern die Erarbeitungs-/Aneignungszeit für z. B. bestimmte Zeitformen wird gedehnt, was gleichzeitig eine Entflechtung der Lernanforderungen im Hinblick auf die divergierenden Lernvoraussetzungen der Schüler bedeutet (ein schneller Lerner darf die Formen selbstverständlich auch aktiv verwenden, wird nicht künstlich zurückgehal-

ten, aber sie werden nicht von jedem Schüler produktiv abverlangt).

In der Hauptschule steht nach wie vor die Vermittlung grammatischen Wissens im Dienste der Kommunikationsfähigkeit. Die Entscheidung für eine dadurch manchmal notwendige Fehlertoleranz liegt in der Verantwortung des Lehrers.

## 7 Drei Tenses bereits in Jahrgangsstufe 5

Bereits im ersten Lernjahr werden drei Tenses eingeführt. *Simple Present* und *'ll-Future* im produktiven Bereich, das *Simple Past* im rezeptiven Bereich plus einiger ausgewählter *Past-Tense*-Formen über den Wortschatz ebenfalls im produktiven Bereich. Das erlaubt einen differenzierteren Lehrerinput, komplexere Äußerungen und einen sprachlich weniger künstlichen Umgang mit Kommunikationssituationen, d. h. eine realitätsnähere Gestaltung der Kommunikation. Zudem ist es eher möglich, die vielen Schülern aus der Grundschule vertraute Tradition des *Storytelling* auch in der Hauptschule fortzusetzen.

Die Wahl, *Simple Present* als produktiv zu beherrschende Zeitform der Gegenwart (*Present Progressive* in der Jahrgangsstufe 5 nur im rezeptiven Bereich) und *'ll-Future* (nicht *Going to Future*) als produk-

tiv zu beherrschende Zeitform der Zukunft einzuführen, hatte sowohl sprachimmanente als auch pädagogische Gründe: Bei diesen Formen haben die Schüler nicht die Schwierigkeit zwischen Zeitform und Zeitstufe unterscheiden zu müssen. Außerdem entspricht die bisherige Überbetonung des *Present Progressive*, das von der Bildung her zudem eine schwierige Form ist, nicht dem englischen Sprachgebrauch. Dort findet es mehr Verwendung als Zeitstufe des Futur denn als Zeitstufe der Gegenwart.

## 8 Landeskundliche Inhalte: USA

Das Thema »USA« ist nicht mehr auf eine Jahrgangsstufe eingeschränkt, sondern die Schüler werden bereits ab Jahrgangsstufe 5 auch mit landeskundlichen Inhalten in Bezug auf die USA vertraut. Dadurch wird zum einen die Bedeutung der amerikanischen Geschichte und Kultur für die Gegenwart reflektiert, zum anderen eine intrinsische Motivation für die Schüler geliefert, deren Interesse am exotischeren amerikanischen Lebensstil größer ist als am englischen. Denn trotz der geographischen Ferne ist unseren Schüler durch den Einfluss des Amerikanischen in unsere Lebenswelt Amerika häufig »näher« als das geographisch nähere Großbritannien. Dies belegen deutlich z. B. Lehn- und

Fremdwörter, der Fernsehkonsum der Schüler, ihre Essgewohnheiten, Mode und Musik.

## 9 Lehrplan für die Jahrgangsstufe 10

Der vorliegende Lehrplan berücksichtigt die Erfahrungen der Versuchsschulen. Die Anforderungen sind auf den mittleren Schulabschluss ausgerichtet. Dieser beinhaltet im Fach Englisch auch eine mündliche Prüfung. Auf die gestellten Anforderungen, z. B. das Dolmetschen, wird ab Jahrgangsstufe 5 sukzessive vorbereitet.

## Mathematik

Mit Blick auf den Bildungsauftrag der Hauptschule erscheint es von besonderer Bedeutung, dass die Schüler im Mathematikunterricht ein von Verstehen und Anwendbarkeit geprägtes Wissen erwerben. Dieses Ziel verlangt nach spezifischen Formen des Lehrens und Lernens sowie der Leistungsfeststellung.

### 1 Sach- und modellbezogenes mathematisches Wissen

Arithmetische und algebraische Objekte (Zahlen, Größen, Terme, Gleichungen, Zuordnungen bzw. Funktionen), mathematische Eigenschaften dieser Objekte, Beziehungen zwischen und Operationen mit ihnen begegnen den Schülern im Mathematikunterricht der Hauptschule oft ausschließlich in Form symbolischer Notationen oder verbaler Bezeichnungen und Sätze, kurz in fachsprachlicher Form. Für ein an Anwendung orientiertes Verstehen der Mathematik erscheint dies nicht ausreichend. Wie die geometrischen sollen auch arithmetisch-algebraische Objekte, Beziehungen und Verfahren eng mit inhaltlichen Vorstellungen verknüpft sein. Solche Vorstellungen lassen sich aus *Modellen und modellbezogenem Handeln* ge-

winnen; Grundlage dafür sind vertraute lebensnahe Situationen, die real gegeben sind oder mit Hilfe von Beschreibungen (Sachtexten) vergegenwärtigt werden, aber auch konkretes didaktisches Material oder sachbezogen-bildhafte bzw. geometrisch-zeichnerische Darstellungen.

Daraus ergibt sich als ein erstes wichtiges Ziel des Mathematikunterrichts in der Hauptschule die *Fähigkeit der Schüler zum Übergang (Transfer)* von den Modellen zur mathematischen Sprache, wie auch umgekehrt von der mathematischen Sprache zu den Modellen und Modellhandlungen. Terme und Termumformungen, Rechengesetze und Rechenregeln, Gleichungen und Gleichungsumformungen sowie Zuordnungen (Funktionen) sollten aus Modellen heraus wachsen (Term- und Gleichungsansatz), so dass die Schüler auch ihre Bearbeitung jederzeit mit Modellhandlungen verknüpfen können. Umgekehrt müssen die Schüler diese mathematischen Darstellungen mit vielfältigen inhaltlichen Vorstellungen verbinden lernen. Fachliche Wörter und Aussagen dürfen für sie nicht bedeutungsleer bleiben, fachliche Symbole nicht sinnleer nach mechanisch angewandten Regeln gehandhabt werden. Noch so perfekte formale alge-

braische Verfahrenkenntnisse helfen den Schülern wenig, wenn sie diese nicht sinnbezogen anzuwenden wissen.

## 2 Geistig durchdrungenes mathematisches Wissen

Das Verknüpfen der fachlichen Sprache mit inhaltlichen Vorstellungen, wie sie sich in Modellen kristallisieren, ist freilich nur eine Dimension im Verstehen mathematischer Inhalte. Eine zweite Dimension und damit ein zweites Ziel betrifft ihre kognitive Durchdringung, die sich nach verschiedenen Aspekten entfalten lässt.

Einen ersten Aspekt stellt die Begriffsbildung (*das konzeptuelle Verstehen*) dar. Soll ein Schüler mathematische Inhalte verstanden haben, so muss er in der Lage sein, die Objekte, mit denen er in Operationen und Verfahren arbeitet, genau zu beschreiben und zugehörige Eigenschaften anzugeben. (Was sind gewöhnliche Brüche oder Dezimalbrüche und was unterscheidet sie von Bruchzahlen? Was sind Terme und Gleichungen, und was bedeuten die entsprechenden Symbolsysteme? Was heißt Länge, Höhe, Durchmesser, Flächeninhalt und Volumen, usw.?). Begriffe sollten reichhaltig, nicht zu eng sein. (Pyramiden mit anderer als quadratischer Grundfläche, sogar schiefe Formen sollten auch als sol-

che erkannt werden.)

Mathematische Objekte, Eigenschaften und Operationen dürfen nicht isoliert nebeneinander stehen; die Schüler sollten sie in ihrer Beziehung und ihrem wechselseitigen Zusammenhang sehen können; das mathematische Wissen sollte vernetzt sein (*relationales Verstehen*). (Zum Verstehen des Begriffes 'Prozentsatz' gehört es z. B., dass man diesen sowohl als spezielle Bruchzahl wie auch als Proportionalitätsfaktor einer Funktion identifizieren kann; der Begriff Parallelogramm muss umfassen, dass auch Rechtecke und Quadrate als Parallelogramme, und Parallelogramme als spezielle Trapeze und Vierecke erkannt werden.)

Ein weiterer Aspekt der kognitiven Durchdringung mathematischen Wissens betrifft seine Prozesshaftigkeit (*prozedurales Verstehen*). Danach sind Rechen- sowie Umformungs- und Konstruktionsprozesse selbst mindestens genauso wichtig wie die mit ihrer Hilfe erzeugten Produkte, die Prozesse des Definierens oder Abstrahierens genauso wichtig wie die Kenntnis fertiger Definitionen bzw. abstrakter Begriffe oder Sätze, usw.

Schließlich hat das mathematische Wissen auch immer eine *argumentative Komponente*. So reicht es beispielsweise nicht aus, geometrische Konstruktionen perfekt

ausführen zu können; wichtig ist die Fähigkeit zu begründen, warum die ausgeführten Konstruktionsschritte genau zu dem erwünschten Ergebnis führen müssen. Zu den Techniken der Term- und Gleichungsumformung gehören die Gründe dafür, wieso diese Umformungen erlaubt und sinnvoll sind und warum sie zu einem bestimmten Ergebnis führen. Kurz: die Schüler sollten mathematisch nicht blind nach vorgegebenen Normen handeln, deren Bedeutung und Sinn sie nicht verstehen, sondern ihr mathematisches Tun begründen und ihr Wissen logisch miteinander verknüpfen können.

### 3 Lehr- und Lernformen

Die beschriebenen Ziele und Grundsätze des Unterrichts verlangen zu ihrer Realisierung nach geeigneten Formen des Lernens und Lehrens. Es versteht sich von selbst, dass der Unterricht dem als erstes genannten Ziel nicht gerecht werden kann, wenn er arithmetisch-algebraische Begriffe und Verfahren ohne Modellbezug einführt und mit ihnen ohne diesen Bezug gearbeitet wird. Er verfehlt dieses Ziel aber auch dann, wenn er die Modelle - wie häufig im Bereich der Bruchrechnung oder sogar bei der Berechnung geometrischer Größen beobachtbar - nur in einer ersten Stufe des

Lernprozesses, in der sog. »Einführungsstunde«, einsetzt, möglichst rasch zu einem abstrakten, nur noch an Symbole gebundenen Umgang mit mathematischen Objekten fortschreitet und diesen dann durch ausgedehnte formale Übung trainiert. Der Übung bedarf, zum einen, das genaue und ausführliche sprachliche Beschreiben von Modellen, ihrer Teile und Objekte, ihrer Eigenschaften und der in ihnen bestehenden Beziehungen sowie der in ihnen vorfindbaren Gesetzmäßigkeiten (das Mathematisieren), zum anderen das Konkretisieren bzw. Anwenden fachsprachlicher Vorgaben in möglichst vielfältigen Modellsituationen.

Freilich wird vielen Schülern ein Mathematisieren in streng fachsprachlicher Formulierung und das Entschlüsseln solcher Darstellungen nicht auf Anhieb gelingen. Dies ist auch nicht nötig, denn vieles lässt sich durchaus auf der Basis der vom Alltag her verfügbaren Sprachmittel hinreichend genau ausdrücken und verstehen. Nach und nach jedoch müssen die Schüler aber auch zweckmäßigere und präzisere Darstellungen mit fachsprachlichen Mitteln zuerst in ihren passiven, dann auch in ihren aktiven Sprachschatz übernehmen. Vor allem hinsichtlich des zweiten Ziels hat sich die stark verbreitete gemeinsame Erarbeitung mathematischen Wissens in

kollektivem Klassenunterricht als weniger geeignet erwiesen. Die gedankliche Entwicklung wird bei ihr im Allgemeinen stark vom Lehrer geleitet, nur sehr wenige Schüler der Klasse können aktiv an ihr teilnehmen. Oft kennt nur der Lehrer selbst den roten Faden, der einzelne Teilschritte der Erarbeitung gedanklich miteinander verbindet; für die meisten Schüler hingegen zerfällt das Gespräch in einzelne isolierte Wissens Elemente, deren innerer Zusammenhang ihnen verborgen bleibt. Dies führt u. a. dazu, dass sich sehr viele der - von ihrem Umfang her marginalen - Schülerbeiträge nur teilweise oder überhaupt nicht in den Gedankengang des Lehrers einpassen und für die große Zahl der passiven Schüler das Verstehen des Zusammenhangs zusätzlich erschweren.

Langfristig lernwirksamer sind hier individuelle Lernformen wie Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit. Hier kann der einzelne Schüler durch geeignete Aufgaben und Problemstellungen angeregt werden, hier erhält er Gelegenheit, seine Ideen zu entfalten und sprachlich auszudrücken. Im anschließenden Bericht vor und im Gespräch mit der Klasse kann er dann deren Richtigkeit und Angemessenheit der Erprobung und der Überprüfung durch Mitschüler und Lehrer aussetzen. Auch vorher schon wird sich der Lehrer auf seinem

Weg von Schüler zu Schüler und von Gruppe zu Gruppe aktiv in die Kommunikation einschalten und das bilaterale Gespräch pflegen. In manchen Situationen erweist sich auch ein guter Lehrervortrag bzw. eine gute Lehrererklärung, verbunden mit modellbezogener Demonstration, als geeignete, der kollektiven Erarbeitung überlegene Lehrform. Um das Interesse an Mathematik zu wecken und die Schüler zu autonomem Lernen zu befähigen, haben in jüngster Zeit auch verschiedene Formen eines sog. offenen Mathematikunterrichts Verbreitung gefunden. Hier suchen sich die Schüler selbst Probleme, deren Bewältigung sie sich zutrauen, oder der Lehrer stellt ihnen offene Aufgaben, an deren Lösung sie möglichst selbständig arbeiten. Sie können auf diese Weise nicht nur die Grenzen, sondern auch das Potential ihrer mathematischen Fähigkeiten ausloten und ihr Zutrauen zum eigenen Leistungsvermögen sowie ihre Bereitschaft zu Eigenkontrolle und kritischer Distanz zum eigenen Wissen stärken.

#### 4 Leistungsfeststellung und -bewertung

Wirklich zum Tragen können all die genannten Ziele und Gestaltungsprinzipien allerdings nur kommen, wenn sich neben dem Unterricht auch die Leistungsfeststellung und Leistungsbewertung an ihnen orientiert und über liebgekommene Praktiken hinauswächst. Solange nur sprach- bzw. symbolgebundenes, d. h. formales mathematisches »know how« geprüft werden, müssen die Bemühungen um den wechselseitigen Transfer von mathematischer Sprache und Modellen wie das Verstehen von Mathematik fruchtlos bleiben. Den Schülern wird nämlich eine falsche Rangordnung der Ziele signalisiert, an der sie ihre Lernanstrengungen orientieren und die sie gleichzeitig anderen Lernzielen gegenüber verschließt. Geprüft werden müssen daher zum einen der wechselseitige Transfer von modellgebundener und fachsprachlicher Darstellung einschließlich des LöSENS angewandter Aufgaben, zum anderen, neben Verfahrenkenntnissen, begriffliches und relationales Verstehen sowie prozedurale und argumentative Fähigkeiten.

#### 5 Besondere Akzente

Fachlehrpläne machen Vorgaben zu Zielen, Inhalten und Methoden. Schwerpunktsetzungen in diesen Bereichen lassen sich nicht immer aus dem jeweiligen Lehrplan herauslesen, sondern werden oft nur im Vergleich mit dem vorangegangenen Lehrplan deutlich. Wenn nötig soll ein Vergleich auch im Folgenden helfen, Akzentverschiebungen herauszustellen.

##### 5.1 Sachrechnen

Der Bezug zur Sache soll in allen Bereichen noch stärker herausgestellt werden und formalistischem Selbstzweck entgegenwirken.

Fächerübergreifendes Lernen wird angestrebt. Eine Verwirklichung ist nur in Sachbezügen denkbar. Die Arbeit in Sachfeldern verdeutlicht die Bedeutung der intensiven Auseinandersetzung mit der Sache.

**Fachprofil:** »Die sachbezogene Mathematik nimmt eine zentrale Stellung im Mathematikunterricht der Hauptschule ein. Sie beschränkt sich daher nicht auf einen gesonderten Lernzielbereich, wie er zu den Jahrgangsstufen 5 und 6 ausgewiesen ist.

Sachaufgaben finden in allen Gebieten und auf allen Stufen des Lernprozesses Berücksichtigung, z. B. bei der schülergemäßen Einführung, der notwendigen Übung und Sicherung sowie der motivierenden Anwendung.

Bei der Auswahl der Sachaufgaben ist neben der jeweiligen didaktischen Intention auf Schülergemäßheit, verständliche Sprache und rechnerische Ergiebigkeit zu achten. Sinnvolle Verbindungen zu anderen Fächern werden angestrebt. Die Arbeit in Sachfeldern sowie unterrichtliche Vorhaben und Projekte ermöglichen ein realitätsbezogenes Lernen.«

Eine besondere Betonung im neuen Lehrplan erfahren fachspezifische Arbeitsweisen, also die Aktivitäten der Schüler.

**Fachprofil:** »Wichtige Schüleraktivitäten sind das Erschließen von Bildmaterial, das anschauliche und gründliche Erfassen von Aufgabentexten, ein systematisches Ordnen von Daten, die Formulierung sachgerechter Fragen, die einsichtige Entwicklung und übersichtliche Darstellung von Lösungswegen, das überschlägige Ermitteln von Zwischen- und Endergebnissen sowie eine prüfende und sichernde Arbeitsrückschau.

Förderlich erscheint auch das Variieren von Sachaufgaben (Ändern von Zahlen, Austausch gegebener und gesuchter Größen, Veränderung bzw. Erweiterung des Sachverhalts oder der Fragestellung usw.). Schließlich sollen die Schüler auch selbst Aufgaben formulieren.«

## 5.2 Bruchrechnen

Im Lernbereich »Brüche, Bruchzahlen« wird das Rechnen mit gewöhnlichen Brüchen zurückgedrängt, dafür den Dezimalbrüchen mehr Bedeutung beigemessen.

Besonders augenscheinlich ist das in der Jahrgangsstufe 5. Dort sind nur noch konkrete Brüche als Lerninhalte genannt, gleichzeitig freilich - und das ist zusätzlich im Vergleich zum Lehrplan 1985 - auch konkrete Dezimalbrüche.

Die Verschiebung von Inhalten unter Punkt 5.10 zeigt ebenso in den folgenden Jahrgangsstufen Kürzungen im Bereich der gemeinen Brüche. Dies berücksichtigt der Unterricht durch die Betonung von grundlegendem Bruchrechnen, den Verzicht auf unnötig große Zahlen in Zähler und Nenner sowie die Beschränkung auf wenige, hilfreiche Regeln.

*Fachprofil:* »Beim Rechnen im Bereich der rationalen Zahlen ist aus Gründen der Lebensnähe den Dezimalbrüchen mehr Bedeutung beizumessen als den gewöhnlichen Brüchen.«

### 5.3 Geometrie

Dem handelnden Umgang (»Handlungsorientierung«) und der Formenkunde (»Geometrische Figuren und Beziehungen«) wird mehr Raum gegeben. Durch die Aufnahme des Lerninhalts »Achsen-symmetrie und Achsenspiegelung« in die Jahrgangsstufe 5 finden Abbildungen (Symmetrien) in allen Jahrgangsstufen der Hauptschule Berücksichtigung. Der hohe Stellenwert von Berechnungsaufgaben im Lernbereich Geometrie wird zurückgedrängt.

*Fachprofil:* »Die Schüler betrachten geometrische Körper, Flächen und Linien, untersuchen Beziehungen und berechnen Größen.«

»Kenntnisse über geometrische Figuren und das Wissen um geometrische Beziehungen können aus dem Herstellen und Betrachten konkreter Modelle sowie zeichnerischer Darstellungen erwachsen...«

Folgende im Lehrplan genannte Schüleraktivitäten belegen u. a. die Schwerpunkt-

verlagerung:

- Konkrete Handlungen wie Falten, Schneiden...
- Zeichnen und Herstellen von Flächen und Körpermodellen
- Entdecken von Symmetrien in Natur, Baukunst, Technik und anderen Bereichen
- Erzeugen und Analysieren von Mustern und anderen Ornamenten
- Spielerischer Umgang mit Materialien wie Tangram und Somawürfel
- Vergleichen von Flächen, Auslegen mit Maßeinheiten
- Messen von Rauminhalten mit Einheitswürfeln
- Arbeit mit Flächen- und Raumpuzzles
- Schätz- und Messübungen, auch im Freien
- Arbeit mit Ansichten, Schattenwürfen, Schrägbildern, Schrägbildskizzen, Maßstabzeichnungen
- Vergleichendes Untersuchen von Flächenformen, z. B. nach Seiten, Winkeln, Symmetrieeigenschaften
- Körper betrachten und auf ihre Merkmale hin untersuchen
- Körper, Ansichten, Schrägbilder, Abwicklungen (Netze) einander zuordnen
- Verwenden von Fachausdrücken bei der Beschreibung geometrischer Figuren

### 5.4 Erweiterung der Zahlbereiche

Negative Zahlen kommen in vielen Alltagssituationen vor, haben deshalb Wirklichkeits- und Lebensbezug. Sie werden ab der Jahrgangsstufe 7 eingeführt. In der Folge kommt es zu einer Erweiterung der Zahlbereiche (Ganze Zahlen; Rationale Zahlen).

**Fachprofil:** »Die Schüler lernen die ganzen und die rationalen Zahlen kennen, darzustellen und mit ihnen zu rechnen.«

### 5.5 Terme und Gleichungen

Besonderer Wert wurde in den Bereichen Terme und Gleichungen darauf gelegt, dass pro Jahrgangsstufe deutliche Schwerpunktsetzungen zu erkennen sind. Diese stellen einen systematischen Lehrgang mit ansteigendem Schwierigkeitsgrad dar. Um *Überforderungen* zu vermeiden, werden auch Beispiele möglicher Gleichungsformen angegeben.

### 5.6 Zinsrechnen, Wegfall des Verhältnisrechnens

Für die Jahrgangsstufe 8 ist eine Wochenstunde Mathematik weniger vorgesehen. Aus diesem Grunde mussten auch bei den Inhalten Einsparungen vorgenommen werden, so z. B. beim Zinsrechnen.

Für einfache Zinsberechnungen genügt sicher die Behandlung des Zinsrechnens in einer Jahrgangsstufe (jetzt nur noch Jahrgangsstufe 9), schwierigere werden selbst bei Banken mit Computer und entsprechender Software vorgenommen.

In der Jahrgangsstufe 9 werden als neue Inhalte aufgenommen: Arbeit mit der Ta-

bellenkalkulation; Grundrechenarten im Bereich der rationalen Zahlen; Zahlen in Zehnerpotenzen. *Als Ausgleich entfällt der Bereich des Verhältnisrechnens.*

### 5.7 Kopfrechnen und Kopfgeometrie

Der Schulung des Kopfrechnens und der Raumvorstellung durch kopfgeometrische Aufgaben soll besondere Bedeutung beigemessen werden.

**Fachprofil:** »Neben der Festigung der schriftlichen Rechenverfahren kommt der Schulung des Kopfrechnens besondere Bedeutung zu.«

»Neben dem genauen kommt dem näherungsweise und überschlägigen Rechnen großes Gewicht zu.«

» Häufige und vielfältige kopfgeometrische Aufgaben können das räumliche Vorstellungsvermögen schulen.«

### 5.8 Taschenrechner, Computer, Formelsammlung

Der *Taschenrechner* wird ab der Jahrgangsstufe 7 eingesetzt (bisher Jahrgangsstufe 8).

Der *Computer* erfährt in allen Bereichen unseres täglichen Lebens zunehmende Be-

deutung. Der Mathematikunterricht nimmt darauf Rücksicht.

Der Umgang mit der *Formelsammlung* ist in der Mathematik eine wesentliche Arbeitsweise. Ab der Jahrgangsstufe 8 wird bewusst darauf hingeführt. In der Jahrgangsstufe 9 ist die Formelsammlung auch bei Probearbeiten und der besonderen Leistungsfeststellung erlaubt.

**Fachprofil:** »Die Schüler sollen lernen, vom Taschenrechner, der ab der Jahrgangsstufe 7 eingesetzt wird, sinnvoll Gebrauch zu machen. Mit geeigneter Software stellt der Computer ein wichtiges Arbeitsmittel im Mathematikunterricht dar.«  
 »Der sinnvolle Gebrauch einer Formelsammlung bedarf gezielter Hinführung und Einübung.«

## 5.9 Jahrgangsstufe 10

Der Schulversuch für die freiwillige 10. Klasse an der Hauptschule läuft seit dem Schuljahr 1994/95. Der vorliegende Lehrplan berücksichtigt die Erfahrungen der Versuchsschulen. Die Anforderungen sind auf den mittleren Schulabschluss ausgerichtet.

**Grundaussage des Lehrplans:** »Schüler der Jahrgangsstufe 10 sind in der Regel sehr leistungsfähig und leistungsbereit. Sie wollen durch den freiwilligen Besuch der Jahrgangsstufe einen mittleren Schulabschluss erwerben. Unter diesen Prämissen sind auch in der Mathematik deutlich höhere Anforderungen zu stellen. Haupt-schulgemäße handlungsorientierte Vorgehensweisen finden weiterhin gebührende Berücksichtigung, auch wenn zunehmend formal-abstraktes Denken gefordert und gefördert wird.«

## Teil III: Anregungen zur Unterrichtsgestaltung

### Motivierende Lern- und Übungsformen in Mathematik

Die Stoffpläne zur Hauptschulmathematik sind sehr stark von der Einführung der Schüler in neue Zahlbereiche (Bruchzahlen in gewöhnlicher und dezimaler Schreibweise), ganze Zahlen, rationale Zahlen) und dem Erlernen formaler Verfahren für das Rechnen in diesen Zahlbereichen sowie von der Einführung in algebraische Begriffe und Verfahren geprägt. Sogar der geometrische Lernbereich ist eher auf Berechnungsverfahren und Berechnungsaufgaben konzentriert. Dieses Schwergewicht auf Begriffen und Verfahren ist dazu angetan die anregende bis unterhaltsame wie auch Fantasie und schöpferisches Denken herausfordernde Seite der Mathematik zu verdecken. Problemstellungen aus diesem Bereich sollten jedoch unbedingt in den Unterricht eingestreut werden; sie können Freude am mathematischen Tun wecken und die oft nur schwer erreichbare Motivation für dieses Fach stärken.

Der nachfolgende Beitrag möchte Anregungen für motivierende und motivationsfördernde mathematische Schüleraktivitäten liefern. Die Beispiele im dritten Teil werden zu Lernbereichen der einzelnen Klassen in Beziehung gesetzt, während sich die Teile 1 und 2 an jeder für geeignet befundener Stelle einsetzen lassen. Hier wird bewusst auf eine Spezifizierung nach Klassenstufen verzichtet. Die Verwendung muss sich an den Leistungserwartungen der Lehrperson bzw. an einer gebildeten Differenzierungsgruppe orientieren.<sup>19</sup>

#### 1 Zahlenrätsel und Knobelaufgaben

Zahlenrätsel sind in eingekleideter Form präsentierte, arithmetische Knobelaufgaben. Sie können zumeist nicht mit klassischen Rechenverfahren gelöst werden, sondern fordern zum Probieren heraus. Oft kommt man jedoch rascher zur Lösung, wenn man nicht blind, sondern überlegungsgeleitet heran geht.

Einen ersten Typ dieser Art stellen Aufgaben dar, die das Einsetzen von vorgegebenen

---

<sup>19</sup> Für weitere Beispiele wird auf die angegebene Literatur am Ende dieses Kapitels verwiesen.

Zahlen in eine Art *Struktogramm von Rechenoperationen* verlangen, so dass alle vorgeschriebenen Operationen zu bestimmten Resultaten führen. Typische Vertreter sind die bekannten magischen Quadrate, die mit Elementen verschiedener Zahlbereiche und Zahlengrößen gefüllt werden können. Dazu gehören auch die beiden folgenden Beispiele:

- (1) Setze die Ziffern 1 bis 9 in die Kästchen so ein, dass alle neun Ziffern verwendet werden und die Rechnungen stimmen:

$$\square \cdot \square = \square + \square = \square - \square = \square \square : \square$$

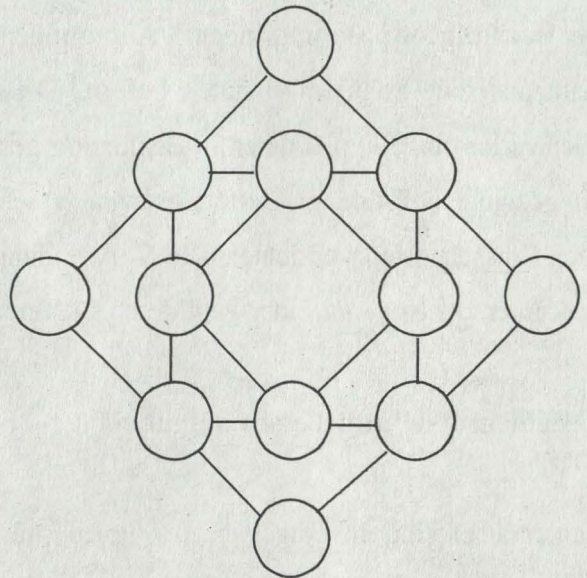
Lösung:  $1 \cdot 7 = 3 + 4 = 9 - 2 = 56 : 8$

Bemerkung: Aufgaben dieser und der folgenden Art werden wesentlich leichter, wenn man eine oder einige Einsetzungen vorgibt.

- (2) Schreibe mit den Ziffern 2, 4, 7 und 9 einen Ausdruck, der den Wert 100 hat?

Es gibt viele Lösungen.

- (3) Auf die aufgezeichneten Felder sind die Zahlen 1 bis 12 so zu verteilen, dass die Summe der Zahlen auf den Eckpunkten des kleinen Quadrats halb so groß ist wie die Summe der Zahlen auf den Eckpunkten des mittleren Quadrats, und die Summe der Zahlen auf den Eckpunkten des großen Quadrats dreimal so groß wie die Summe der Zahlen auf den Eckpunkten des kleinen Quadrats.



Lösung:

		11		
	8	1	10	
7	3		5	12
	2	4	6	
		9		

In Zeitschriften findet man oft sog. *Entschlüsselungsaufgaben*. Hier sind die korrekten Einsetzungen in ein Struktogramm von Operationen bereits vorgenommen; die Ziffern jedoch in anderen Zeichen verschlüsselt, deren Bedeutung herausgefunden werden muss. Gute Beispiele solcher Aufgaben verweisen den Decodierer nicht nur auf Raten und Probieren, sondern geben ihm die Möglichkeit, wenigstens einen Teil der Entschlüsselung mittels Überlegung zu bewältigen; Beispiel:

(4) Die dreimal vorkommende Ziffer ist die 8:

$$\begin{array}{rcc}
 \textcircled{\bullet} \textcircled{\bullet} \times & \textcircled{\bullet} \square = & \textcircled{\bullet} \textcircled{\diagdown} \textcircled{\phantom{\bullet}} \\
 + & + & - \\
 \textcircled{\bullet} \textcircled{\times} \square - & \textcircled{\bullet} \square = & \textcircled{\phantom{\bullet}} \textcircled{\bullet} \\
 = & = & = \\
 \textcircled{\bullet} \textcircled{\bullet} \textcircled{\diagdown} - & \textcircled{\bullet} \textcircled{\bullet} = & \textcircled{\phantom{\bullet}} \square
 \end{array}$$

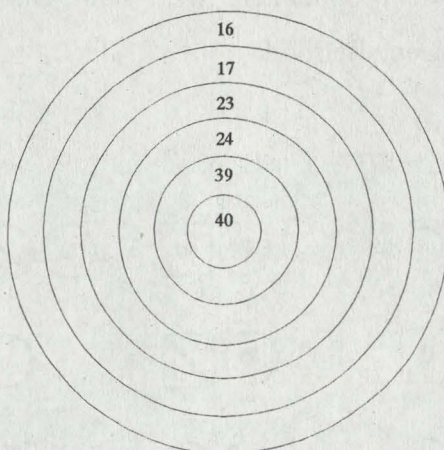
Zur Lösung:

Es sei noch angegeben, daß die dreimal vorkommende Ziffer 8 ist; das ist  $\textcircled{\phantom{\bullet}}$ . Dann läßt sich aus der letzten Zeile sowie der letzten Spalte schließen, daß  $\textcircled{\bullet}$  1, und aus der ersten Spalte, daß  $\textcircled{\times}$  0 sein muß. Außerdem läßt sich dann aus der zweiten Spalte entnehmen, daß  $\textcircled{\bullet}$  der Ziffer 3 entspricht. Das wiederum macht deutlich, daß in der letzten Spalte  $\square$  durch 5 und  $\textcircled{\diagdown}$  durch 6 zu ersetzen ist. Es bleibt zu erproben, welches der beiden Zeichen  $\textcircled{\bullet}$  und  $\textcircled{\bullet}$  für 2 bzw. für 4 steht. Es gibt nur eine mögliche Entscheidung, die dann klarstellt, daß  $\square$  9 entsprechen muß.

Bei vielen Zahlenrätseln muss man Zahloperationen überlegt so miteinander verknüpfen, dass man an ein bestimmtes Ziel gelangt. Beispiele sind das *Zahlenraten*, bei dem sich ein Schüler A eine Zahl merkt und andere Schüler versuchen, ausgehend von einer Anfangszahl mittels Kettenrechnung diese Zahl zu treffen. A gibt nach jeder Rechnung bekannt, ob das Ergebnis größer oder kleiner als die gesuchte Zahl ist. Oder man denke an das sog. »Zielschießen«. Es sind fünf oder sechs Zahlen vorgegeben, die in einer Kettenrechnung je einmal zu verwenden sind, wobei das Endergebnis einen vorgegebenen Wert haben muss. Beim »Zahlenfußball« führen zwei gegeneinander spielende Schüler abwechselnd eine Rechnung aus, mit der sie die »Torzahl« des Gegners zu treffen versuchen.

Eine andere Aufgabe dieser Art ist die folgende:

- (5) *Wie viele Pfeile braucht man mindestens, um auf dieser Scheibe 100 Ringe zu erzielen?*



Lösung: Man bringt es mit 6 Pfeilen auf 100, wenn man viermal die 17 und zweimal die 16 trifft.  
Bemerkung: Günstiger sind vielleicht Zahlenangaben, die mehr als eine Lösung zulassen.

Viele arithmetische Knobelaufgaben verlangen das *Auffinden von Zahlen, die bestimmte Bedingungen erfüllen*, und sind durch rechnerisches Kombinieren zu lösen. Dazu eine Reihe von Beispielen:

- (6) *Nachdem drei kleine Mädchen 770 Kastanien gesammelt hatten, teilten sie diese im Verhältnis ihres Alters auf. Jedesmal, wenn Maria 4 Kastanien nahm, nahm Nelli 3, und für 6 von Maria durfte Susi 7 nehmen. Wie viele Kastanien erhielt jedes Mädchen?*

Zur Lösung kann man so überlegen: Wenn Maria 12 nahm, dann nahm Nelli 9 und Susi 14. Wie oft können sie zusammen 35 Kastanien nehmen? Antwort: 22 mal. Also erhielt Maria  $22 \cdot 12 = 264$ , Nelli  $22 \cdot 9 = 198$  und Susi  $22 \cdot 14 = 308$

- (7) *Zwei Fußballmannschaften A und B trugen zwei Freundschaftsspiele aus. Insgesamt wurden 13 Tore geschossen. Das erste Spiel verlief unentschieden. Im zweiten Spiel fielen mehr Tore als im ersten, und zwar erzielte Mannschaft A im zweiten Spiel doppelt so viele Tore wie Mannschaft B. Wie sind die Spiele ausgegangen?*

Wir nehmen an, das erste Spiel habe 1 : 1 geendet. Dann sind für das zweite Spiel folgende Ergebnisse möglich: 2 : 1 (insgesamt 5 Tore), 4 : 2 (insgesamt 8 Tore), 6 : 3 (insgesamt 11 Tore), 8 : 4 (insgesamt 14 Tore). Die Annahme war falsch.

Wir nehmen an, das erste Spiel habe 2 : 2 geendet. Dann sind für das zweite Spiel folgende Ergebnisse möglich: 4 : 2, (insgesamt 10 Tore), 6 : 3 (insgesamt 13 Tore).

Spielergebnisse: 2 : 2 und 6 : 3

- (8) *Fünf Buben, die wir A, B, C, D und E nennen wollen, gingen eines Tages zum Angeln. A und B fingen zusammen 14 Fische, B und C 20, C und D 18, D und E 12; A und E fingen die gleiche Anzahl Fische. Die fünf Buben teilten dann ihren Fang auf folgende Art: C legte seinen Fang mit dem von B und D zusammen, und jeder nahm davon ein Drittel. Anschließend taten nacheinander D das Gleiche mit C und E, E mit D und A, A mit E und B und B mit A und C. In allen fünf Fällen ging die Teilung durch fünf glatt auf, so dass kein Fisch zerlegt werden musste, und am Ende waren alle Fische gleichmäßig auf die fünf Buben verteilt.*

Lösung: Da er gleich viel wie E gefangen hat, könnte A zwischen 0 und 12 Fische gefangen haben. Versucht man es mit 0, so erhält man die Zahlen für die übrigen Buben, und das ergibt für alle zusammen 32 Fische; versucht man es mit 12, so hätten alle zusammen 44 Fische gefangen. Da am Ende die Fische gleichmäßig an die fünf Buben verteilt sind, kann die Gesamtzahl nur 35 oder 40 sein. Um 35 zu erhalten, muss man A 3 Fische zuteilen, um 40 zu erhalten, muss man ihm 8 Fische zuteilen. Probiert man diese beiden Zahlen, so zeigt sich, dass nur im zweiten Fall alle Bedingungen erfüllt werden.

Also haben gefangen: A 8, B 6, C 14, D 4 und E 8 Fische. Jeder Bub erhält am Schluss 8 Fische.

- (9) *Bestimme alle natürlichen Zahlen a, b und c, für die folgendes gilt:  $a \cdot b = 144$ ,  $b \cdot c = 240$  und  $a \cdot c = 60$*

Experimentelles Vorgehen: Notieren aller Paare und nach geeigneten Tripeln suchen

Paare a, b, für die  $a \cdot b = 144$  gilt

a:	1	2	3	4	<b>6</b>	8	9	12	16	18	24	36	48	72	1
b:	144	72	48	36	<b>24</b>	18	16	12	9	8	6	4	3	2	144

Paare b, c, für die  $b \cdot c = 240$  gilt:

b:	1	2	3	4	5	6	8	10	12	16	20	<b>24</b>	30	40	48	60	80	120
c:	240	120	80	60	48	40	30	24	20	15	12	<b>10</b>	8	6	5	4	3	2

Paare a, c, für die  $a \cdot c = 60$  gilt:

a:	1	2	3	4	5	<b>6</b>	10	12	15	20	30	60
c:	60	30	20	15	12	<b>10</b>	6	5	4	3	2	1

Ergebnis: Es gibt nur eine Lösung:  $a = 6$ ,  $b = 24$  und  $c = 10$

(Selbstverständlich hätten sich bei der Suche einige Paare von vornherein ausschließen lassen.)

Eine elegante rechnerische Lösung besteht darin, die drei Gleichungen miteinander zu multiplizieren. Aus  $a^2 b^2 c^2 = 144 \cdot 240 \cdot 60 = (2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3) \cdot (2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5) \cdot (2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5) = (2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2)^2 \cdot (3 \cdot 3 \cdot 5)^2$  folgt  $abc = (2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2) \cdot (3 \cdot 3 \cdot 5) = 1440$ . Dividiert man diese Zahl nacheinander durch 144, 240 und 60, so erhält man die gesuchten Zahlen.

Ist bei Knobelaufgaben genau eine Zahl oder ein bestimmtes Zahlenpaar (Zahlentripel) gesucht, so lässt sich dies zumeist mit algebraischen Mitteln erledigen (Term- oder Gleichungsansatz). Doch bereitet eine Lösung durch Überlegen und Kombinieren oft mehr Freude. Manchmal führt sie auch rascher zum Ziel.

Aufgabenbeispiele:

- (10) *Kommt ein Lehrer in die Lerngruppe und fragt: »Wie viele Schüler seid ihr?« Antwortet einer: »Wenn wir noch einmal so viel und noch halb so viel wären, so wären wir 30.«*

Die Aufgabe kann probierend gelöst werden: Wir nehmen an, es seien 20 Schüler. Noch mal so viel wären dann 40 und noch ein halb mal so viel  $40 + 10 = 50$ . 20 ist also zu viel; usw.

Das Probieren kann in einer Tabelle systematisiert werden:

Angenommene Schülerzahl:	20	16	14	12		
noch mal so viel:	40	32	28	24		
noch $\frac{1}{2}$ mal so viel dazu:	50	40	35	30		

Lösung mit Gleichungsansatz:

$$(x \text{ sei die Schülerzahl:}) \quad x + x + \frac{x}{2} = 30 \Rightarrow \frac{5}{2} x = 30 \Rightarrow 5 x = 60 \Rightarrow x = 12$$

- (11) *»Geben Sie mir 3 Docken Seide und 4 Docken Kammgarn«, sagte Susi und legte 31 Cents auf den Ladentisch, genau den richtigen Betrag. Als der Ladenbesitzer die Ware holen wollte, rief Susi: »Ich habe es mir anders überlegt; ich nehme 4 Docken Seide und 3 Docken Kammgarn. Dann bekommen Sie noch 1 Cent dazu.« Wie teuer waren Seide und Kammgarn?*

Lösung: 12 Docken Seide und 16 Docken Kammgarn würden 124 Cents kosten, 12 Docken Seide und 9 Docken Kammgarn  $3 \cdot 32 = 96$  Cents. Der Preisunterschied für 7 Docken Kammgarn ist also 28 Cents, das bedeutet 4 Cents pro Docken. Für die Seide errechnet man dann 5 Cents pro Docken.

- (12) *Drei Windmühlen mahlen gleichzeitig. Wenn der Wind geht, werden in 8 Stunden auf der ersten 23 Scheffel, auf der zweiten 20 Scheffel und auf der dritten 17 Scheffel gemahlen. In wieviel Stunden werden 24 Scheffel von den drei Windmühlen gemahlen? (Scheffel ist ein altes deutsches Hohlmaß für Getreide.)*

Lösung durch Schlussrechnung: Die drei Mühlen mahlen in 8 Stunden zusammen  $23 + 20 + 17$  Scheffel. Für 1 Scheffel brauchen sie  $480 \text{ Min.} : 60 = 8 \text{ Min.}$ , für 24 Scheffel  $8 \text{ Min.} \cdot 24 = 192 \text{ Min.}$  oder 3 Std. 12 Min.

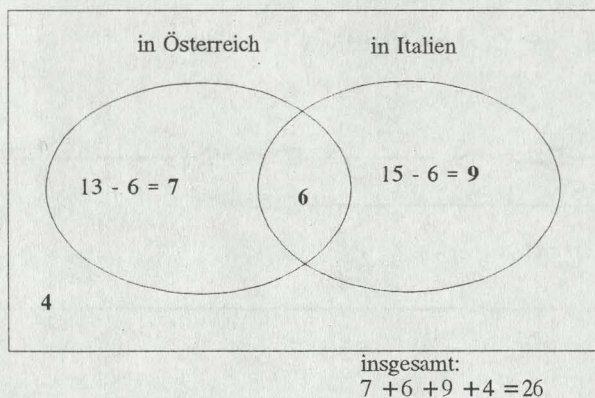
Gleichungslösung ( $x$  sei die Zeit, in der die drei Mühlen 24 Scheffel mahlen):

$$\frac{23}{8}x + \frac{20}{8}x + \frac{17}{8}x = 24 \Rightarrow \frac{60}{8}x = 24 \Rightarrow 60x = 192 \Rightarrow x = \frac{192}{60} = 3,2.$$

3,2 Stunden sind 3 Stunden 12 Minuten.

- (13) Schüler einer Klasse unterhielten sich über ihre Ferienerlebnisse. Dabei stellte sich heraus: 13 Schüler verbrachten ihre Ferien schon einmal in Österreich und 15 Schüler schon einmal in Italien; 6 Schüler waren schon in Österreich und in Italien und 4 weder hier noch dort. Wie viele Schüler hat die Klasse, wenn in dieser Aufzählung alle Schüler genannt sind?

Die Lösung gelingt vielleicht am besten mit Hilfe eines Eulerdiagramms:



- (14) Insgesamt 20 Männer und Frauen sind in einem Gasthaus. Die Männer geben zusammen 24 Gulden aus, die Frauen ebenfalls. Es stellt sich heraus, dass jeder der Männer einen Gulden mehr als jede der Frauen hat zahlen müssen. Wie viele Männer und Frauen waren es?

Zur Lösung: Selbstverständlich lässt sich die Aufgabe durch das Ansetzen einer Gleichung lösen. Seien es  $x$  Männer und  $20 - x$  Frauen, so hat jeder Mann  $\frac{24}{x} - 1$  Gulden ausgegeben, jede Frau  $\frac{24}{20-x}$  Gulden und es gilt die quadratische Gleichung:  $\frac{24}{x} - 1 = \frac{24}{20-x}$ , woraus sich  $x = 8$  errechnet (Die Lösung  $x = 60$  entfällt.).

Schöner ist eine probierende Lösung, und sie führt hier auch rascher zum Ziel:

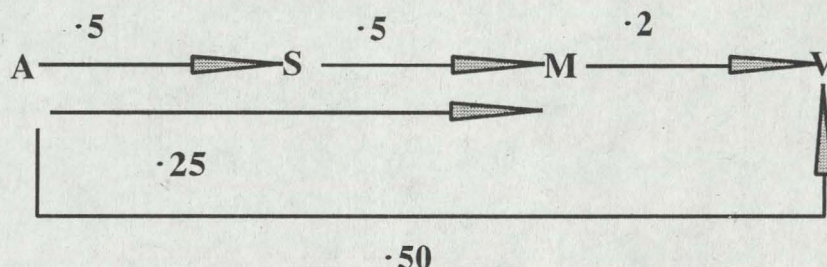
Anzahl der Männer:	4	6	8	
Anzahl der Frauen:	16	14	12	
ein Mann bezahlt:	6 Gulden	4 Gulden	3 Gulden	
eine Frau bezahlt:	$1 \frac{1}{2}$ Gulden	$1 \frac{5}{7}$ Gulden	2 Gulden	

Typische Vertreter algebraischer Knobelaufgaben sind die sog. *Altersaufgaben*. Obwohl sie bekannt sind, noch zwei hübsche Beispiele:

- (15) *Im Zug fragte der Schaffner einen Vater: »Wie alt ist dieser Junge?« Dieser antwortete: »Mein Sohn ist fünfmal so alt wie meine Tochter, und meine Frau fünfmal so alt wie der Sohn. Ich bin doppelt so alt wie meine Frau. Und Großmutter, die so alt ist wie wir alle zusammen, feiert heute ihren 81. Geburtstag.«*

Durch Überlegen findet man: Um das Alter der Großmutter zu erhalten, muss man addieren: Das 1-fache Alter der Tochter, das 5-fache Alter der Tochter (für den Sohn), das 25-fache Alter der Tochter (für die Mutter) und das 50-fache Alter der Tochter (für den Vater); das ergibt zusammen das 81fache Alter der Tochter. Diese ist also 1 Jahr alt, der Sohn 5, die Mutter 25 und der Vater 50.

Übersicht kann man sich mittels einer Operatorarstellung verschaffen:



- (16) *Charly Schussel war gerade dabei, seiner Freundin einen Heiratsantrag zu machen, als ihr kleiner Bruder mit seinem Hund ins Zimmer kam und sagte: »Das Alter eines Hundes lässt sich zwar nicht an seinem Rücken ablesen, aber vor fünf Jahren war meine Schwester genau fünfmal so alt wie Fido, und jetzt ist sie nur noch dreimal so alt.« Charly wüsste brennend gern, wie alt Fido ist. Kannst du ihm helfen?*

Durch Überlegung findet man: Der Unterschied zwischen dem Fünffachen und dem Dreifachen des ursprünglichen Alters von Fido beträgt 10 Jahre, nämlich die Differenz zwischen dem Dreifachen und dem Einfachen von 5 Jahren. Also ist das Zweifache des ursprünglichen Alters von Fido 10 Jahre und das Alter selbst 5 Jahre. Nunmehr sind Fido 10 und die Schwester 30.

Mit algebraischen Mitteln kann man ansetzen (wenn  $x$  das ursprüngliche Alter von Fido ist):

$$5x + 5 = 3(x + 5), \text{ woraus sich ebenfalls } x = 5 \text{ errechnet.}$$

Es gehört zum Wesen von Knobelaufgaben, dass nahe liegend erscheinende Lösungen sich als falsch herausstellen können, wie etwa bei folgender Aufgabe:

- (17) Ein Radfahrer fuhr mit Rückenwind eine Meile in 3 Minuten und brauchte zurück gegen den Wind 4 Minuten. Angenommen, er trat die ganze Zeit über mit gleicher Kraft in die Pedale, wie lange würde er dann ohne Wind für eine Meile brauchen?

Die plausibel erscheinende Lösung  $3 \frac{1}{2}$  Minuten ist irrig (Warum?). Man überlegt besser so:

Würde der Radfahrer auch 4 Minuten gegen den Wind fahren, so würde er in dieser Zeit  $1 \frac{1}{3}$  Meilen zurücklegen. In 4 Minuten gegen und 4 Minuten mit dem Wind würde er also  $2 \frac{1}{3}$  Meilen bewältigen; in diesem

Fall könnten wir den Wind vernachlässigen. In 8 Minuten  $2 \frac{1}{3}$  Meilen bedeutet für 1 Meile eine Zeit von

$$8 : \frac{7}{3} = \frac{24}{7} = 3 \frac{3}{7} \text{ Meilen.}$$

Neben arithmetisch-algebraischen seien die logischen *Knobelaufgaben* wenigstens mit einem Beispiel erwähnt:

- (18) »Wenn der Tag nach morgen gestern ist«, sagte Priscilla, »dann ist ›heute‹ von Sonntag genauso weit entfernt wie der Tag, der ›heute‹ war, als der Tag vor gestern morgen war.« An welchem Wochentag wurde dieses Rätsel aufgegeben?

Zur Lösung: Man überlegt sich die Sache am besten schrittweise an einem Wochenkalender:

Wann ist der Tag nach morgen gestern? Antwort: In drei Tagen.

Wann war der Tag vor gestern morgen? Antwort: Vor drei Tagen

Der Rätseltag ist also der Sonntag.

Die Lösung von Knobelaufgaben kann gelegentlich auch einmal den Umfang einer kleinen *mathematischen Untersuchung* annehmen. An folgendem Problem mögen vielleicht nicht nur Buben Gefallen finden:

- (19) Zwischen einer vorgegebenen Anzahl von Fußballmannschaften (6, 8, 14, 18, n) soll ein Turnier ausgetragen werden, bei dem in einer Runde jede Mannschaft gegen jede genau einmal spielt. Für eine solche Runde ist ein Turnierplan zu entwerfen. Wie viele Paarungen sind auszutragen bzw. wie viele Spieltage sind nötig? Welche Mannschaften sollen an diesen Spieltagen gegeneinander spielen?

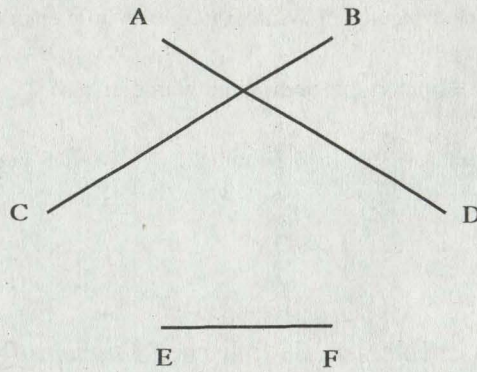
Zu den Antworten:

- a) Die Anzahl der nötigen Paarungen ist für 6 Mannschaften  $6 \cdot 5 : 2 = 15$ , denn jede der sechs Mannschaften A, B, C, D, E, F muss gegen die fünf übrigen spielen, aber die Paarung A : B ist gleichbedeutend mit der Paarung B : A, usw. Die entsprechenden Zahlen sind für 8 Mannschaften  $8 \cdot 7 : 2 = 28$ , für 14 Mannschaften  $14 \cdot 13 : 2 = 91$ , für 18 Mannschaften  $18 \cdot 17 : 2 = 153$  und für n Mannschaften  $n(n-1) : 2$ .

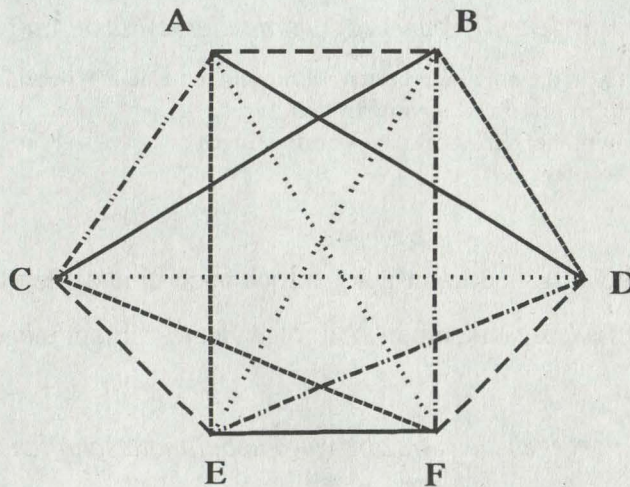
Die Anzahl der nötigen Spieltage hängt natürlich von der Zahl der verfügbaren Spielplätze (und der Anzahl der Spiele auf einem Platz am gleichen Tag) ab. Nimmt man an, dass hinreichend viele Plätze verfügbar

sind, dass alle an einem Tag möglichen Paarungen ausgetragen werden können, so benötigt man für 6 Mannschaften 5 Spieltage, für 8 Mannschaften 7, für 14 Mannschaften 13, für 18 Mannschaften 17 und für  $n$  Mannschaften  $n - 1$  Spieltage.

- b) Bei der Zusammenstellung der Paarungen muss darauf geachtet werden, dass jede Mannschaft an jedem Spieltag genau einmal spielen muss. Man kann sich den Sachverhalt veranschaulichen, indem man die Namen der 6 Mannschaften in Sechseckform anordnet und durch Verbindungsstrecken die Paarungen des ersten Spieltags darstellt, z. B. so:



Die Strecken für die Paarungen der anderen Tage können dann in anderer Form hinzugefügt werden, z. B. für den 2. bis 5. Spieltag so:



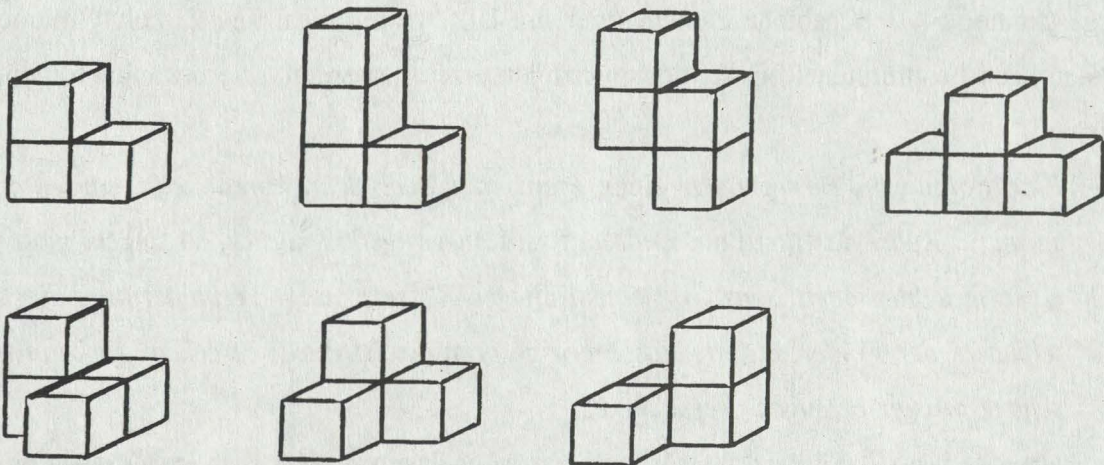
In anderer Darstellung lassen sich diese und die weiteren Paarungen so notieren:

1. Spieltag	2. Spieltag	3. Spieltag	4. Spieltag	5. Spieltag
A - D	A - E	A - F	A - B	A - C
B - C	B - D	B - E	C - E	B - F
E - F	C - F	C - D	D - F	D - E

## 2 Geometrisches Tun und Experimentieren

Die im ersten Teil erwähnten arithmetischen und algebraischen Knobelaufgaben sprechen vor allem das Interesse an Zahlen und Zahlenverhältnissen an. Das Fehlen von Zahlenwerten, die quantitative Beziehungen einer Situation schlüssig auszudrücken vermögen, sollen Neugierde wecken und zum Suchen, Probieren und Rechnen herausfordern. Das nachfolgend mit einigen Beispielen vorgestellte geometrische Tun und Experimentieren spricht wiederum ganz andere Fähigkeiten und Interessen an: die Funktionslust bzw. die Freude am manuellen Tun, das Streben nach der guten Gestalt bzw. ästhetisches Empfinden, aber auch rationales Aufhellen räumlicher Zusammenhänge und Beziehungen.

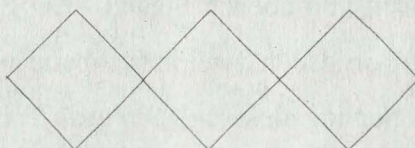
Da ist als erstes das Herstellen realer bzw. zeichnerischer Modelle für räumliche oder ebene geometrische Figuren bzw. Figurensysteme zu erwähnen: freies oder an Vorlagen orientiertes Bauen von Körpern und Bilden von ebenen Figuren. Ein System von Körpern, die aus Würfeln zusammengesetzt sind, von denen zwei benachbarte jeweils in genau einer Fläche zusammenstoßen, stellt eine Zerlegung des sog. *Somawürfels* dar. Er wird in Spielzeuggeschäften angeboten, kann aber auch von den Schülern selbst hergestellt werden. Die Teile haben folgende Gestalt:



Aus diesen Körpern können die Schüler nicht nur den Würfel zusammen bauen, sondern auch komplexere Körper frei gestalten oder einer (realen oder gezeichneten) Vorlage nachbilden. Die Entsprechung für ebene Formen stellt das bekannte chinesische Legespiel *Tangram* dar. Durch Zerschneiden eines Quadrats entstandene Flächen werden hier zum Erzeugen von komplexen Formen oder zum *Nachbilden vorgezeichneter Figuren* verwendet. Auch die folgende Aufgabe verlangt das Erzeugen einer bestimmten Figurengruppe mittels vorgegebener Teile.

(20) *Es stehen acht Holzstäbe zur Verfügung, von denen vier gerade doppelt so lang sind wie die übrigen vier. Wie kann man mit diesen Stäben drei gleich große Quadrate bilden?*

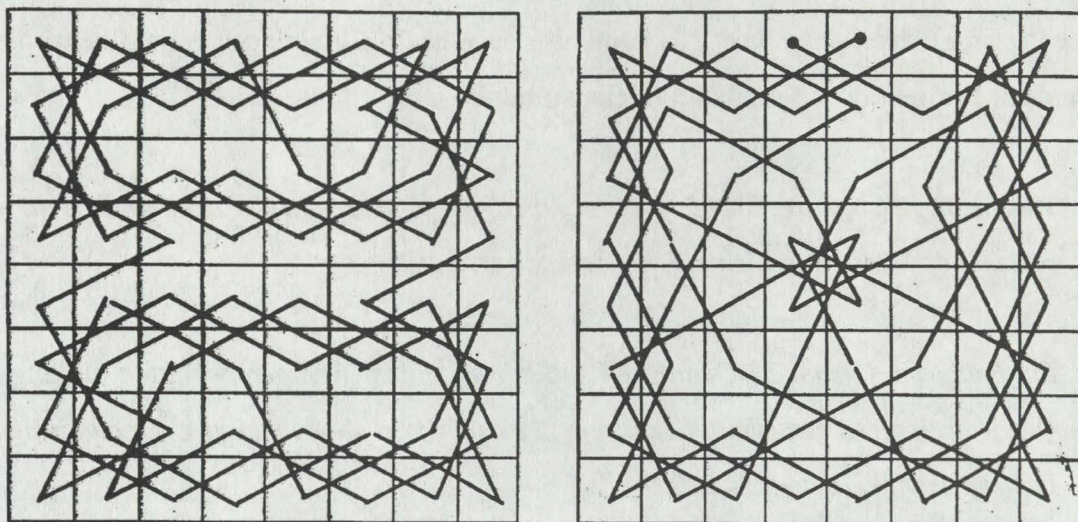
Lösung:



Beliebt ist das *Herstellen von Ornamenten*, entweder mit Hilfe von Figuren, die - aus Pappe ausgeschnitten - als Schablone dienen, oder mit Hilfe von Lineal und Zirkel. Ornamente können nach bestimmten Konstruktionsprinzipien erzeugt werden, wie etwa im folgenden Beispiel:

(21) *Eine Folge von Bewegungen eines Pferds auf dem Schachbrett heißt ein »Rösselsprung«. Kehrt das Pferd am Ende auf sein Ausgangsfeld zurück, so spricht man von einem geschlossenen, sonst von einem offenen Rösselsprung. Verbindet man die Mittelpunkte der Felder, auf die das Pferd gesprungen ist durch Strecken, so kann man schöne Muster erzeugen. Versuche es.*

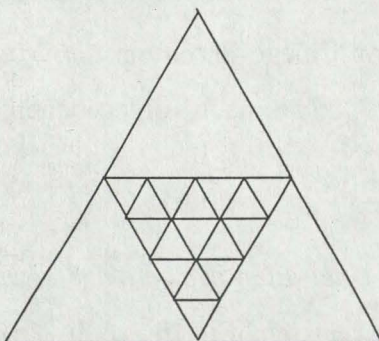
Der Lehrer kann hierbei auch Ausgangsfelder oder einzelne Sprünge vorgeben. Beim geschlossenen Rösselsprung kehrt das Pferd zu seinem Ausgangsfeld zurück. Welche »Spitzenleistungen« hier möglich sind, zeigen folgende Beispiele, u. a. der geschlossene Rösselsprung von Euler.



Über das bloße Tun hinaus kann der Umgang mit Figuren und Ornamenten auch die *Analyse* einschließen. So müssen sich die Schüler beim Tangram nicht etwa auf ein blindes Probieren beschränken. Sie können die Längen- und Winkelverhältnisse der einzelnen Legeformen als Anhaltspunkt für mögliche und unmögliche, zum Ziel führende oder nicht zum Ziel führende Zusammensetzungen verwenden. Ornamente können auf Symmetriearten (Achsen-, Dreh-, Schiebe- und Punktsymmetrie) hin oder, wie im folgenden Beispiel, schlicht nur auf Art und Anzahl der auftretenden Einzelfiguren untersucht werden.

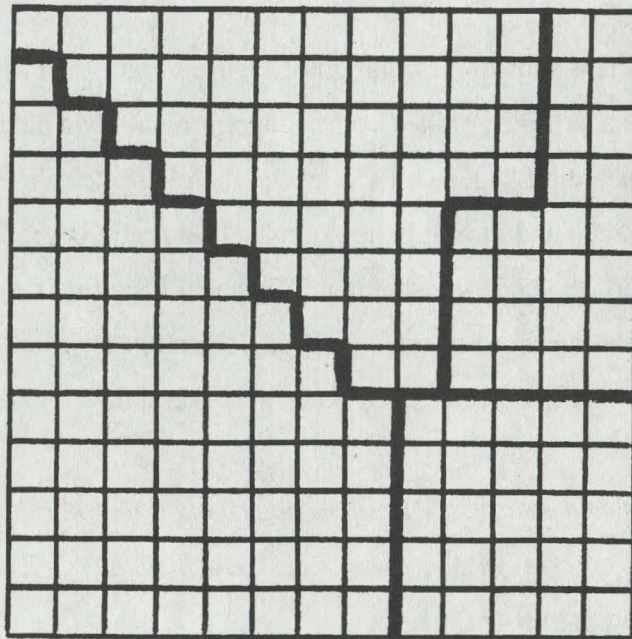
(22) *König Puzzlekopf und Prinzessin Enigma untersuchen das berühmte Siegel von König Salomon. Der König möchte wissen, wie viele verschiedene gleichseitige Dreiecke die Zeichnung enthält. Was meinst Du?*

(Lösung: 31!)



Manchmal geht dem *Zusammensetzen* von Figuren auch ein *Zerlegen* voraus oder es sind Zerlegungsmöglichkeiten gesucht. Es kann aber auch nach Zerlegungen gefragt sein, die zu bestimmten Formen oder Formkombinationen führen.

- (23) Welche Figurenpaare können sich ergeben, wenn man ein Parallelogramm in verschiedener Weise durch eine Schnittgerade zerlegt?
- (24) Ein Feld von 13 mal 13 Quadraten soll mit möglichst wenigen Schnitten entlang der Quadratseiten so zerschnitten werden, dass man aus den Stücken zwei quadratische Felder zusammensetzen kann.



Andere Aufgaben bestehen darin, Wege durch ein *Labyrinth* zu suchen und dabei an bestimmte Ziele zu gelangen oder Objekte nach vorgegebenen Kriterien räumlich zu plazieren wie im folgenden Beispiel:

- (25) Zwei Hennen stehen vor einer Eierkiste, die aus sechs mal sechs quadratischen Fächern besteht. Sie möchten wissen, wie viele Eier sie in die Kiste legen können, ohne dass in einer (waagrechten, senkrechten oder diagonalen) Reihe mehr als zwei Eier liegen. In zwei gegenüberliegenden Eckfächern steckt bereits je ein Ei, so dass in die entsprechende Diagonalreihe nicht mehr gelegt werden kann.

Man findet Lösungen am besten durch Probieren mit Hilfe beweglicher Chips auf einem selbst gezeichneten Feld. In die Kiste können 12 Eier gelegt werden, und zwar z. B. in folgender Anordnung:

●		●			
		●		●	
●	●				
				●	●
	●		●		
			●		●

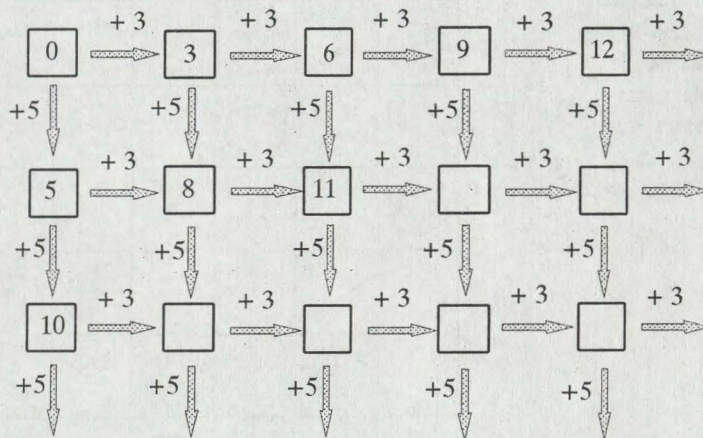
### 3 Motivierende Aktivitäten und Probleme zu einzelnen Lernbereichen

In den beiden vorausgehenden Abschnitten wurden die erwähnten Beispiele mehr nach systematischen Gesichtspunkten geordnet vorgestellt. Nun haben motivierende Aktivitäten und Probleme manchmal eine deutlich erkennbare Nähe zu einzelnen Lernbereichen des Lehrplans, so dass es naheliegt, sie im Zusammenhang mit ihnen in den Unterricht einzubringen. Die folgenden Beispiele werden Lernbereichen der Jahrgangsstufen 5 und 7 zugeordnet.

#### 3.1 Beispiele zu Jahrgangsstufe 5

Ausgesprochen viele Möglichkeiten für motivierende Aktivitäten und Probleme bietet im Lernbereich 5.1 die wiederholende *Beschäftigung mit den natürlichen Zahlen*. Zuerst zwei Beispiele für eingehendere Zahluntersuchungen:

(26) *Schüler erstellen ein Zahlengitter, das durch die Operatoren +3 und +5 etwa in folgender Weise definiert ist:*



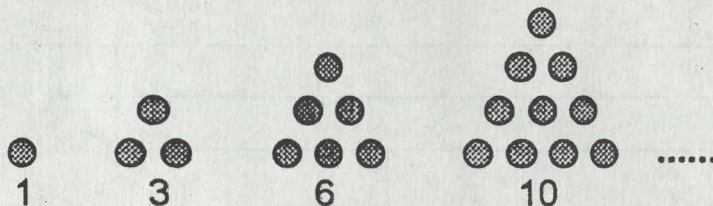
Fragen, die gestellt werden können oder die sich Schüler selbst stellen können:

- Welche Zahl steht an einer vorgegebenen Stelle im Gitter (z. B. in der 3. Reihe und 7. Spalte)?
- Wo steht im Gitter die Zahl ... (z. B. 111)? Steht sie auch an anderen Stellen? Wenn ja, wo?
- Wie oft kommt die Zahl ... (z. B. 111) im Gitter vor?
- Wie erreicht man die Zahl ... von 0 aus auf dem kürzesten Weg?
- Gibt es Zahlen, die im Gitter nicht vorkommen? Welche (wie viele) sind dies?

Zu den Antworten:

- zu a) Beim Aufbau des Gitters oder der anschließenden Betrachtung der Reihen und Spalten wird schließlich deutlich: Um z. B. die Zahl in der 3. Reihe und der 7. Spalte zu ermitteln, muss man die Zahlen  $3 \cdot 5$  und  $7 \cdot 3$  addieren:  $3 \cdot 5 + 7 \cdot 3 = 36$
- zu b) Wir gehen zuerst in der ersten Spalte nach unten. Die tiefste Reihe, in der 111 stehen könnte, wäre die 12. Reihe, denn  $12 \cdot 5 = 110$ ; dort ist aber die nächste Zahl schon 113. Wir gehen zurück in die 11. Reihe. Sie beginnt mit  $11 \cdot 5 = 105$ ; die folgenden Zahlen sind hier 108 und 111. Also: 111 steht in der 3. Spalte der 11. Reihe.  
Andere Möglichkeit: Wir gehen zuerst in der ersten Zeile nach rechts. Dort finden wir sie bereits in der 37. Spalte, denn  $111 : 3 = 37$  bzw.  $37 \cdot 3 = 111$   
Wir vermuten nun, dass wir 111 auch noch an anderen Stellen im Gitter aufspüren können. Wo? Bald entdecken wir eine Regel bzw. ein Muster, das die Beantwortung der Frage (3) erlaubt.
- zu c) Spätestens zur Beantwortung dieser Frage erweist es sich als zweckmäßig, das Gitter in vereinfachter Darstellung (Beschränkung auf die Zahlenkästchen) in höhere Zahlen weiterzuführen. In ihr kann man gleiche Zahlen markieren und das sich ergebende Muster rechnerisch interpretieren
- zu d) Da die +5-Schritte rascher voran führen, wie man die Zahl in einer möglichst tiefen Reihe suchen. Rechnerisch heißt das, mit der Division durch 5 beginnen und dann nötigenfalls eine oder zwei Reihen nach oben steigen.
- zu e) Die Schüler werden entdecken, dass die Zahlen 1, 2, 4 und 7 im Gitter nicht auftauchen; sie lassen sich nicht aus 5 und 3 komponieren. Warum aber kommen alle Zahlen, die größer als 7 sind, im Gitter vor? Ist eine Zahl nicht durch 3 teilbar, kommt sie zwar nicht in der 1., 4., 7., 10. ... Zeile vor, wo Vielfache von 3 stehen; aber in einer der beiden nächsten Zeilen muss sie dann vorkommen, denn die Zahlen dort sind um  $5(3 + 2)$  bzw. um  $10(9 + 1)$  größer. (Wenn man zu einer Zahl, die nicht durch 3 teilbar ist, 1 oder 2 addiert, erhält man eine durch 3 teilbare Zahl, und die Addition von Vielfachen von 3 verändert die Teilbarkeit nicht.) Eine entsprechende Überlegung kann man für die Teilbarkeit mit 5 anstellen.

(27) Schüler untersuchen die Folge der »Dreieckszahlen«, die sich so darstellen lassen:



Mögliche Untersuchungsfragen:

- Wie heißen die 5. bis 10. der Dreieckszahlen?
- Wie heißt die 18. (45., 70., ...) Dreieckszahl?
- Die wievielte Dreieckszahl ist 378?
- Ist 290 eine Dreieckszahl?

Zu den Antworten:

zu a) Die anschauliche Darstellung zeigt, dass man die nächste Dreieckszahl dadurch findet, dass man der Pyramide unten eine »Schicht« anfügt, die genau ein Kringel mehr enthält als die bisherige unterste Reihe. Das ergibt:

für die 5. Dreieckszahl:  $10 + 5 = 15$

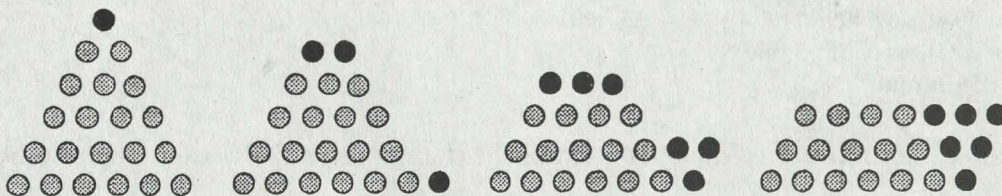
für die 6. Dreieckszahl:  $15 + 6 = 21$

für die 7. Dreieckszahl:  $21 + 7 = 28$

für die 8. Dreieckszahl:  $28 + 8 = 36$  usw.

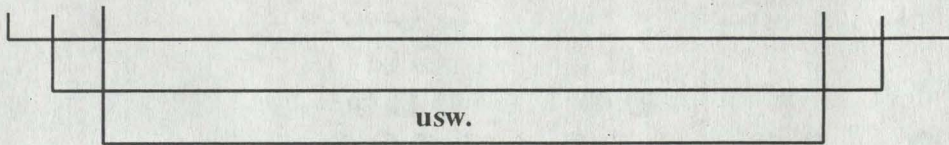
(Die Nummer der Dreieckszahl gibt jeweils an, wieviel Kringel die unterste Reihe enthält bzw. wieviel man zur vorausgehenden addieren muss.)

zu b) Die Suche nach dem Muster von Aufgabe (1) wird für größere Zahlen zu umständlich. Man braucht ein neues Verfahren. Für Dreieckszahlen mit geradzahligem Nummern, z. B. die 6. Zahl, kann man das Modell schrittweise so umschichten:



Die 6. Zahl hat in der Basisschicht 6 Kringel und nach oben 6 Schichten. Nach Umschichtung haben wir 3 Schichten (halb so viele) zu je 7 Kringeln (1 mehr). Entsprechend hätte die 18. Dreieckszahl in der Basisschicht 18 Kringel und nach oben 18 Schichten; sie ließe sich umschichten zu 9 Schichten mit je 19 Kringeln, das sind 171 Kringel. In arithmetischer Notation erhält man die 18. Dreieckszahl aus der Summe der ersten 18 Zahlen, die man so zusammenfassen kann:

$$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 + 11 + 12 + 13 + 14 + 15 + 16 + 17 + 18$$



Es ergeben sich 9 Zahlenpaare der Summe 19, zusammen  $9 \cdot 19 = 171$ .

Bei ungerader Nummer, z. B. der Frage nach der 45. Zahl kann man zuerst die vorausgehende mit gerader Nummer (die 44.) berechnen und zu ihr 45 addieren. Oder man muss sich eine spezielle »Umschichtung« für ungerade Nummern überlegen.

- zu c) Man kann versuchen, die Aufgaben probierend zu lösen. Wir versuchen es mit der 20. Dreieckszahl; sie ist  $21 \cdot 10 = 210$  und daher zu klein. Die 30. Zahl wäre  $31 \cdot 15 = 465$  und daher zu groß, jedoch näher an 378 als 210. Gehen wir von hier aus nach unten, kommen wir rasch auf das Ergebnis. Eine rechnerische Bestimmung ohne Probieren verlangt die Lösung der quadratischen Gleichung  $(x + 1) \cdot \frac{x}{2} = 378$ .
- zu d) Auch diese Frage lässt sich probierend beantworten. Die rechnerische Lösung läuft auf die Frage hinaus, ob die Gleichung  $(x + 1) \cdot \frac{x}{2} = 290$  eine ganzzahlige Lösung hat.

Als Zweites seien Aufgaben erwähnt, die sich in anregender Form mit dem *System der dekadischen Zahldarstellung* beschäftigen. Beispiel:

- (28) *Jemand schreibt alle natürlichen Zahlen von 1 bis 5555 auf, jede genau einmal. Wie oft hat er dabei die Ziffer 9 geschrieben?*

Zur Lösung:

Zahlen bis 99 (9, 19, 29, 39, ..., 89, 99): **11 mal**

Zahlen von 100 bis 999 (109, 119, ..., 899, 900, 909, 919, 929, ..., 999):  $9 \cdot 11 + 1000 =$  **1099 mal**

Zahlen von 1000 bis 4999:  $4 \cdot (11 + 1099) = 4 \cdot 1110 =$  **4440 mal**

Zahlen von 5000 bis 5499:  $11 + 4 \cdot 11 =$  **55 mal**

Zahlen von 5500 bis 5555: **5 mal**

**insgesamt: 5610 mal**

Was das *Rechnen mit natürlichen Zahlen* angeht (Lernbereich 5.2), kann man die Schüler mit Aufgaben konfrontieren, die *überraschende Ergebnisse* aufweisen. Dabei können sie natürlich auch versuchen, die Überraschung zu erklären.

- (29) *Rechne und setze fort:*

$$5445 : 99 =$$

$$554445 : 999 =$$

$$55544445 : 9999 =$$

$$5555444445 : 99999 =$$

$$111111 : 15873 =$$

$$1222221 : 15873 =$$

$$12333321 : 15873 =$$

$$123444321 : 15873 =$$

$$1234554321 : 15873 =$$

$$123456654321 : 15873 =$$

$$9 \cdot 0 + 1 =$$

$$9 \cdot 1 + 2 =$$

$$9 \cdot 12 + 3 =$$

$$9 \cdot 123 + 4 =$$

$$9 \cdot 1234 + 5 =$$

$$9 \cdot 12345 + 6 =$$

- (30) Im folgenden Beispiel wurde zu einer dreistelligen Zahl durch Vertauschen der ersten und letzten Ziffer die »Spiegelzahl« gebildet und dann die kleinere Zahl von der größeren abgezogen. Dann wurde zum Ergebnis dessen Spiegelzahl addiert und man erhielt als Summe 1089.

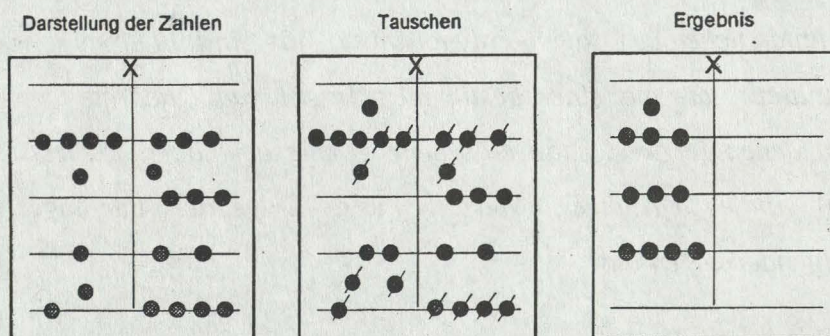
$$\begin{array}{r} 351 \\ - 153 \\ \hline 198 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 891 \\ + 198 \\ \hline 1089 \end{array}$$

Führe die gleichen Rechnungen mit einer anderen dreistelligen Zahl durch, die du als Ausgangszahl wählst. (Nur Zahlen aus gleichen Ziffern sind verboten.) Was stellst du fest und warum ist dies so?

Erklärung (in Lehrersprache): Sei bei der Ausgangszahl die erste Ziffer  $a$  und die letzte Ziffer  $b$ , so ergibt sich bei der Subtraktion folgendes: Auf der Einerstelle steht oben stets die kleinere der beiden Zahlen  $a$  und  $b$  und man erhält im Ergebnis z. B.  $c = (10 + a) - b$  sowie den Übertrag 1 auf die Zehnerstelle. Da hier ursprünglich gleiche Ziffern sind, ist hier das Ergebnis in jedem Fall 9 und ein Übertrag auf die Hunderterstelle. Dort ergibt sich schließlich eine Zahl  $d$ , die um 1 kleiner ist als  $b - a$ , also  $d = (b - a) - 1$ . Bei der Addition hat man nun auf der Einer- und der Hunderterstelle jeweils die Summe  $c + d = (10 + a) - b + (b - a) - 1$  und das ist, unabhängig von den Werten von  $a$  und  $b$  stets 9. Auf der Zehnerstelle steht bei beiden Summanden 9, was im Ergebnis zu 8 mit Übertrag auf die Hunderterstelle führt. Dieser Übertrag vergrößert dort 9 zu 10. Es muss sich also stets die Summe 1089 ergeben.

Ebenso anregend wie lehrreich kann es für die Schüler auch sein, Alternativen zu den konventionellen schriftlichen Rechenverfahren kennen zu lernen. Beispiele:

- (31) Wir addieren die Zahlen 4516 und 3824 auf dem mittelalterlichen Abakus.



- (32) Wir subtrahieren (auf anglo-amerikanische Weise) durch »Zuleihen-Nehmen« und Abziehen. Beispiel:

$$\begin{array}{r} 25 \\ 3562 \\ -1935 \\ \hline 1627 \end{array}$$

- (33) Wir multiplizieren z. B. zweistellige Zahlen auf folgende Weise:

$$\begin{array}{r} 56 \\ 39 \\ \hline 1584 \end{array}$$

- Rechnungen:
- a)  $9 \cdot 6 = 54$  ergibt 4 (E) und 5 (Z) gemerkt
  - b)  $9 \cdot 5 + 3 \cdot 6 + 5 = 68$  ergibt 8 (Z) und 6 (H) gemerkt
  - c)  $3 \cdot 5 = 15$  ergibt 15 (H)

Man multipliziert also zuerst senkrecht in der Einerspalte, dann über Kreuz mit Addition der Ergebnisse und schließlich in der Zehnerspalte.

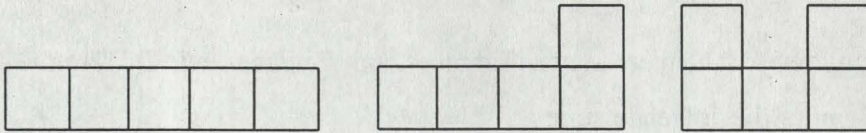
Das Verfahren beruht auf der Anwendung des Distributivgesetzes

$$(a + b)(c + d) = ac + ad + bc + bd.$$

$$\text{Beispiel: } (50 + 6)(30 + 9) = 9 \cdot 6 + 9 \cdot 50 + 6 \cdot 30 + 30 \cdot 50$$

Zum Lernbereich 5.3 passen alle Aufgaben, die sich mit dem *Zusammensetzen von Flächen aus Teilflächen*, dem *Zerlegen und Neuzusammensetzen* sowie dem *Parkettieren von Flächen* beschäftigen. Sie sind geeignet den Begriff »Flächeninhalt« auf die Untersuchung zerlegungsgleicher Flächen abzustützen und auf diese Weise Flächenberechnungen vorzubereiten. Besonders anregend kann eine Problemstellung der folgenden Art sein:

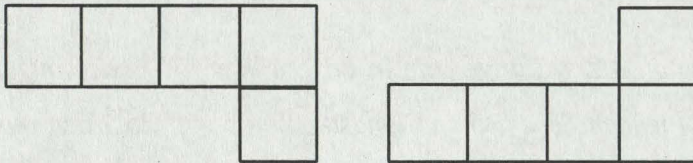
- (34) Schüler untersuchen die sog. »Polynomino«, das sind Figuren (z. B. aus Pappe ausgeschnitten), die aus einer bestimmten Anzahl von Quadraten zusammengesetzt sind, von denen je zwei genau eine Seite gemeinsam haben. Neben dem »Zwilling« (Domino) gibt es »Drillinge«, »Vierlinge« usw. Einige der »Fünflinge« (Pentomino) sehen folgendermaßen aus:



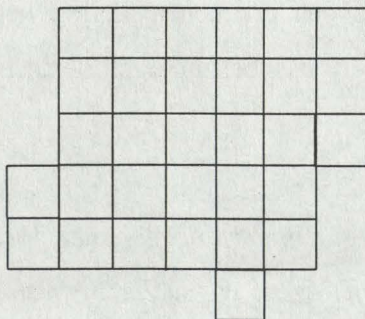
*Mögliche Fragen:*

- Wie viele verschiedene Fünflinge gibt es? Stelle sie aus Pappe her!*
- Welche Figuren kann man aus zwei (drei) verschiedenen Fünflingen zusammensetzen? Zeichne sie auf!*
- Lässt sich mit Fünflingen ein Rechteck (Quadrat) legen?*
- Lassen sich folgende Figuren (Vorgabe!) mit einem Satz Fünflinge parkettieren?*

Zu den Antworten:



- zu a) Die Antwort auf diese Frage hängt davon ab, ob man Pentominos als verschieden betrachtet, wenn sie nur durch Umwenden (nicht durch bloßes Drehen) miteinander zur Deckung gebracht werden können, z. B. die beiden oben Stehenden.  
Bejaht man (wie üblich) diese Frage, so gibt es 12 verschiedene Pentominos, die die Schüler (in hinreichender Größe) aufzeichnen und aus Pappe oder Papier ausschneiden sollten.
- zu b) Bei insgesamt 12 Pentominos kommt man mit den verschiedenen Paaren zu jeweils sehr vielen Figuren. Daher ist es gut, (sich) bei dieser Untersuchung einzelne Paare (bzw. Tripel) vorzugeben.
- zu c) Hier muss vereinbart sein, ob jeder Stein nur einmal oder auch mehrmals verwendet werden darf.
- zu d) Eine mögliche Figurenvorgabe (die eine Lösung hat) wäre folgende:



Die Schüler sollten selbst (lösbare) Vorgaben suchen und sich gegenseitig Aufgaben stellen.

### 3.2 Beispiele zu Jahrgangsstufe 6

Eine vor allem historisch interessante Aufgabe zum *Rechnen mit Dezimalbrüchen* (Lernbereich 6.2) könnte die folgende sein:

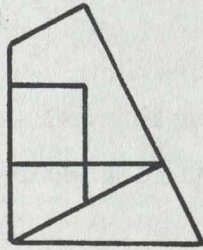
(35) *Vor hundert Jahren verwendeten verschiedene deutsche Staaten noch unterschiedliche Längenmaße. Beispiele (gerundete Zahlen):*

	1 Zoll	1 Fuß	1 Elle	1 Rute	1 Meile
Baden	3,0 cm	30 cm	60 cm	3,00 m	8,88 km
Bayern	2,4 cm	29 cm	83 cm	2,92 m	7,42 km
Preußen	2,6 cm	31 cm	67 cm	3,77 m	7,50 km
Sachsen	2,4 cm	28 cm	57 cm	4,30 m	9,06 km
Württemberg	2,9 cm	29 cm	61 cm	2,85 m	7,45 km

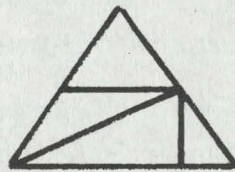
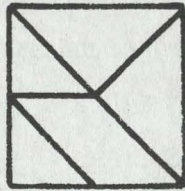
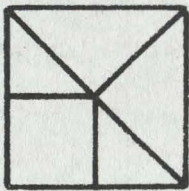
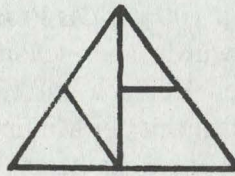
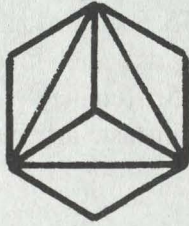
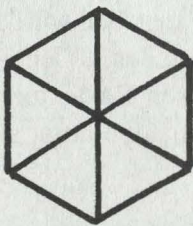
- Zeichne Nägel von 3 Zoll Länge, die in Bayern bzw. in Baden angefertigt wurden.*
- Welches der folgenden Seile ist das längste: Eines von 25 Ellen aus Bayern, von 30 Ellen aus Preußen oder von 35 Ellen aus Sachsen?*
- Auf einen Stoffballen sind 49,80 m Stoff aufgewickelt. Welche Länge würde man mit den Ellen aus Bayern und aus Baden messen?*
- Wie viel Quadratmeter Flächeninhalt hatte ein rechteckiges Feld der Länge 50 Ruten und der Breite 20 Ruten in Bayern, Sachsen und Preußen?*

Im Lehrplan zum Lernbereich 6.3 sind als motivierende Aktivitäten die Arbeit mit *Raum- und Flächenpuzzles* erwähnt. Flächenpuzzles gewinnt man dadurch, dass man eine Figur in geeigneter Weise zerschneidet und aus den erhaltenen Teilen neue Figuren bildet. Eine bekannte Zerlegung des Quadrats liefert das bekannte chinesische Spiel *Tangram*. Eine Alternative stellt folgende Aufgabe dar:

- (36) *Zerschneide die aufgezeichnete Figur in der angegebenen Weise in fünf Teile. Welche Figuren kannst du mit den Teilen legen? Versuche insbesondere ein Quadrat, eine Raute, ein (allgemeines) Rechteck und ein rechtwinkeliges Dreieck!*

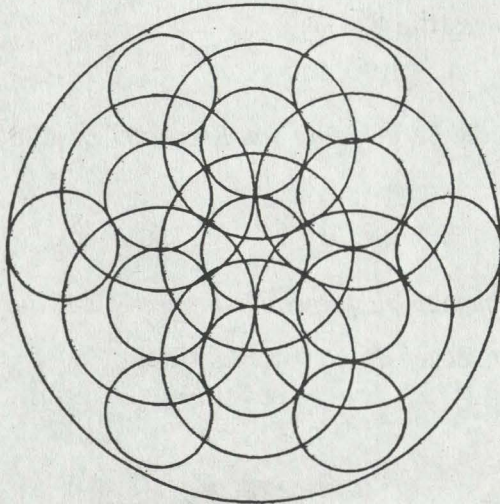


Weitere Puzzles erhält man aus folgenden Figurenzerlegungen:



Der Beschäftigung mit dem Kreis ist die folgende Aufgabe gewidmet:

(37) *Wie viele Kreise enthält das Ornament? Zeichne es nach und male die Felder aus!*



(Ergebnis: Es sind 21 Kreise - 13 kleine, 7 mittelgroße und 1 großer).

### 3.3 Beispiele zu Jahrgangsstufe 7

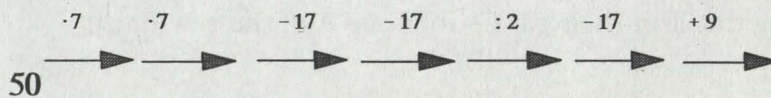
Unter diesem Lernbereich findet sich ein Hinweis auf den *spielerischen Einsatz des Taschenrechners*. Was kann damit gemeint sein? Zwei Beispiele:

(38) *Womit muss man die Zahl 756 multiplizieren, damit man 104 328 erhält?*

Die Schüler probieren auf dem Taschenrechner Zahlen aus und versuchen sich so, dem erwünschten Ergebnis zu nähern. Am Anfang kann die Überlegung stehen, dass eine Multiplikation mit 100 nur das Produkt 75 600, also zu wenig ergeben würde; eine Multiplikation mit 200 würde aber schon über das Ziel hinaus schießen. Vielleicht beginnt ein Schüler daher den Versuch mit  $120 \cdot 756$  (eingetippt in dieser Reihenfolge, damit er bei weiteren Versuchen mit der Multiplikationstaste arbeiten kann), und tastet sich mit weiteren Versuchen an das Ergebnis heran.

(39) *Bei einer Kettenrechnung auf dem Taschenrechner sind nur die Operationen  $+9$ ,  $-17$ ,  $:7$  und  $:2$  erlaubt. Wie viele Schritte benötigst du, um von 50 aus die Zahl 1000 zu erreichen?*

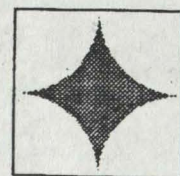
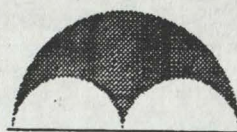
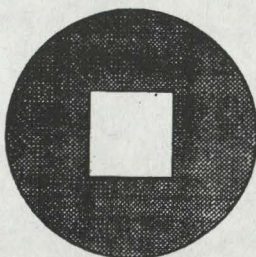
Die kürzest mögliche Kette hat 7 Schritte:



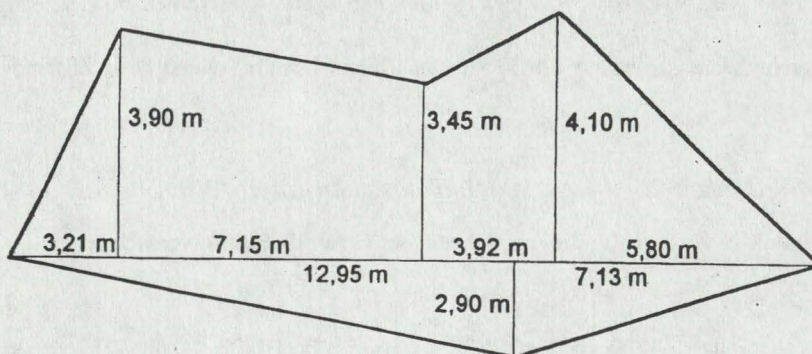
### 3.4 Beispiele zu Jahrgangsstufe 8

Wenn es unter 8.3 auch um die *Berechnung von Kreisflächen* geht, könnte sich eine Aufgabe der folgenden Art anbieten:

(40) *Wie groß ist der Flächeninhalt folgender Figuren? Du darfst dir jeweils eine Länge vorgeben, nur bei der letzten Figur zwei Längen!*



Der Lehrplan erwähnt *Feldvermessungen*. Damit ist gemeint, dass die Schüler tatsächlich Messungen im Freien durchführen. Dabei kann es um das Ausmessen größerer Strecken, um das Vermessen unzugänglicher Strecken (Flussbreiten, Gewässerdurchmesser, Turm- oder Baumhöhen mit Hilfe von Maßbändern, Schnüren, Peilstangen, Winkelmessgeräten, »Jägerdreiecken« usw.), aber auch um den Inhalt größerer Flächen in Form von unregelmäßigen  $n$ -Ecken gehen. Im letzten Fall können sich die Schüler des sog. Standlinien-Verfahrens bedienen, d. h., dass sie zwischen zwei geeigneten, gegenüber liegenden Ecken eine Diagonale als Standlinie ausstrecken, dann von den übrigen Ecken aus Lote auf diese Standlinie fallen (am besten mit Hilfe eines ausgeliehenen optischen Geräts) und dann die Länge der Lote und die Abstände zwischen derer Fußpunkten ausmessen (Maßband). Zu berechnen ist der Inhalt rechtwinkliger Dreiecke und Trapeze! Die Ergebnisse werden in einem Plan der folgenden Art festgehalten:



### 3.5 Beispiele aus Jahrgangsstufe 9

Zum Lernbereich 9.3 könnte man sich eine *geometrische Untersuchung* folgender Art vorstellen:

(41) *Wie viele Symmetrieachsen besitzt ein regelmäßiges  $n$ -Eck ( $n > 3$ )?*

Zur Lösung:

Bei den Vierecken gibt es solche mit einer Symmetrieachse (d. i. beim geraden Drachen eine der beiden Diagonalen, beim gleichschenkeligen Trapez eine der Mittellinien), solche mit zwei Symmetrieachsen (d. s. bei der Raute die Diagonalen und beim Rechteck die Mittellinien) und solche mit vier Symmetrieachsen (Quadrat). Beim regelmäßigen Fünfeck (Siebeneck, Neuneck usw.) sind alle Geraden durch eine Ecke und den Mittelpunkt der gegenüber liegenden Seite Symmetrieachsen; es gibt also 5 (bzw. 7 und 9). Beim regelmäßigen Sechseck sind drei der sechs Diagonalen (beim regelmäßigen Achteck vier der 20, beim regelmäßigen Zehneck 5 der 35 Diagonalen) Symmetrieachsen.

Für  $n > 4$  erkennt man: Reguläre  $n$ -Ecke mit ungerader Eckenzahl haben  $n$  Symmetrieachsen, solche mit gerader Eckenzahl  $\frac{n}{2}$ .

Schließlich lassen sich zum Lernbereich 9.5 *stochastische Aktivitäten* in Verbindung bringen. Dazu gehören *Zählverfahren*, *Aktivitäten der Datensammlung und Datenordnung* sowie *Wahrscheinlichkeitsabschätzungen*. Beispiele:

(42) *Wie viele verschiedene vierstellige Zahlen kann man mit den Ziffern 1 bis 9 (ohne 0) schreiben, wenn jede Ziffer nur einmal verwendet werden darf?*

Man findet die Antwort am leichtesten, wenn man mit wenigerstelligen Zahlen anfängt:

Es sind neun *einstellige* Zahlen möglich: 1, 2, 3, 4, ... 9.

Bei *zweistelligen* Zahlen kann die 1 mit acht Ziffern verbunden werden: 12, 13, 14, ... 19. Das Gleiche ist für 2 bis 9 als Anfangsziffer möglich. Es gibt insgesamt  $9 \cdot 8 = 72$  zweistellige Zahlen.

Jeder dieser 72 Zahldarstellungen kann als dritte Stelle eine der 7 in ihr nicht vorkommenden Ziffern angefügt werden, so dass man insgesamt  $72 \cdot 7 = 504$  bzw.  $9 \cdot 8 \cdot 7 = 504$  dreistellige Zahlen bekommt.

Schließlich lässt sich jeder dieser 504 dreistelligen Zahldarstellungen eine der sechs in ihr noch nicht auftretenden Ziffern anfügen, was  $504 \cdot 6 = 3024$  bzw.  $9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 = 3024$  verschiedene vierstellige Zahldarstellungen ergibt.

Bemerkung: Nicht leicht beantwortbar ist die Frage, was hinzu kommt, wenn man Ziffernwiederholungen zulässt!

(43) *Wie viele Möglichkeiten gibt es, einen Totoschein auszufüllen?*

Die Schüler können induktiv vorgehen und dann Schritte der Generalisierung versuchen:

im Fall von 2 Mannschaften	<table style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">0</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">1</td><td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">1</td><td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">1</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">2</td><td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">2</td><td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">2</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">1</td><td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">2</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">1</td><td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">2</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">1</td><td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">2</td> </tr> </table>	0	0	0	1	1	1	2	2	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	$3 \cdot 3 = 3^2$
0	0	0	1	1	1	2	2	2												
0	1	2	0	1	2	0	1	2												

im Fall von 3 Mannschaft	<table style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">0</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">0</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">0</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">0</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">1</td><td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">1</td><td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">1</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">2</td><td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">2</td><td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">2</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">1</td><td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">2</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">1</td><td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">2</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">1</td><td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">2</td> </tr> </table>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	$3 \cdot 3 \cdot 3 = 3^3$
0	0	0	0	0	0	0	0	0																					
0	0	0	1	1	1	2	2	2																					
0	1	2	0	1	2	0	1	2																					

1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	1	1	1	2	2	2
0	1	2	0	1	2	0	1	2

2	2	2	2	2	2	2	2	2
0	0	0	1	1	1	2	2	2
0	1	2	0	1	2	0	1	2

im Fall von  $n$  Mannschaften

$3^n$

Auf diese Weise können die Schüler versuchen, die Wahrscheinlichkeit eines Totogewinns abzuschätzen. Ähnlich ist es bei folgenden statistischen Erhebungen, die die Schüler durchführen können:

- Verkehrszählung vor dem Schulhaus (getrennt nach Fahrzeugen und bezogen auf bestimmte Tageszeiten)
- Messung des häuslichen Müllanfalls (nach Volumen oder Gewicht)
- Messung des Wasserverbrauchs im eigenen Haushalt
- Messung von Niederschlagsmengen; Aufzeichnung von Temperatur und Luftdruck über einen längeren Zeitraum usw.

#### **4 Literatur**

Die Aufgabenbeispiele sind zum großen Teil, in modifizierter Fassung oder Formulierung einem der folgenden Werke entnommen:

Lehmann, Johannes (Hrsg.): Rechnen und Raten. Köln 1986

Loyd, Sam und Gardner, Martin: Mathematische Rätsel und Spiele. DuMont Taschenbuch Nr. 66, 1978

Loyd, Sam und Gardner, Martin: Noch mehr mathematische Rätsel und Spiele. DuMont Taschenbuch Nr. 85, 1979

Schmidt, Hans-J.: Dr. F. Üxleins mathematische Rätsel und Knobelaufgaben. Köln 1996

Vollath, Engelbert: Geometrie im Gelände. Peilen und Messen in freier Natur, Donauwörth 1989

## Offener Unterricht

### 1 Öffnung des Unterrichts

#### \* *Begriffe*

Immer häufiger sind Begriffe wie »selbstgesteuertes Lernen«, »Wochenplanunterricht«, »materialgeleitetes Lernen«, oder »Freiarbeit« im schulpädagogischen Gespräch. Diese Begriffsvielfalt verstärkt eher die Unsicherheit dessen, der neue Unterrichtswege sucht, als dass sie ihn motivieren würden. Daher wird im folgenden Text jede Unterrichtsform, die auf das eigenständige und selbstverantwortete Lernen des Schülers abzielt und dabei gleichzeitig die tradierte Rolle des Lehrers verändert, unter dem Begriff »Offener Unterricht« subsumiert. Selbstverständlich gibt es große graduelle Unterschiede: ein Morgenkreis verlangt ohne Frage bei weitem weniger Selbstbestimmung und Selbständigkeit als z. B. ein Lernzirkel. Dennoch kann auch ein Morgenkreis ein erster Schritt zur Öffnung des Unterrichts sein.<sup>20</sup>

<sup>20</sup> In diesem Zusammenhang wird auf die vom Staatsinstitut für Schulpädagogik und Bildungsforschung erstellten Handreichungen zu dieser Thematik hingewiesen; Bezug dort!

#### \* *Einordnung des offenen Unterrichts in eine »Vision von Schule«*

Der offene Unterricht darf bei allen Vorzügen nicht per se für das Erfolgsrezept gehalten werden. Die Hoffnung, dass sich damit ein Großteil der bestehenden Probleme lösen lässt, wird sich vor allem dann als trügerisch erweisen, wenn diese alternative Unterrichtsform nicht in ein Gesamtkonzept eingebettet ist, wenn nicht jeder Lehrer für sich eine Vorstellung davon hat, wie eine »gute Schule« aussieht. Dabei ist es nicht notwendig, dass Lehrer die Arbeit von Bildungspolitikern tun, aber es scheint wichtig, dass Lehrer ihre Aktivitäten einordnen können als einen Schritt in Richtung auf eine »Vision von Schule«<sup>21</sup>. Ansonsten besteht die Gefahr, dass man heute ein bisschen »Montessori«, morgen ein bisschen »Freinet« praktiziert und übermorgen enttäuscht ist, dass sich die investierte Arbeit nicht ausgezahlt hat. Wenn man zudem bereit ist einzusehen, dass Lernprozesse (bei Schülern und Leh-

<sup>21</sup> Winkel, Rainer, die Schule neu denken und neu machen, in: Erziehung und Wissenschaft 11/94, München, S. 7

ren) oft langwierig sind und auf Umwegen stattfinden, und man akzeptiert, dass man Schüler höchstens »auf den Weg« bringen kann, wird man als Lehrer auftretende Irritationen gelassener hinnehmen.

\* *Gründe für eine Umorientierung*

Angesichts der Tatsache, dass lehrerorientierter Unterricht eine lange Tradition hat und durchaus von einem großen Teil der Eltern akzeptiert - ja, sogar gerne gesehen - wird, muss es gute Gründe geben, dass selbstverantwortetes Lernen einen zunehmend höheren Stellenwert bekommen und eine wichtige Ergänzung zum verordneten Lernen darstellen soll. Diese reformpädagogischen Ideen, die in der Grundschule bereits seit längerem praktiziert werden, sollen in der Hauptschule Fuß fassen; dies lässt sich dadurch begründen:

- Es gehört zum Erziehungsauftrag der Schule, den Schülern die Übernahme von Verantwortung zu ermöglichen, damit sie sich zu mündigen Mitgliedern der Gesellschaft entwickeln können.
- Kinder, die in der Grundschule offene Unterrichtsformen kennen und schätzen gelernt haben, möchten diese in der Hauptschule weiterführen.
- Die Schulrealität lehrt, dass »Null-Bock-Schüler« im Frontalunterricht kaum mehr zu motivieren sind.
- Die Erfahrung zeigt, dass Schüler sehr schnell - und viel - vergessen. Das kann u.a. zwei Ursachen haben: sie hatten absolut kein Interesse am Gelernten, oder der Inhalt wurde methodisch unzureichend angeboten.
- Lehrer hoffen, dass sie die Initiatoren von Lernprozessen sein können, glauben aber nicht, dass sie für alle Schüler einer Klasse gleichzeitig einen Lernprozess initiieren können, der dann auch noch synchron zum Unterrichtsgeschehen abläuft. Dies zu meinen wäre eine Illusion angesichts der Tatsache, dass Lernprozesse etwas sehr Individuelles sind und stark abhängen von der Grundstruktur des Lernenden, seinen Erfahrungen und seiner aktuellen psychischen Verfassung.<sup>22</sup>
- Frontalunterricht kann die Individualität des Lernenden nicht in ausreichendem Maße berücksichtigen - weder den individuellen Lerntyp (visuell / akustisch / kinästhetisch) noch das individuelle Lerntempo.
- Die Wissensvermehrung vollzieht sich in unserer Zeit so rasant und als Folge veraltet erworbenes Wissen schnell, so dass auf das Erlernen und selbständige Anwenden von Arbeitsmethoden und -techniken größerer Wert als bisher gelegt werden muss. (Ein Lehrling, der über die Herstellung eines Werkstücks berichten soll, muss wissen, worauf es bei einer Präsentation ankommt und die notwendigen Techniken beherrschen.)

---

<sup>22</sup> Bönsch, Manfred, Freiarbeit, in: Die Unterrichtspraxis (Baden-Württemberg), 1/1995, S. 4

- Neben der Vermittlung des notwendigen Wissens muss also die Institution Schule verstärkt Gelegenheit bieten zum selbständigen Planen und Handeln. Selbständigkeit bedeutet »unabhängig von fremder Hilfe und aus eigenem Antrieb«<sup>23</sup>. Eine solche Selbständigkeit kann vom Lehrer nicht verbal geschweige denn frontal vermittelt werden, sondern muss vom Schüler durch Eigentätigkeit geübt, durch aktive Auseinandersetzung erfahren werden.
- Der Erwerb von sogenannten Schlüsselqualifikationen wie z. B. Kooperationsfähigkeit oder Handlungskompetenz, setzt eine gewisse Selbständigkeit im Denken und Handeln voraus, die sich beim »nachvollziehenden Lernen«<sup>24</sup> nur schwer entwickeln lässt.

#### \* *Reformpädagogik*

Auch wenn sich die gesellschaftlichen Bedingungen - und damit die Schulwirklichkeit - im Laufe der letzten 100 Jahre erheblich verändert haben, findet man in der Rückbesinnung auf die Reformpädagogik wichtige Hilfen und Anregungen für selbstgesteuertes Lernen. Denn diese Bildungsepoche um die Jahrhundertwende war eine Zeit, in der Pädagogen in ganz Europa und in Amerika Kindsein und Kindheit neu (wieder!) definierten. So ist

Kindheit kein Übergangsstadium, das wohl oder übel auf dem Weg zum Erwachsensein durchlaufen werden muss. Sie hat einen Wert an sich. Ein Kind wird verstanden als einzigartiges Wesen, dessen Würde und Persönlichkeit zu achten ist. Der Erwachsene ist nicht länger »der Meister«, sondern das Kind ist »der Meister seiner selbst« (Montessori). Von einer inneren Kraft getrieben baut es sich selber durch Arbeit auf und erlangt durch die aktive Auseinandersetzung mit seiner Umwelt eine zunehmend größere Unabhängigkeit vom Erwachsenen. Diesen Prozess von der Fremdbestimmung zur Selbstbestimmung nicht zu stören, sondern ihn hilfreich zu unterstützen, ist nach Montessori der eigentliche Erziehungsauftrag. Die Einstellung zum Kind hat sich also entscheidend verändert. Vertreter dieser pädagogischen Bewegung »vom Kinde aus« sind u.a. Montessori, Freinet, Petersen, Gaudig, Kerschensteiner, Parkhurst. Sie alle gehen davon aus, dass das gesunde Kind lernen will. Es ist also die Aufgabe des Erziehers, Bedingungen zu schaffen, unter denen dieses Lernen-Wollen erhalten bleibt. Zu diesen Bedingungen gehören ganz wesentlich:

<sup>23</sup> Potthoff, Willy, *Freies Lernen - Verantwortliches Handeln*, S. 35, Freiburg 1990

<sup>24</sup> Winkel, Rainer, in: Tillmann, Klaus-Jürgen (Hrsg.), *Was ist eine gute Schule?* S. 29, Hamburg 1989

- das Kind ernst nehmen
- die Welt »mit Hilfe der eigenen Sinne«<sup>25</sup> erfahren lassen
- Handeln nicht durch Reden ersetzen
- keine Antworten auf noch nicht gestellte Fragen geben, sondern Hilfen zur selbständigen Bewältigung des Problems anbieten.
- Situationen schaffen, in die sich der Schüler als ganze Person einbringen kann<sup>26</sup> - mit seinem Intellekt, seinen Emotionen und seinen manuellen Fertigkeiten
- Situationen zulassen und schaffen, in denen sich der Schüler als soziales Wesen erlebt
- die Lernumwelt den Bedürfnissen der Schüler anpassen, »Hindernisse wegräumen und negative Einflüsse verhüten«<sup>27</sup>

Obwohl die Reformpädagogen ganz unterschiedliche Schwerpunkte in Theorie und Praxis haben, gehört doch z. B. das Gemeinschaftsprinzip oder das selbstgesteuerte Lernen und Arbeiten als unverzichtbares Element in ihren Schulalltag. Sei es nun die Freiarbeit bei Montessori, der Lernzirkel bei H. Parkhurst, die Wochenplan-Arbeit bei Freinet oder die jahrgangsübergreifende Lerngruppe bei Petersen - jede Arbeitsform verlangt soziales Miteinander und die Fähigkeit, seine Arbeit selbständig und verantwortungsbewusst zu

organisieren.

Die Reformpädagogik ist also eher als ein Prinzip zu begreifen als eine auf ca. 30 Jahre begrenzte Epoche. Angesichts der Lebens - und Lernprobleme der heutigen Schüler müssen sich die Lehrer dieses Prinzips wieder stärker bewusst werden - und dann eigene Antworten finden. »Die Hilfe der großen Reformpädagogen und -pädagoginnen kann darin bestehen, dass wir nicht alles neu erfinden müssen«<sup>28</sup>.

## 2 Möglichkeiten des offenen Unterrichts in der Hauptschule

Die zahlreichen Möglichkeiten, den Unterricht zu öffnen, unterscheiden sich eher durch den Grad der Öffnung als vom Grundsatz her, denn alle zielen in dieselbe Richtung: Sie wollen den Schülern zu mehr Selbständigkeit und Eigenverantwortung verhelfen. Da in diesem Prozess der Lehrer eine große Rolle spielt, sollte er seine Möglichkeiten realistisch einschätzen und den Weg wählen, den er für sich als richtig und gangbar erkennt. Einstellungen können nicht beliebig gewechselt werden, Unterrichtsziele sind so stark von der Persönlichkeit des Lehrers abhängig, dass sie

<sup>25</sup> Otto, Berthold, Ausgewählte pädagogische Schriften, S. 121, Paderborn 1963

<sup>26</sup> Petersen, Peter, Führungslehre des Unterrichts, S. 20, Braunschweig 1959

<sup>27</sup> Potthoff, Willy, a. a. O., S. 11

<sup>28</sup> Lütgert, Will, Reformpädagogik und Schulalltag heute, in Winkel, Rainer, Reformpädagogik konkret, S. 129, Hamburg 1993

nicht mühelos austauschbar sind. Daher sollte sich jeder etwas Zeit gönnen, für seine Überlegungen einen Rahmen und eine Struktur finden und dann in kleinen Schritten den Schülern Gelegenheit zum selbständigen Arbeiten geben.

Gemeint sind hier einzelne in sich abgeschlossene Aktionen, die sich deutlich vom lehrerorientierten Unterricht abheben, z. B. Anfangs - oder Abschlusskreis, freies Schreiben, Phantasieisen, Planspiel, Materialarbeit zu einem bestimmten Thema, Lernzirkel, Projektarbeit, natürliches Lernen, Bildung von Lernteams.

Da in der Hauptschule vor allem im Fach Mathematik eine extreme Spannweite im Leistungsvermögen der Schüler besteht, scheint die Individualisierung hier besonders wichtig. Deshalb beziehen sich die Beispiele für den Einstieg in den offenen Unterricht vor allem auf Mathematik.

Übungsphasen können durch Lernmaterialien, die im Lehrmittelhandel erhältlich oder mit einfachen Mitteln selber herzustellen sind, individualisiert werden. Wichtig ist bei allen Materialien, dass sie die Möglichkeit der Selbstkontrolle bieten - was nicht ausschließt, dass auch Lehrer oder Mitschüler die Kontrollfunktion übernehmen können und in bestimmten Situa-

tionen auch sollen. Ermutigt man aber die Schüler dazu, die eigene Arbeit selber zu kontrollieren, so beinhaltet das selbstverständlich die Gefahr, dass manche Schüler nachschauen, bevor sie rechnen. Die Tatsache, dass also nicht immer der gewünschte Lernerfolg in vollem Umfang eintritt, spricht jedoch nicht gegen die Selbstkontrolle, denn auch im lehrerorientierten Unterricht nehmen die Schüler nicht zu jeder Zeit den gesamten angebotenen Stoff auf.

Die folgenden praktischen Beispiele haben sich im Unterricht bewährt und sind auf alle Jahrgangsstufen der Hauptschule übertragbar.

(Die Hinweise in Klammern verweisen auf den Materialteil am Ende dieses Beitrags!)

### *Schneidekarten (M 1)*

Auf verschiedenen durchnummerierten Blättern steht eine Aufgabenreihe, bei der die Ergebnisse durch Falten des Blattes zugedeckt und mit Heftklammern gegen neugierige Blicke geschützt sind. Die Schüler schreiben die Lösungen auf das gefaltete Deckblatt. Zur Kontrolle werden die Klammern abgenommen. Nun wird die Ergebnisreihe abgeschnitten und die Schneidekarte kann wieder verwendet werden.

Solche Schneidekarten stellen Hauptschüler gerne selber für ihre Klassenkameraden her. Das angegebene Beispiel eignet sich für die Jahrgangsstufe 6, kann jedoch zur Wiederholung auch in höheren Jahrgangsstufen Verwendung finden (v. a. in Stützkursen).

### *Klammerkarten (M 2)*

Bei jeder Klammerkarte gibt es für die verschiedenen Aufgaben nur drei bis vier Lösungszahlen. Diese sind durch Farben gekennzeichnet. Bei der Bearbeitung werden kleine Klammern in der entsprechenden Farbe neben der Aufgabe befestigt. Mit einer Lösungsschablone wird überprüft, ob die farbigen Markierungen mit den Klammern übereinstimmen. Die abgebildete Karte gehört zum Thema »Zinsrechnen« in der Jahrgangsstufe 9.<sup>29</sup>

### *Zuordnungskarten (M 3)*

Die eine Hälfte der Karten wird mit Aufgaben, die andere mit den passenden Ergebnissen beschriftet. Die zusammengehörigen Karten sind paarweise nebeneinanderzulegen. Zur Erfolgskontrolle werden sie anschließend umgedreht. Dann tauchen als Bestätigung für richtige Lösungen gleiche Markierungen, Klebepunkte oder Bildpaare auf. Das Beispiel übt das Erkennen von Flächeninhalten zusammengesetzter Flächen durch Auszählen von Quadratzentimeterkästchen.<sup>30</sup>

### *Spiele (z. B. M 4)*

Spiele mit Wettbewerbscharakter üben auf Kinder und Jugendliche eine magische Anziehungskraft aus. Deshalb greifen die Schüler im Unterricht gerne zu derartigen Spielen. Dennoch sollte das Gewinnen nicht zu stark im Vordergrund stehen, denn der Wunsch, besser als die anderen zu sein, macht oft blind für die Schwierigkeiten und Bedürfnisse der Mitspieler.

Beim »Goldgräberspiel« stehen acht »Nuggets« (mit Goldbronze bemalte Steine) zur Verfügung; sie sind mit ihrem jeweiligen »Wert« beschriftet. Ein Stapel mit Aufgabenkarten fordert zum Rechnen auf. Die im Kreis sitzenden Schüler rechnen leise im Kopf. Wer ein Ergebnis weiß, nimmt den betreffenden Stein zu sich. Auf der Rückseite der Karte steht die Lösungszahl. Hat er falsch gerechnet, muss der »Goldsucher« einen Stein hergeben oder bekommt einen Minuspunkt. Stimmt das Ergebnis, darf er das Goldstück behalten. Da es aber zu den 24 Aufgabenkarten nur acht »Lösungssteine« gibt, kann schon bei der nächsten Karte die gleiche Ergebniszahl vorkommen. Deshalb kann der »Besitz« schnell wieder weg sein. Wer am Ende die meisten Goldstücke hat, ist Sieger. Das Spiel kann auch mit vielen anderen Gegenständen (Untersetzern, Überraschungseierfiguren, Holzklötzchen) gespielt werden.<sup>31</sup>

In der beschriebenen Form verlangt das Spiel für alle Beteiligten höchste Konzentration. Zur Fehlersuche bleibt wenig Zeit. Damit die Aufgaben auch in aller

<sup>29</sup> Bestelladresse: Verlag Sigrid Persen, Postfach 260, 21637 Horneburg

<sup>30</sup> Pappzuschnitte in verschiedenen Größen für »Zuordnungskarten« liefert: R. Hail Lehrmittel, Eifelstraße 20, 72766 Reutlingen

<sup>31</sup> Haas, Helene und Hermann, Freiarbeit auch in der Hauptschule? in: Pädagogische Welt 5/1993, S. 211

Ruhe gelöst werden können, bevorzugen viele Schüler die folgende Variante:

Zusammen mit einem Partner ordnen sie jedem Lösungsstein die passenden Aufgabenkarten zu. Wenn nicht bei allen Steinen gleich viel Aufgabenkarten liegen, ist das ein Hinweis auf Fehler, die gemeinsam mit dem Partner gesucht und verbessert werden. Zum Schluss dreht man die Karten um und bekommt die Bestätigung für richtige Lösungen.

### *Bildung von Lernteams*

Die Öffnung des Unterrichts bietet besondere Möglichkeiten, der Vereinsamung von Schülern mit Kontaktschwierigkeiten entgegenzuwirken. Dazu können »Lernteams« gebildet werden, bei denen verschiedene Mitglieder abwechselnd Verantwortung übernehmen. Die »Experten des Tages« bereiten an der Tafel, auf der Folie oder in Arbeitsblättern Aufgaben für ihre Gruppe vor. Bei der Lösung sind sie Ansprechpartner und Helfer. Dadurch kommen vielfältige Sozialprozesse in Gang.

### *Natürliches Lernen*

Zum Thema »Zeit und Geschwindigkeit« bietet sich ein Wandertag unter dem Motto »schnell und langsam« an. Die Schüler können

- Strecken ausmessen und Geh- und Laufzeiten unter verschiedenen Bedin-

- gungen stoppen,
- die Strömungsgeschwindigkeit eines Gewässers feststellen,
- die Fortbewegungsgeschwindigkeit von Tieren beobachten, schätzen und diese später mit realen Daten vergleichen.<sup>32</sup>

Die ermittelten Daten bilden die Grundlage für Tabellen und Sachaufgaben, die von Schülern selbst erstellt und gemeinsam oder in individualisierenden Arbeitsformen gelöst werden.

### *Lernzirkel (z. B. M 5)*

Das Prinzip des Lernzirkels knüpft an die Arbeitsform der amerikanischen Reformpädagogin Helen Parkhurst an und ist vergleichbar mit dem Zirkeltraining im Sportunterricht. Überträgt man dieses Verfahren auf andere Unterrichtsfächer, so bedeutet das, dass ein am Lehrplan orientierter umfassender Lerninhalt in kleinere Einheiten zerlegt wird. Wenn z. B. das Bruchrechnen wiederholt werden soll, so wird dieses komplexe Gebiet in überschaubare Einzelthemen aufgeteilt, die dann als »Lernstationen« im Klassenzimmer aufgebaut werden. Ist die Reihenfolge nicht vorgegeben, so gehen nun die Schü-

<sup>32</sup> siehe Erichson, Christa, Von Lichtjahren, Pyramiden und einem regen Wurm, Erstaunliche Geschichten, mit denen man rechnen muss, Verlag für pädagogische Medien, Hamburg

lerinnen und Schüler allein, mit Partner oder in der Gruppe an eine Station ihrer Wahl und arbeiten gemäß den Anweisungen, die sie auf den Stationsblättern vorfinden. Individuelles Arbeitstempo und Leistungsvermögen sowie die Fähigkeit zur Zusammenarbeit in der Gruppe bestimmen die Verweildauer. Ist die Arbeit an einer Station beendet, so können sich die Schüler wieder neu entscheiden: Arbeitsplatz, -form und -tempo müssen von Neuem bestimmt werden.

Das Beispiel zeigt eine Möglichkeit, wie Stationsblätter eines Lernzirkels »Bruchrechnen« für die Jahrgangsstufe 5 bis 7 aufgebaut sein könnten.

### *Arbeit mit Programmen*

Als ein weiteres Medium in der »Lernlandschaft« des Klassenzimmers ist der Computer zu verstehen, dessen Einsatz unübersehbare Vorteile bietet:

- Die Neugier auf das vielseitige Medium ist sehr groß. Dadurch ist der Aufforderungscharakter - vor allem auch für verhaltensauffällige Kinder - besonders hoch.
- Wichtige Prinzipien und Ziele des Unterrichts wie Kooperation, mehrdimensionales Lernen und Zukunftsorientierung können hier in besonderer Weise verwirklicht werden.
- Der Einsatz eines neuen Programms ist mit wesentlich weniger Arbeitsaufwand

verbunden als die Erstellung von konventionellen Lernmitteln, die der Individualisierung dienen.

- Durch die breite Fächerung der Anforderungsstufen wird dem unterschiedlichen Begabungsspektrum in der Klasse in besonderer Weise Rechnung getragen.
- Die Schüler können selbst Aufgabenkarten für die Freiarbeit eintippen und ausdrucken. Selbsterstellte Materialien stoßen bei der Klasse auf besonders große Akzeptanz.

Die verwendete Software muss folgenden Anforderungen genügen:

- einfache Bedienbarkeit
- klarer Aufbau
- ansprechende Aufmachung ohne Ablenkung durch sinnlose Animation
- lehrplankonforme Inhalte
- Möglichkeit der Selbstkontrolle

Wünschenswert ist die Möglichkeit, eigene Texte, Aufgaben oder passendes Bildmaterial einzugeben. Grundsätzlich sollte bedacht werden: Die neueste Software ist nicht immer die beste. Es gibt eine Anzahl von relativ einfachen Programmen für die Hauptschule, die zwar von der äußeren Aufmachung her nicht mit den Möglichkeiten der Neuerscheinungen, die in immer größerem Umfang auf den Markt geworfen werden, vergleichbar sind, die sich aber im unterrichtlichen Einsatz gut bewährt haben.

Parallel dazu sollte man bei der Hardwareausstattung von Maximalforderungen Abstand nehmen und angesichts der beschränkten finanziellen Möglichkeiten vieler Schulaufwandsträger Kompromisse eingehen. Bei der Gerätebeschaffung hat sich auch die Zusammenarbeit mit Eltern, ortsansässigen Betrieben und Banken bewährt.

### *Wochenplanarbeit (M 6)*

Die Schüler bekommen einen vom Lehrer angefertigten Plan mit Aufgaben, die innerhalb einer Woche in festgelegten Schulstunden erledigt werden müssen. Neben der Pflicht gibt es noch eine »Kür«, die nach einer Eingewöhnungszeit auch von den Schülern individuell zusammengestellt werden kann.

Selbstverständlich muss der Aufgabenplan für die Schüler nicht notwendigerweise für eine Woche gelten. Es ist ebenso möglich, mit einem Arbeitsplan für einen Tag zu beginnen oder den Schülern einen erweiterten Wochenplan an die Hand zu geben. In letzterem Falle enthält der Plan umfangreichere Lerngegenstände (z.B. Addition und Subtraktion von Brüchen, Arbeit mit Nachschlagwerken etc.), die einige Wochen lang bearbeitet werden. Dadurch

gibt es für den einzelnen mehr Wahlmöglichkeiten. Das Beispiel zeigt einen Wochenplan der Jahrgangsstufe 5.

Zur Übung der im gebundenen Unterricht eingeführten Lerninhalte werden sowohl mehrere Materialien alternativ als auch Schulbücher und Arbeitsblätter eingesetzt. Alle unter »Pflicht« aufgeführten Aufgaben müssen in sechs Schulstunden, die speziell als Wochenplanstunden ausgewiesen sind, erledigt werden.

Beispiele:

### *Schnappspiel »Wortarten« (M 7)*

Auf den sechs Seiten eines Würfels steht jeweils eine der zu übenden Wortarten. Zu jeder Wortart gibt es beliebig viele Kärtchen, auf deren Vorderseite eine Wortart und auf deren Rückseite jeweils ein Beispiel für diese Wortart steht. Vorder- und Rückseite sind in zwei verschiedenen Farben beschrieben.

Die zwei bis fünf Spieler sitzen im Kreis um die ausgelegten Kärtchen, deren Rückseiten sichtbar sind. Würfelt nun der erste Spieler z. B. Namenwort, so suchen alle Mitspieler ein Beispiel unter den Kärtchen. Wer zuerst eines gefunden hat, legt den Finger darauf, liest das Wort laut vor

und kontrolliert, indem er die Karte herumdreht. Ist das gefundene Beispiel richtig, darf der Schüler die Karte behalten. Das Spiel endet, wenn die letzte Karte vergeben ist.

### *Im Urwald (M 8)*

Das Material besteht aus einem Spielplan, Spielsteinen, einem Würfel und Aufgabenkarten. Den Spielplan stellt man schnell her, indem man Geschenkpapier auf Fotokarton klebt und das Ganze foliert. Das Papier sollte verschiedene, sich wiederholende Symbole zeigen, so dass man die Aufgabenkarten den Symbolen zuordnen kann. Je nach Anzahl der verschiedenen Symbole und eigenem Einfallsreichtum, kann man mehr oder weniger Aufgabentypen finden.

Es gibt in diesem Spiel nur eine Regel: Kommt ein Spieler auf eines der Symbole, so liest ihm der rechte Mitspieler eine entsprechende Aufgabe vor.

Weitere Regeln (z. B.: Was passiert, wenn die Aufgabe richtig / falsch gelöst wird? Soll die Aufgabe in einer bestimmten Zeit gelöst werden?)- sollen die Schüler bei Bedarf in eigener Regie finden.

### *Zeit für freies Arbeiten*

In regelmäßig sich wiederholenden, festgelegten Zeiten haben Schüler die Möglichkeit, Lerninhalte ihrer Wahl zu wiederholen. Voraussetzung ist hier, dass unterschiedliche Materialien zu den verschiedenen Themenbereichen eines Faches oder mehrerer Fächer zur Verfügung stehen. Die Zeit der freien Arbeit kann sehr unterschiedlich genutzt werden. Folgende Möglichkeiten sind denkbar:

- Im Unterricht bereits behandelte Lerninhalte werden wiederholt, um sie zu vertiefen oder um Lücken zu schließen.
- Fehlende Sozialkontakte werden hergestellt. Der Lerninhalt dient dabei als Mittler.
- Es bleibt Zeit für spezielle Interessensgebiete, für entdeckendes Lernen und Experimentieren.

Diese »Zeit für freies Arbeiten« stellt eine äußerst anspruchsvolle Form des selbstgesteuerten Lernens dar. Denn im Gegensatz zu anderen offenen Unterrichtsformen (z. B. dem Lernzirkel, der zwar auch Freiheiten gewährt, jedoch nur innerhalb eines vom Lehrer definierten Rahmens) müssen die Schüler in vielen Bereichen Entscheidungen treffen; z. B.:

- Wähle ich ein Material aus, das mir primär einen Nutzen bringt, oder eines, das in erster Linie Spaß macht?

- Übe ich aktuellen Stoff, oder gehe ich ein altes Problem an?
- Arbeite ich alleine / mit einem Freund, oder wage ich mich an ein weniger vertrautes Kind heran?
- Wieviel Zeit investiere ich für die Erreichung (m)eines Zieles?
- Will (Kann) ich meine Arbeit den Mitschülern präsentieren?

Angebote für die Zeit des freien Arbeitens könnten neben den bereits vorhandenen Materialien verschiedene »Fundgruben« sein. Etwa eine Fundgrube mit Zeitungsausschnitten, die zum Rechnen anregen (Statistiken, Mietangebote, Teilzahlungsangebote ...) oder eine Sammlung originaler Bilder, die Impulse zum Geschichtschreiben geben - eine sogenannte »Schreib - los - Kartei«.

Schließlich gibt es im Handel eine Vielzahl sinnvoller und einigermaßen preiswerter Materialien.

#### **Auswahl:**

##### *Rechenbrett (Jahrgangsstufe 5-9):*

Ein Spiel, das an Mühle erinnert und das verwandt wird zum Üben des kleinen und großen Einmaleins. - Beenen-Lehrmittel, Issumer Weg 19, 4234 Alpen 2

##### *Lochkasten (Jahrgangsstufe 5-9) mit bereits beschrifteten Aufgabenkarten und mit Blankokarten:*

Mathematische Probleme (aber auch Rechtschreibung und Sprachlehre) können hiermit gezielt geübt werden - Beenen-Lehrmittel

##### *Puzzle Briefe (Jahrgangsstufe 5-7):*

Hier werden schwerpunktmäßig mathematische Probleme geübt - Beenen-Lehrmittel

##### *Bruchrechnen aktiv (Jahrgangsstufe 5-7):*

Ein Lernzirkel mit 15 Stationen, an denen die Bruchrechnung handelnd geübt wird. - Verlag an der Ruhr, Postfach 102251, 45422 Mülheim an der Ruhr

##### *Bruchpyramiden (Jahrgangsstufe 5/6):*

Anfänge der Bruchrechnung werden hier geübt - Spectra-Verlag, Beckenkamp 25, 46263 Dorsten

##### *Nagelbrett (Jahrgangsstufe 5-9):*

In der Geometrie vielfach einzusetzen; aus Holz: Reformpädagogischer Verlag Jörg Potthoff, Haydnstr.16a 79104 Freiburg  
aus Kunststoff: Schubi-Lehrmittel, Zeppelinstr.8, 78244 Gottmadingen

##### *Grammatik 5/6:*

Eine Sammlung von Spielen - Westermann Schulbuchverlag, Postfach 4938, 38039 Braunschweig

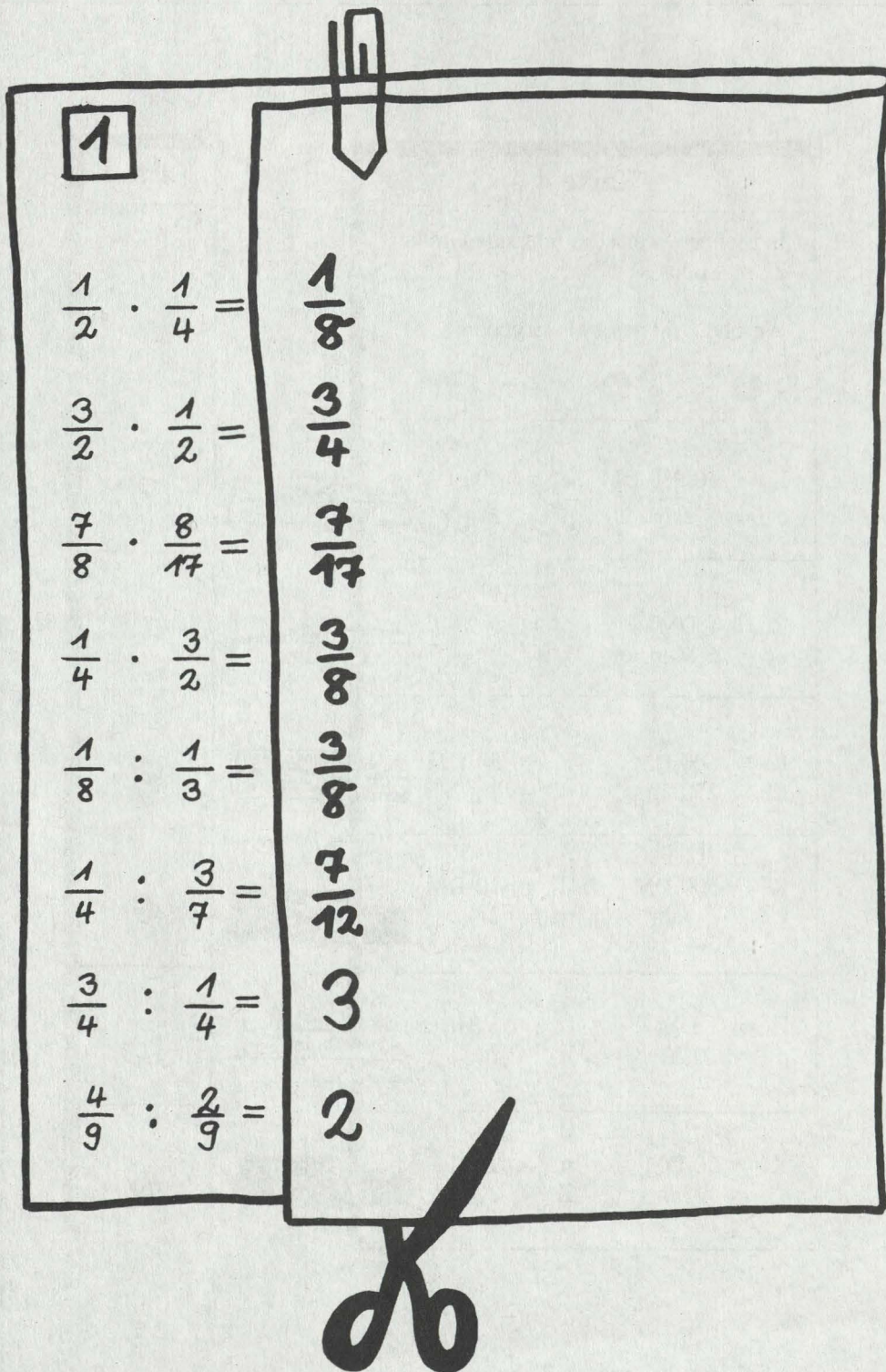
##### *Wortschätzchen (Jahrgangsstufe 5/6):*

Ein Kartenspiel, das in Sprachlehre vielfach einzusetzen ist - Pädagogik Kooperative, Goebenstr.8, 28209 Bremen

## M 1 Beispiel: »Schneidekarte« zum Bruchrechnen

1

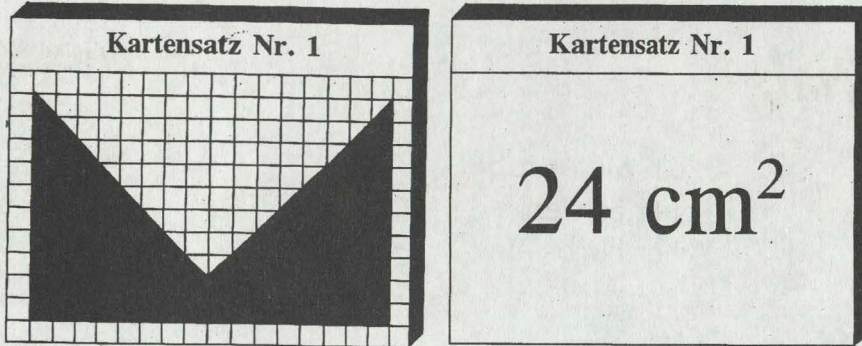
$\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} =$	$\frac{1}{8}$
$\frac{3}{2} \cdot \frac{1}{2} =$	$\frac{3}{4}$
$\frac{7}{8} \cdot \frac{8}{17} =$	$\frac{7}{17}$
$\frac{1}{4} \cdot \frac{3}{2} =$	$\frac{3}{8}$
$\frac{1}{8} : \frac{1}{3} =$	$\frac{3}{8}$
$\frac{1}{4} : \frac{3}{7} =$	$\frac{7}{12}$
$\frac{3}{4} : \frac{1}{4} =$	3
$\frac{4}{9} : \frac{2}{9} =$	2



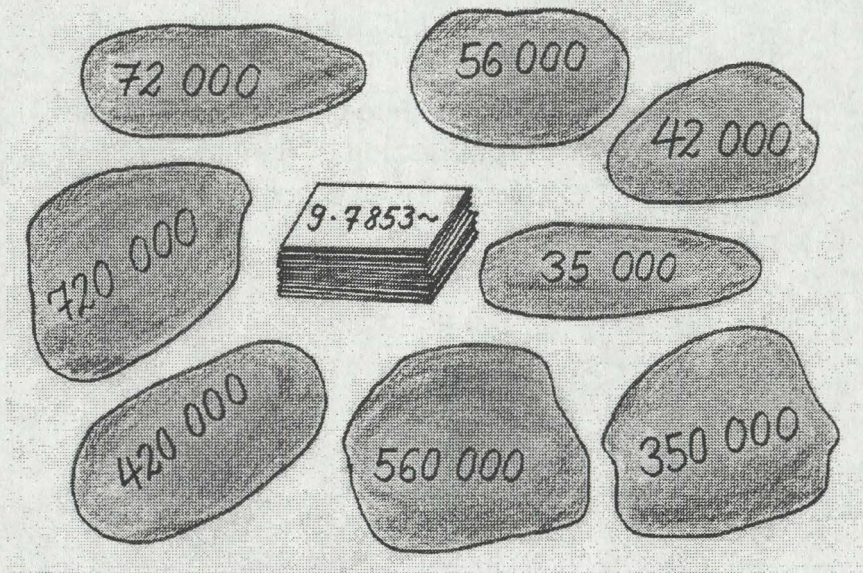
## M 2 Beispiel: »Klammerkarte« zum Zinsrechnen

Karte 4	Karte 4
Berechne jeweils die fehlende Größe Z, p, t oder K!  Welche Zahl passt als Ergebnis?  4 ●      8 ●      40 ○	
$K = 10\,000 \text{ DM}$ $Z = 600 \text{ DM}$ $t = \frac{3}{4} \text{ Jahr}$ $p = ?$ ○	●
$Z = 1 \text{ DM}$ $p = 5 \%$ $t = 6 \text{ Monate}$ $K = ?$ ○	○
$K = 600 \text{ DM}$ $Z = 36 \text{ DM}$ $t = 270 \text{ Tage}$ $p = ?$ ○	●
$K = 500 \text{ DM}$ $Z = 10 \text{ DM}$ $t = \frac{1}{2} \text{ Jahr}$ $p = ?$ ○	●
$Z = 1 \text{ DM}$ $t = 3 \text{ Monate}$ $p = 10 \%$ $K = ?$ ○	○
$K = 50 \text{ DM}$ $p = 16 \%$ $t = \frac{1}{2} \text{ Jahr}$ $Z = ?$ ○	●

M 3 Beispiel: Zuordnungskarte zur Geometrie



M 4 Beispiel: »Goldgräberspiel«



**Material:****Thema: Messen**

- ✎ ein Meterstab
- ✎ vier Leisten
- ✎ vier Farbstifte

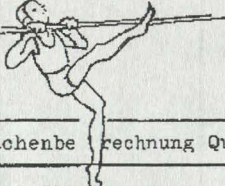
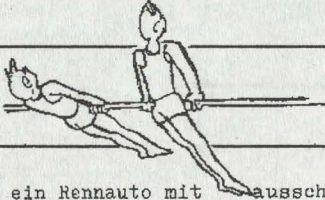
**Arbeitsaufträge:**

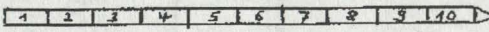
- ☺ Nimm die **blaue** Leiste und lege sie an den Meterstab.
- ✘ Wie oft kannst Du sie anlegen?
- ✘ Welcher Bruchteil des Meters ist die blaue Leiste?
- ✘ Wie lang ist dieser Bruchteil?

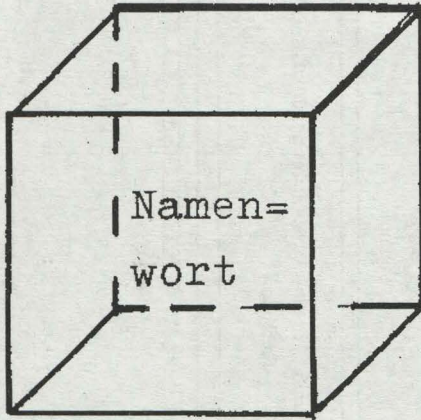


- ☺ Trage Deine Ergebnisse auf dem Ergebnisblatt in den ersten Streifen ein. (Färbe einen Bruchteil blau.)
- ☺ Verfahre mit den anderen Leisten genauso.

M 6 Beispiel: Wochenplan

Wochenplan vom ..... bis .....		
Pflicht 		
Mathe	Flächenberechnung Quadrat, Rechteck Puzzle : Flächenmaße oder { Nagelbrett: spanne und berechne A von 3 Quadraten Miß den Boden des Klassenzimmers und berechne A (Maßstabszeichnung!) Eine Übung zum Thema aus dem Mathebuch	S L
Deutsch	Wortarten oder { Lochkasten Schnappspiel "Wortarten" Im Urwald Eine Wortartübung Deiner Wahl aus dem Sprachb. AB Wortartbestimmung	
Klir 		
Mathe	Zeichne ein Rennauto mit ausschließlich rechten Winkeln	
Deutsch	Schreib einen kurzen Text für die Grammatiksammlung	

So habe ich gearbeitet : 



Vorderseite

Namenwort

Rückseite

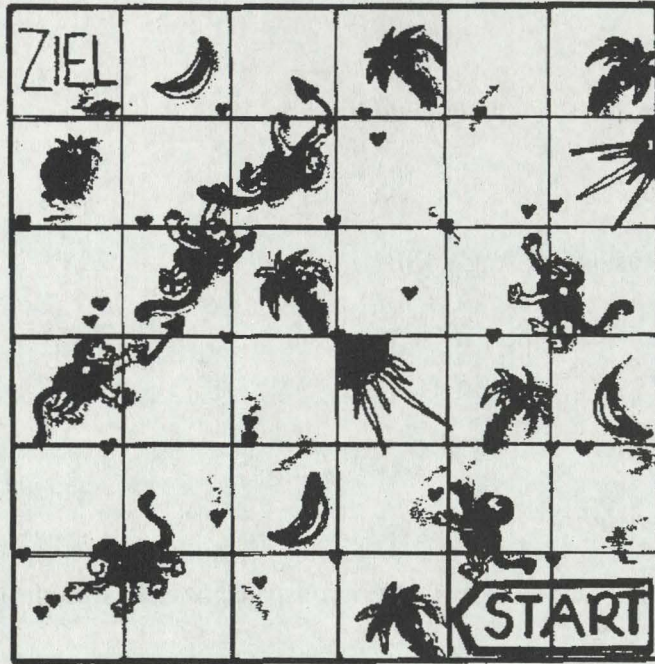
Hund

Namenwort

Clown

## M 8 Spielplan und Aufgabenkarten »Im Urwald«

## "Im Urwald" - Spielplan

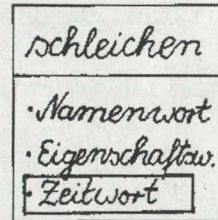
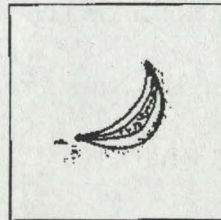
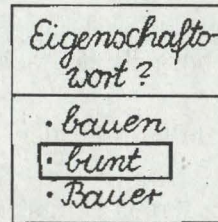
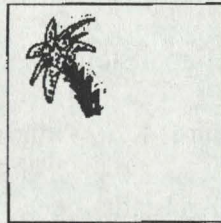


## Aufgabenkarten

Vorder-

und

Rückseite



## **Teil IV: Anhang**

### **Durchführung der Lehrplanarbeit**

#### *Gesamtleitung*

Dr. Peter Igl, Leitender Regierungsschuldirektor, ISB

#### *Evaluation*

Dr. Reinhard Andreas, wiss. Ang., ISB

Margot Heinzmann, wiss. Ang., ISB

#### **Lehrplankommissionen**

##### *Katholische Religionslehre*

Vorsitzender: Dr. Thomas Gandlau, Religionspädagogisches Zentrum in Bayern (RPZ), München

Mitglieder: Sabine Berger, Religionslehrerin i. K., Deggendorf

Josef Epp, Referent i. K., Religionspädagogisches Seminar, Augsburg

Ingeborg Eschenbacher, Lehrerin, Hiltpoltstein

Renate Gottschaller, Religionslehrerin i. K., Winhöring

Petra Kraus-Horndasch, Lehrerin, Ingolstadt

Maria Nau, Religionslehrerin i. K., Höhenkirchen

Thomas Ohlwerter, Religionslehrer i. K., Nürnberg

Erich Pfanzelt, Studiendirektor, ISB (ab 09/1995)

Reinhard Schlereth, Lehrer, Würzburg-Versbach

Josef Zitzmann, Institutsrektor, ISB (bis 03/1995)

Berater: Professor Dr. Brigitte Louis, Universität Eichstätt

OStRin i. H. Dr. Elisabeth Reil, Universität Augsburg

*Evangelische Religionslehre*

Vorsitzender: Konrad Fikenscher, Studiendirektor a. D., ISB

Mitglieder: Dr. Werner Haußmann, StR i. H., Religionspädagogisches Zentrum,  
Heilsbronn

Ute Jarallah, Religionspädagogin, Ottensoos

Gisela Klaus, Konrektorin, Inningen

Herbert Lindenmaier, Lehrer, Fürth

Georg Löhr, Rektor, München

Dr. Friedrich Winter, Pfarrer, Religionspädagogisches Zentrum, Heilsbronn

*Ethik*

Vorsitzender: Max Klopfer, Studiendirektor, ISB

Mitglieder: Daniela Karle, Konrektorin, Augsburg

Jakob Kaufmann, Seminarrektor, Plattling

Heidemarie Lehner, Lehrerin, Würzburg

Dagmar Müller-Holve, Lehrerin, München

Detlef Weich, Beratungsrektor, Bamberg

Helmut Wöckel, Seminarrektor, Schillingsfürst

Berater: Dr. Herbert Huber, ISB

***Deutsch***

Vorsitzende: Angelika Hillen, Institutsrektorin, ISB

Mitglieder: Werner Bayer, Hauptlehrer, Plößberg

Bernhard Glaser, Rektor, Pfaffing

Josef Hammerl, Seminarrektor, Euerdorf

Claudia Kraus, Lehrerin, Roßtal

Gerhard Langer, Rektor, Scheßlitz

Markus Schönberger, Lehrer, Erkheim

Berater: Professor Dr. Otto Schober, Universität Erlangen-Nürnberg

***Mathematik***

Vorsitzender: Hermann Haas, Institutsrektor, ISB

Mitglieder: Josef Alberter, Konrektor, Herrieden

Walter Braunmiller, Rektor, Königsbrunn

Max Friedl, Seminarrektor, Spiegelau

Bernhard Kindler, Konrektor, Staatsministerium für Unterricht, Kultus,  
Wissenschaft und Kunst, München

Manfred Paczulla, Seminarrektor, Bamberg-Gaustadt

Engelbert Vollath, Schulrat, Neustadt a. d. Waldnaab

Berater: Professor Dr. Hermann Maier, Universität Regensburg

*Englisch*

Vorsitzende: Angelika Hillen, Institutsrektorin, ISB

Mitglieder: Wolfgang Hamm, Fachlehrer, Marktredwitz

Eva Huber, Lehrerin, Augsburg

Rosemarie Meyerhoff, Fachlehrerin, Lichtenau

Ludwig Waas, Seminarrektor, München

Renate Winter, Lehrerin, Deggendorf

Christian Wunsch, Schulamtsdirektor, Neumarkt/Opf.

Berater: Dr. Horst Kaspar, Universität Erlangen-Nürnberg

*Physik/Chemie/Biologie*

Vorsitzender: Karl Füssl, Institutsrektor, ISB

Mitglieder: Johann Bartenschlager, Seminarrektor, Leipheim

Wolfgang Blos, Lehrer, Ebermannstadt

Dr. Herbert Glötzl, Schulrat, Schwandorf

Theo Knoll, Rektor, Wemding

Helmut Lallinger, Lehrer, Untergriesbach

Hans Mayer, Rektor, Garching an der Alz

Karlheinz Pfahler, Lehrer, Wendelstein

Berater: Professor Dr. Peter Hiering, Universität Passau (Biologie - bis 10/1995)

Professor Dr. Walter Klinger, Universität Erlangen-Nürnberg (Physik)

Dr. Bernd Lutz, Akademischer Direktor, Universität Würzburg (Chemie)

Dr. Otto Mair, Akademischer Direktor, Universität Augsburg (Biologie - ab 11/1995)

*Geschichte/Sozialkunde/Erdkunde*

Vorsitzender: Wolfgang Schierl, Institutsrektor, ISB

Mitglieder: Dr. Lucarde de Vries, Rektorin, München

Werner Grabl, Lehrer, Hutthurm

Eva Post-Lange, Lehrerin, Bad Endorf

Günter Riedl, Lehrer, Fischbachau

Dieter Rohr, Lehrer, Steinwiesen

Herbert Wagner, Seminarrektor, Ammersricht

Berater: Professor Dr. Hans-Michael Körner (Geschichte)

Dr. Ambros Schor (Sozialkunde)

Professor Dr. Dieter Böhn (Erdkunde)

*Sport*

Vorsitzender: René Horak, Oberstudienrat, ISB

Mitglieder: Friedhelm Elias, Fachlehrer, Erlangen

Oskar Glöbl, Lehrer, Mallersdorf-Pfaffenberg

Rosemarie Kohnen, Fachberaterin für Sport, Regierung von Mittelfranken, Ansbach

Werner Petsch, Lehrer, Eckental

Dieter Seibold, Lehrer, Vilseck

Berater: Professor Dr. Udo Haupt, Technische Universität München

*Musik*

Vorsitzender: Dr. Ludwig Striegel, Studiendirektor, ISB

Mitglieder: Alfons Klüpfel, Lehrer, Bischofsheim

Rüdiger Leibold, Konrektor, Zellingen

Wolfgang Schmock, Konrektor, Röttingen

Hans-Jürgen Thiemer, Rektor, Altusried

Gisela Zastrau, Rektorin, München

Berater: Professor Dr. Rudolf-Dieter Kraemer, Universität Augsburg

*Kunsterziehung*

Vorsitzender: Kraft Geer, Studiendirektor, ISB

Mitglieder: Edwin Auer, Fachoberlehrer, Germering

Roland Hoyer, Lehrer, Friedberg

Werner Kapfer, Fachlehrer, Ingolstadt

Norbert Kriegelstein, Seminarrektor, Schwabach

Helga Kuchler, Fachlehrerin, Waldsassen

Helmut Oelschlegel, Seminarrektor, Buttenheim

Berater: Professor Günter Köppel, Universität Eichstätt

*Arbeitslehre*

Vorsitzender: Wolfgang Schierl, Institutsrektor, ISB

Mitglieder: Manfred Beyl, Rektor, Sonthofen

Klaus Dierl, Lehrer, Pfaffenhofen

Friedrich Geiger, Regierungsschuldirektor, Regierung von Schwaben,  
Augsburg

Renate Holzinger, Lehrerin, Wörth

Veronika Klose, Rektorin, Oberes Werntal

Werner Löffler, Konrektor, Pressig

Berater: Dr. Andreas Gmelch, Universität Bamberg

*Werken/Textiles Gestalten*

Vorsitzende: Roswitha Zwerger, Regierungsfachberaterin, Staatsinstitut für die Ausbildung  
von Fachlehrern, München

Mitglieder: Wolfgang Gräf, Institutsrektor, Staatsinstitut für die Ausbildung von  
Fachlehrern, Bayreuth

Mathilde Grammel, Fachstudienrätin, Staatsinstitut für die Ausbildung von  
Fachlehrern, Nürnberg

Margarete Hieronymus, Seminarleiterin, Miesbach

Karin Huber, Fachoberlehrerin, Essenbach

Karin Olesch, Institutsrektorin, ISB

Ruth Römig, Fachlehrerin, Würzburg

Marianne Wollstein-Spatz, Fachberaterin, Gilching

***Gewerblich-technischer Bereich***

Vorsitzender: Peter Huber, Institutsrektor, ISB

Mitglieder: Klaus Brock, Fachoberlehrer, Staatsinstitut für die Ausbildung von Fachlehrern, Augsburg

Wilhelm Fakner, Seminarleiter, Heufeld/Bruckmühl

Walter Ferbar, Fachlehrer, Weisendorf

Rudolf Haberberger, Fachlehrer, Auerbach

Herbert Heinrich, Seminarleiter, Neutraubling

Josef Jonak, Fachlehrer, Memmingen-Amendingen

Maximilian Oppel, Seminarleiter, Zirndorf

Berater: Oswald Kurr, Studiendirektor, Weilheim

***Kaufmännisch-bürotechnischer Bereich***

Vorsitzender: Peter Huber, Institutsrektor, ISB

Mitglieder: Ingrid Brem, Fachlehrerin, Regensburg

Karin Penzold, Fachlehrerin, Erlangen

Otto Pöschl, Fachlehrer, Staatsinstitut für die Ausbildung von Fachlehrern, Bayreuth

Gisela Tittus, Fachlehrerin, Helmstadt

Rosemarie Wagner, Fachoberlehrerin, Kempten/Allg.

Christine Weiß, Fachlehrerin, Coburg

Hans-Dieter Ziegler, Fachoberlehrer, Fürth

Berater: Thomas Schütz, Oberstudienrat, Weilheim

***Hauwirtschaftlich-sozialer Bereich***

Vorsitzender: Josef Helbig, Seminarrektor, Dietramszell

Mitglieder: Gisela Adel, Fachlehrerin, Fürth

Helga Braun, Fachoberlehrerin, Staatsinstitut für die Ausbildung von  
Fachlehrern, München

Heidrun Drescher, Seminarleiterin, Ansbach

Ursula März, Fachoberlehrerin, Rosenheim

Karin Rößner, Fachlehrerin, Itzgrund

Uta Wagner, Regierungsfachberaterin, Regierung der Oberpfalz, Regensburg

Beraterin: Claudia Romer, Studienrätin, ISB

Angela Vetter, Oberstudienrätin, ISB

***Informatik***

Vorsitzender: Peter Huber, Institutsrektor, ISB

Mitglieder: Willy Baumgartner, Konrektor, Kelheim

Norbert Handick, Lehrer, Arnstein

Anton Mang, Rektor, Lenting

Peter Müller, Lehrer, Miesbach

Kurt Schneider, Lehrer, Ammersricht

Siglinde Toboll, Lehrerin, Aschaffenburg

Berater: Johannes Böttcher, Institutsrektor, Akademie für Lehrerfortbildung, Dillingen

Wolfgang Schmid, Institutsrektor, Zentralstelle für Computer im Unterricht,  
Augsburg

*Kurzschrift*

Vorsitzender: Wolfgang Jirschik, Institutsrektor, ISB (bis 02/1996)

Franz-Xaver Eder, Realschullehrer, ISB (ab 02/1996)

Mitglieder: Anneliese Bauer, Fachlehrerin, Gersthofen

Winfried Geiger, Fachlehrer, Parsberg

Thomas Redelberger, Fachlehrer, Mömlingen

Hannelore Wohlfahrt, Fachlehrerin, Staatsinstitut für die Ausbildung von  
Fachlehrern, Augsburg

## **Mitarbeiter an der Handreichung**

### *Beiträge*

Karl Füssl, Institutsrektor, ISB

Hermann Haas, Institutsrektor, ISB

Angelika Hillen, Institutsrektorin, ISB

Dr. Peter Igl, Leitender Regierungsschuldirektor, ISB

Professor Dr. Hermann Maier, Universität Regensburg

Dr. Otmar Schießl, Institutsrektor, ISB

Monika Schulte-Rentrop, Lehrerin, München

Helmut Wöckel, Seminarrektor, Schillingsfürst

### *Redaktion*

Karl Füssl, Institutsrektor, ISB

