

Rund um den Würfel



HANDREICHUNG



Behörde für Bildung und Sport
der Freien und Hansestadt Hamburg

September 2003

Herausgeber: Behörde für Bildung und Sport, Amt für Bildung, B 22-2

Satz: Bettina Stapelfeldt, Willi Heinsohn

Foto (Deckblatt): Volker Heinsohn, Hamburg

Druck: BBS Hamburg

Alle Rechte vorbehalten. Jegliche Verwertung dieses Druckwerkes bedarf - soweit das Urheberrechtsgesetz nicht ausdrücklich Ausnahmen zulässt - der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Herausgebers.

Hamburger Schulen können die Handreichung von der Beschaffungsstelle V 243-2 beziehen.

Freie und Hansestadt Hamburg
Behörde für Bildung und Sport
Amt für Bildung

Rund um den Würfel

Fachreferent: Werner Renz, Amt für Bildung, B 22-2

Verfasser: Bettina Stapelfeldt, Willi Heinsohn September

September 2003

Inhaltsverzeichnis

1. Theoretische Hinweise zum Unterricht

1.1	Vorbemerkungen	3
1.2	Aufbau der Unterrichtseinheit	4
1.3	Ziele der Unterrichtseinheit	4
1.4	Zu den Unterrichtssequenzen	5
1.4.1	Gemeinsamer Einstieg in die Thematik – Unterrichtsteil I	5
1.4.1.1	Ordnen von Verpackungen, Kennen lernen geometrischer Körper	5
1.4.1.2	Herstellen verschiedener Würfelmodelle	5
1.4.1.3	Erarbeitung der Begriffe „senkrecht“ und „parallel“	8
1.4.1.4	Würfelnetze	8
1.4.1.5	Würfelgebäude und Baupläne	9
1.4.2	Lernen an Stationen – Unterrichtsteil II	10
1.4.2.1	Theoretische Hinweise zum Lernen an Stationen	10
1.4.2.2	Übersicht über mögliche Aufwärmübungen	13
1.4.2.3	Tabellarische Übersicht über die Stationen	14
1.4.2.4	Gestaltung und Materialbedarf der einzelnen Stationen	17
1.4.3	Problemorientierte Aufgaben – Unterrichtsteil III	21
1.4.3.1	Der Somawürfel	21
1.4.3.2	Herstellen von Verpackungen	22
1.4.4	Lernerfolgskontrolle – Unterrichtsteil IV	23

2. Praxisteil

2.1	Arbeitsblätter zum Unterrichtsteil	24
2.2	Material für Unterrichtsteil II: Lernen an Stationen	40
2.3	Lösungsblätter	103

Literaturverzeichnis	115
-----------------------------------	------------

1. Hinweise zum Unterricht

1.1 Vorbemerkungen

Neue Hamburger Rahmenpläne

Die Konzeption dieser Handreichung orientiert sich an den neuen Hamburger Rahmenplänen Mathematik für die Grundschule (Klasse 4), für die Haupt- und Realschulen, die Gesamtschulen und die Gymnasien (Klasse 5). Dabei folgt die Handreichung dem Grundsatz, dass das Lernen von Mathematik durch aktive Aneignungsprozesse angelegt werden soll, in denen die Schülerinnen und Schüler „Mathematik betreiben“ und neue Erkenntnisse zu vorhandenen Vorstellungen in Beziehung setzen.

Lernen durch aktive Aneignungsprozesse

Lernsituation: Verpackungen

Die Rahmenpläne sehen Lernsituationen im Rahmen der Behandlung geometrischer Körper vor. So können z.B. Verpackungen untersucht und klassifiziert, beschrieben und dargestellt werden. Mathematische Inhalte sind geometrische Grundbegriffe wie beispielsweise parallel und senkrecht, Körper und Netze, Schrägbilder bzw. perspektivische Darstellungen sowie maßstäbliches Zeichnen. Diese Begriffe sollen in dieser Handreichung am Beispiel des besonderen Quaders – dem Würfel - erarbeitet werden.

Variation verschiede- ner Unterrichts- formen

In der vorliegenden Handreichung wird versucht, verschiedene Unterrichtsformen - offenere und geschlossenerere - miteinander zu kombinieren. Sämtliche Darstellungen, Materialien und Ideen sind als Anregungen und Hilfen zu verstehen und keine festen Rezepte. Die umfangreichen und vielfältigen Aufgaben sollen den Lehrerinnen und Lehrern Mut machen, mit den Schülerinnen und Schülern offenere Unterrichtsformen zu erproben. Die Kinder sollen durch eigenes Tun und Handeln sowie durch die Übernahme von mehr Verantwortung für den eigenen Lernprozess zu einem selbstständigeren Lernen ermutigt werden.

Eigenes Tun und Handeln

1.2 Aufbau der Unterrichtseinheit

Die Unterrichtseinheit gliedert sich in vier Teile:

I. Gemeinsamer Einstieg in die Thematik (ca. 6 Stunden)

- I.1 Ordnen von Verpackungen, Kennen lernen geometrischer Körper (1-2 Stunde/n)
- I.2 Partnerarbeit: Herstellen verschiedener Würfelmodelle (2-3 Stunden)
- I.3 Würfelnetze (1 Stunde)
- I.4 Erarbeitung der Begriffe „senkrecht und parallel“ (1 Stunde)
- I.5 Würfelgebäude und Baupläne (1-2 Stunde/n) - abhängig von der Auswahl der Stationen

II. Lernen an Stationen (ca. 4 bis 8 Stunden)

III. Gruppenarbeit: Lösung problemorientierter Aufgaben (ca. 2 bis 4 Stunden)

IV. Lernerfolgskontrolle (ca. 1 bis 2 Stunden)

1.3 Ziele der Unterrichtseinheit

An dieser Stelle sollen lediglich übergeordnete Lernziele dargestellt werden. Die Feinziele sind detailliert in den Abschnitten zu den einzelnen Unterrichtssequenzen (ab S. 5) bzw. in der Übersicht über die einzelnen Stationen (S. 14-16) aufgeführt.

Die Beschäftigung mit dem einfachen geometrischen Körper „Würfel“ fördert bei den Schülerinnen und Schülern die Entwicklung des räumlichen Vorstellungsvermögens. Durch die Auswahl offenerer Unterrichtsformen üben sich die Schülerinnen und Schüler im selbstständigen Lernen sowie in der partnerschaftlichen Zusammenarbeit. Sie lernen, Verantwortung für ihren eigenen Lernprozess zu übernehmen sowie Rücksicht aufeinander zu nehmen. Des Weiteren wird ihre Lernfreunde am Unterrichtsfach Mathematik durch ausprobierendes, handlungsorientiertes Tun an mathematischen Inhalten gefördert.

1.4 Zu den Unterrichtssequenzen

1.4.1 Gemeinsamer Einstieg in die Thematik – Unterrichtsteil I

1.4.1.1 Ordnen von Verpackungen, Kennen lernen geometrischer Körper

Dauer	(1-2 Stunde/n)
Benötigtes Material	<hr/> <ul style="list-style-type: none">- Verpackungen und ggf. andere Alltagsgegenstände- 6 Karten mit den Abbildungen der Körper, 6 Wortkarten mit den Körpernamen- Plastikmodelle der Körper- AB „Gegenstände aus dem täglichen Leben und geometrische Körper“ (Kopiervorlage 1a und 1b, S. 25 und S.26) <hr/>
Ablauf	Als Hausaufgabe bringen die Schülerinnen und Schüler verschiedenste Verpackungen und ggf. andere Alltagsgegenstände mit in den Unterricht. Diese werden in der ersten Stunde dieser Unterrichtseinheit nach unterschiedlichen Kriterien (Größe, Inhalt, geometrische Form, Gewicht, Farbe usw.), welche von den Schülerinnen und Schülern selbst gefunden werden sollen, sortiert. Diese Übung kann je nach Lerngruppe in Partnerarbeit oder im gemeinsamen Stuhlkreis stattfinden. Erst im Anschluss werden diese Gegenstände den Schildern mit den passenden Körpernamen und den geometrischen Körpermodellen zugeordnet.
Lernziele	Bei der Bearbeitung der ersten Arbeitsblätter (Kopiervorlagen 1a und 1b, S. 25 und 26) erkennen die Schülerinnen und Schüler die Körperformen der abgebildeten Gegenstände wieder und können sie in der Tabelle richtig zuordnen. Die Kinder lernen, die verschiedenen Körper zu unterscheiden, in der Umwelt wieder zu finden und zu benennen.
Literaturtipp	Die Schulbuchverlage bieten in verschiedenen Heften (siehe Literaturverzeichnis S. 115) weitere mögliche Übungen zur Vertiefung an.

1.4.1.2 Herstellen verschiedener Würfelmodelle

Dauer	(2-3 Stunden)
Ziele	In dieser Phase stellen die Schülerinnen und Schüler verschiedene Würfelmodelle her. Durch die konkreten Handlungserfahrungen beim Bauen der Würfelmodelle gelangen die Schülerinnen und Schüler selbstständig zu Erkenntnissen über die Eigenschaften des Würfels hinsichtlich seiner Flächen, Ecken und Kanten. Diese werden im Anschluss gemeinsam besprochen und gefestigt.

Ablauf

Die Schülerinnen und Schüler erhalten drei Aufgaben, die in Partnerarbeit bearbeitet werden sollen. Um dem unterschiedlichen Arbeitstempo der Schülerinnen und Schüler gerecht zu werden, sollten ergänzend eine oder zwei Zusatzaufgaben angeboten werden.

Aus organisatorischen Gründen (Anzahl der Messer und Bretter) bietet es sich an, dass die Schülerinnen und Schüler mit unterschiedlichen Aufgaben beginnen. Die Ergebnisse der drei Aufgaben werden zur Gewährleistung der Übersichtlichkeit auf einem Ergebnisblatt festgehalten.

Vorbereitungen/ Benötigtes Material

-
- Ergebnisblätter (Kopiervorlagen 6a und 6b, S. 32 und 33) in benötigter Anzahl kopieren.
 - Arbeitsaufträge für die einzelnen Aufgaben (Kopiervorlagen 2, 3 und 4, S. 27, 28 und 29) kopieren (ca. 5fach) und gemeinsam mit dem Material bereitlegen. Zum Schutz bietet sich das Verpacken in Prospekthüllen bzw. das Laminieren an.
 - Kartonkärtchen mit den jeweiligen Namen und Nummern der Aufgaben vorbereiten
 - Material auf den Tischen bereitstellen
 - für Aufgabe 1: Kartoffeln, Bretter, Küchenmesser, Kopiervorlage 2
 - für Aufgabe 2: Schaschlikstäbe, Zahnstocher (in unterschiedlicher Länge), Knete, Kopiervorlage 3
 - für Aufgabe 3: Bierdeckel (unbedruckte Bierdeckel gibt es im Bastelladen zu kaufen), Klebeband, Scheren, Kopiervorlage 4
 - für die Zusatzaufgaben (Kopiervorlagen 5a und 5b, S. 30 und 31): Knete, Schaschlikstäbe, vorbereitete Papiernetze u.a.
 - AB „Eigenschaften des Würfels“ (Kopiervorlage 7, S. 34) kopieren
-

1. Aufgabe: Vollmodell eines Würfels

Die Schülerinnen und Schüler erhalten jeweils eine Kartoffel, ein Brett und ein Küchenmesser mit dem Auftrag, einen Würfel auszuschnitten.

Lernziele

Die Schülerinnen und Schüler erfahren, dass jeder Körper einen Raum einnimmt und dass dieser Raum von Flächen begrenzt wird. Beim Schneiden eines Würfels aus einer Kartoffel werden die Schülerinnen und Schüler für die Regelmäßigkeit der Begrenzungsflächen des Würfels sensibilisiert. Das Vollmodell verdeutlicht insbesondere die gleiche Länge aller 12 Kanten und das aufeinander Senkrechtstehen bestimmter Kanten, was wiederum die Parallelität gegenüberliegender Kanten und Flächen bedingt. Dies wird auch deutlich an „Kartoffelwürfeln“, die vielleicht nur recht unvollkommen gelingen.

Alternativen

Alternativ kann ein Vollmodell auch aus Knete, Styropor, Tonerde, Holz, Salzteig etc. hergestellt werden.

2. Aufgabe: Kantenmodell eines Würfels

Lernziele

Die Schülerinnen und Schüler sollen bei dieser Aufgabe Kantenmodelle von Würfeln herstellen. Kantenmodelle lassen sich aus Knetkugeln und Holzstäben anfertigen. Im Kantenmodell gestaltet sich die Struktur des Würfels weiter aus. Das Kantenmodell hebt die Anzahl der Kanten und Ecken und die gleiche Länge der Kanten deutlich hervor. Einige Schülerinnen und Schüler werden möglicherweise erst während der Arbeit erkennen, dass alle Kanten (Holzstäbe) gleich lang sein müssen und dass sie eine bestimmte Anzahl von Kanten (Holzstäben) für ihre Konstruktion benötigen. Für den Lernprozess der Kinder sind jedoch solche eigenständig gewonnenen Erkenntnisse von besonderer Bedeutung.

Alternativen

Alternativ kann ein Kantenmodell auch aus gefalteten Papierstreifen und Papierquadraten hergestellt werden.

3. Aufgabe: Flächenmodell eines Würfels

Alternativen

Flächenmodelle lassen sich aus vorgefertigten Würfelnetzen mit Klebefalz, Schere und Klebe herstellen oder aus Bierdeckeln und Klebeband. Die zweite Möglichkeit bietet den Vorteil, dass den Schülerinnen und Schülern die benötigte Anzahl von Bierdeckeln (Flächen) und Klebebändern (Kanten) nicht vorgegeben werden muss, sondern dass sie diesen Erkenntnisprozess erneut selbstständig vollziehen können. Außerdem bereitet das Ausschneiden, Falten und Zusammenkleben eines Würfelnetzes vielen Kindern große Schwierigkeiten.

Lernziele

Das Erstellen eines Flächenmodells dient zum einen der Vertiefung der Erkenntnisse über Anzahl, Form und Lage der Begrenzungsflächen, zum anderen leitet das Flächenmodell zur Erarbeitung der verschiedenen Netze eines Würfels über.

Abschluss der Phase

Zum Abschluss dieser Phase bietet sich ein Sitzkreis an. Durch das gemeinsame Besprechen der Ergebnisse und Betrachten der von den Schülerinnen und Schülern konstruierten Modelle sollen die Eigenschaften des Würfels noch einmal verbalisiert und zum Abschluss in einer gemeinsam erarbeiteten Definition des Würfels zusammengefasst werden. Bei der Bearbeitung des Arbeitsblattes „Eigenschaften des Würfels“ (Kopiervorlage 7, S. 34) sollen die Schülerinnen und Schüler die Eigenschaften des Würfels wiederholen, um die bisher erlangten Kenntnisse zu festigen.

Definition

Um zu einer Definition des Würfels zu gelangen, sind mehrere Wege denkbar, die abhängig von der jeweiligen Lerngruppe sind. Eine Möglichkeit stellt ein Lückentext an der Tafel dar, der lediglich von den Schülerinnen und Schülern ergänzt werden muss (siehe AB „Eigenschaften des Würfels“, S. 34). Alternativ können die Schülerinnen und Schüler den Auftrag erhalten, ihre Modelle des Würfels zu betrachten und zu beschreiben. Hierfür sollen sie jeweils eine Eigenschaft des Würfels auf vorbereitete kleine Zettel schreiben. Die fertigen Zettel werden an die Tafel geheftet und geordnet.

Der Vorteil dieses Verfahrens besteht darin, dass die Ergebnisse und Beobachtungen aller Schülerinnen und Schüler beachtet bzw. gewürdigt werden. Jeder ist somit an der Definition des Würfels beteiligt. Ziel beider Wege ist eine mathematisch genaue Beschreibung des Würfels.

1.4.1.3 Erarbeitung der Begriffe „senkrecht“ und „parallel“

Dauer

(1-2 Stunde/n)

Benötigtes Material

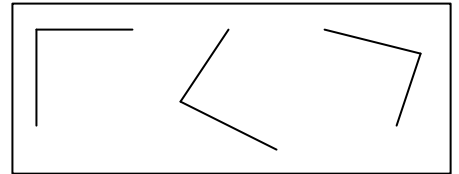
- Geo-Dreieck
- Lineal, Kreide
- Kopiervorlagen 8a und 8b, S. 35 und 36

In dieser Stunde geht es um die Einführung der Begriffe „senkrecht“ und „parallel“. Bevor sich die Kinder mit den Arbeitsblättern beschäftigen, sollten diese Begriffe auf der handlungsorientierten Darstellungsebene erarbeitet werden. Im Klassenraum, in der Schule und auf dem Schulhof gibt es genügend Beispiele (Fenster, Türen, Wände, Tafeln u.a.), bei denen bestimmte „Linien“ senkrecht bzw. parallel zueinander verlaufen. „Senkrecht zueinander stehen“ bedeutet: *Zwei Geraden g und h stehen senkrecht zueinander, wenn sie einen rechten Winkel bilden.* Diese Eigenschaft lässt sich mit dem Geo-Dreieck überprüfen, sofern der „Rechte Winkel“ als Begriff noch nicht eingeführt worden ist. Es ist auch deutlich zu machen, dass die Eigenschaft bei Drehung der zueinander senkrecht stehenden Geraden erhalten bleibt.

Definition

Definition

Parallelität: *„Zueinander parallele Geraden haben überall den gleichen Abstand.“* Diese Definition kann in der 5. Klasse durch folgende Definition erweitert werden: *„Zwei Geraden g und h , die zu einer dritten Geraden senkrecht stehen, heißen zueinander parallel.“*



Die Kinder sollten auf dem Schulhof reichlich Möglichkeit erhalten, in kleinen Arbeitsgruppen mit Maßband und Kreide Figuren zu zeichnen, bei denen „parallel“ und „senkrecht“ wichtige Eigenschaften darstellen.

1.4.1.4 Würfelnetze

Dauer

(1 Stunde)

Benötigtes Material

- Flächenmodelle des Würfels (siehe 1.4.1.2, S. 7)
- Scheren, kariertes Papier
- Kopiervorlagen 9a und 9b, S. 37 und 38: „Arbeitsaufträge zum Thema Würfelnetz“

Im Anschluss bietet es sich an, Würfelnetze gemeinsam zu thematisieren. Hierfür können die in den vorangegangenen Stunden hergestellten Flächenmodelle des Würfels entlang der Kanten so auseinander geschnitten werden, dass Würfelnetze entstehen. Es ist darauf zu achten, dass beim Schneiden eine zusammenhängende Fläche bestehen bleibt. Durch Vergleich der Ergebnisse sollen die Schülerinnen und Schüler erkennen, dass es unterschiedliche Würfelnetze gibt (insgesamt 11). Eine weiterführende Auseinandersetzung mit den Würfelnetzen kann beim „Stationenlernen“ erfolgen.

Literaturtipp

Eine kindgemäße, die Phantasie anregende Einstiegsmöglichkeit in diese Thematik wird in der Zeitschrift *Sache, Wort, Zahl* im Heft 26 (Jg. 27, 1999) auf den Seiten 49 bis 55 vorgestellt. Hier werden Würfelnetze in eine Geschichte eingebettet, in der die Hauptakteure Papa Würfel und seine Kinder (Würfelnetze) sind.

1.4.1.5 Würfelgebäude und Baupläne (Vorbereitung auf das „Stationenlernen“)

Dauer

(1 Stunde)

**Benötigtes
Material**

-
- Holzwürfel (diese können z.B. über Reinhard Hail Lehrmittel - www.hail.de - bestellt werden); alternativ bieten sich Steckwürfel an
 - 2 Würfelgebäude (z.B. ein Dreierwürfel und ein zweites Gebäude mit der gleichen Grundfläche)
 - Kopiervorlage 10, S. 39
-

Die Notwendigkeit dieser Stunde ist abhängig von der Auswahl der Stationen im Lernzirkel.

An einigen Stationen wird das Lesen und Schreiben von Bauplänen vorausgesetzt. Diese Baupläne sind nicht automatisch für alle Kinder verständlich und nicht alle Schülerinnen und Schüler würden sich für diese Bauplan-Schreibweise entscheiden. Aus diesem Grunde ist es sinnvoll, Würfelbauwerke und Baupläne vor der selbstständigen Arbeit an den Stationen gemeinsam zu thematisieren. Vorteilhaft an dieser Vorgehensweise ist außerdem, dass die von den Schülerinnen und Schülern entworfenen Baupläne für die Station „Bauen nach Bauplänen“ (ab S. 85) verwendet werden können.

**Ablauf der
Stunde**

Zu Beginn der Stunde werden zwei Würfelgebäude verglichen. Die Schülerinnen und Schüler sollen Ideen zum Zeichnen eines Planes entwickeln. Anschließend wird gemeinsam eine eindeutige und einheitliche Schreibweise von Bauplänen ausgearbeitet. In der Großgruppe werden Pläne von weiteren Gebäuden erstellt und nach vorgegebenen Bauplänen Würfelgebäude erbaut. Im Anschluss erfolgt eine Partnerarbeitsphase, in der die Schülerinnen und Schüler die Aufgaben auf dem Arbeitsblatt „Würfelgebäude und Baupläne“ (Kopiervorlage 10, S. 39) bearbeiten sollen. Am Ende der Stunde können an der Tafel einige Baupläne zeichnerisch dargestellten Würfelkörpern zugeordnet werden. Des Weiteren kann an dieser Stelle das Zeichnen von Würfeln bzw. Würfelgebäuden gemeinsam thematisiert und eingeübt werden (siehe auch Kopiervorlagen 30ff., S. 97ff.).

Literaturtipp

RADATZ und RICKMEYER (1991) stellen den Ablauf dieser möglichen Unterrichtsstunde im „*Handbuch für den Geometrieunterricht an Grundschulen*“ auf den Seiten 34ff. näher vor.

1.4.2 Lernen an Stationen – Unterrichtsteil II

1.4.2.1 Theoretische Hinweise zum Lernen an Stationen

Idee	Beim Lernen an Stationen stehen die verschiedenen Aspekte des Lerngegenstandes dem Zugriff der Schülerinnen und Schüler zur gleichen Zeit zur Verfügung, wobei sich die Schülerinnen und Schüler von Station zu Station gehend, das Thema - in meist frei gewählter Sozialform - weitgehend selbstständig und selbsttätig mit Hilfe der Arbeitsmaterialien erarbeiten sollen (vgl. FAUST-SIEHL 1989).
Vorteile	Beim Lernen an Stationen können die Schülerinnen und Schüler ihr Lerntempo selbst bestimmen, aufgrund der Differenzierung nach verschiedenen Schwierigkeitsgraden bzw. Wahl- und Pflichtstationen ihren Neigungen und Fähigkeiten entsprechend arbeiten und die Reihenfolge der zu bearbeitenden Stationen selbst bestimmen. Dem Bewegungsbedürfnis der Schülerinnen und Schüler kommt das Lernen an Stationen durch das Arbeiten an verschiedenen Orten im Klassenraum entgegen. Im Zuge der Aufhebung der Gleichschrittigkeit werden Leerlaufphasen verringert und eine größere Schülerbeteiligung bzw. Schüleraktivität erreicht. Beim Lernen an Stationen erfolgt die Ausrichtung des Angebots nicht wie bei einem lehrerzentrierten Unterricht an einem Durchschnittsschüler. Vielmehr wird die vorhandene Bandbreite der Möglichkeiten und Fähigkeiten der einzelnen Schülerinnen und Schüler stärker berücksichtigt. Das Lernen an Stationen versucht, den unterschiedlichen Lernvoraussetzungen, Lernzugängen sowie den verschiedenen Lern- und Arbeitstempi der Schülerinnen und Schüler gerecht zu werden. Erst eine ausreichende Bearbeitungsdauer ermöglicht jedem Lernenden eine positive und angemessene Lern- und Arbeitssituation (vgl. BAUER 1998).
Rolle der Lehrperson	Die Rolle der Lehrperson verändert sich bei dieser Lernform ebenfalls. Sie erhält mehr Möglichkeiten zum distanzierten Beobachten der Schülerinnen und Schüler, kann sich stärker mit einzelnen Kindern oder Gruppen auseinander setzen und hat insgesamt häufiger die Gelegenheit, sich aus dem Mittelpunkt des Unterrichtsgeschehens herauszunehmen.
Soziales Lernen	Ein weiterer wichtiger Aspekt des Stationenlernens ist das soziale Lernen. Beim Lernen an Stationen sollen die Schülerinnen und Schüler nicht nur kognitives Wissen erwerben, sondern auch ihre sozialen Kompetenzen erweitern. Sie lernen, in verschiedenen Sozialformen zu kooperieren und Rücksicht auf ihre Mitschülerinnen und -schüler zu nehmen. Durch das Helfer- oder Chefsystem ¹ oder ausliegende Listen, in die sich Schülerinnen und Schüler eintragen, die diese Station bereits bearbeitet haben, werden sie ermuntert, sich gegenseitig bei der Bearbeitung von Stationen zu helfen. An einigen Stationen ist den Kindern die Wahl der Sozialform freigestellt, bei anderen sind die Schülerinnen und

¹ Beim Helfer- oder Chefsystem bekommt jeder Schüler eine Station zugewiesen, für die er zuständig ist. In diese Station arbeitet er sich ein und ist dann Experte oder Chef dieser Station. Der Experte hilft, erklärt und kontrolliert häufig die Aufgaben (vgl. BAUER 1997).

Schüler zur Partnerarbeit aufgefordert. Durch die Partnerarbeit sollen die sozialen und kommunikativen Kompetenzen erweitert werden.

Organisation

Anzahl der Stationen

Die einzuplanenden Unterrichtsstunden dieser Sequenz sind von der Anzahl der Stationen, die von der Lehrkraft ausgewählt werden, abhängig. Die auf den Seiten 14 bis 16 dargestellten Stationen stellen lediglich ein Angebot dar, aus dem die Lehrperson eine Auswahl für ihre Lerngruppe treffen kann. Es liegt auch in ihrem Ermessen, die Reihenfolge festzulegen oder diese den Schülerinnen und Schülern freizustellen.

Selbst- oder Fremdkontrolle

Frei wählbar ist außerdem, ob Experten für jede Station bestimmt werden sollen und ob mit Selbst- oder Fremdkontrolle gearbeitet werden soll. Selbstkontrolle bietet den Vorteil, dass die Kinder sofort eine Rückmeldung erhalten und nicht darauf warten müssen, dass der jeweilige Mitschüler oder die Lehrperson Zeit für sie hat. Zusätzlich brauchen die Schülerinnen und Schüler nicht zu befürchten, dass sie für ihre Fehler kritisiert werden. Lösungsblätter, die von ihnen zur Selbstkontrolle verwendet werden können, sind ab Seite 103 zu finden.

Aufbau der Stationen

Die Materialien für die einzelnen Stationen befinden sich z.B. auf Regalen oder Fensterbänken. Zu Beginn der Arbeitszeit werden die einzelnen Stationen von Schülerinnen und Schülern aufgebaut und am Ende wieder abgebaut. Sie prüfen auch die Vollständigkeit aller Materialien. Jede Station ist deutlich mit einem Kartonkärtchen, auf dem Name und Nummer der Station stehen, gekennzeichnet.

An einer Wand befindet sich eine Übersicht über alle Stationen mit den Namen der jeweils verantwortlichen Schülerinnen und Schüler.

Arbeitsplätze

Der Stationsaufbau sollte mehr Arbeitsplätze aufweisen als Kinder gleichzeitig daran arbeiten können, denn nur so erhalten auch die langsam arbeitenden Kinder Gelegenheit, ihre Aufgabe ihrem Lerntempo entsprechend in Ruhe zu Ende zu führen.

Alle Schülerinnen und Schüler, die an einer Station arbeiten, sollten an einem gemeinsamen Ort arbeiten. Diese Form des Stationenlernens erfordert Zeit für den Auf- und Abbau. Trotzdem bietet sie gegenüber der Form, bei der die Kinder sich die Arbeitsmaterialien an ihren Platz holen, zwei entscheidende Vorteile: Zum einen übernehmen die Schülerinnen und Schülern Verantwortung für den reibungslosen Ablauf des Unterrichtsgeschehens; zum anderen wird ihnen auf diese Weise eine Zusammenarbeit mit den Schülerinnen und Schülern, die an der gleichen Aufgabe arbeiten, leichter möglich.

Laufzettel

Die Schülerinnen und Schüler erhalten einen Laufzettel (Kopiervorlagen 11a und 11b, S. 41 und 42), auf dem die Nummern sämtlicher Stationen zu notieren sind. Von großer Bedeutung für das Stationenlernen ist die Regel, dass die Schülerinnen und Schüler eine Aufgabe beenden, bevor sie mit der nächsten beginnen. Nach Beendigung einer Station machen die Kinder dies auf ihrem Laufzettel kenntlich, indem sie die Nummer dieser Station durchstreichen. Der Laufzettel ermöglicht sowohl den Schülerinnen und Schülern als auch der Lehrperson einen guten Überblick.

Einführung der Stationen

Nach FAUST-SIEHL (1989) sollte mit den Schülerinnen und Schüler ein gemeinsamer Rundgang stattfinden, bei dem die Aufgaben und das Material kurz vorgestellt und erläutert werden. BAUER (1997) hingegen hält nähere Erläuterungen zu den Stationen nicht für sinnvoll. Er schlägt stattdessen vor, das Material der Stationen bereits einige Zeit vor dem Stationenlernen zur Begutachtung auszulegen.

Gestaltung der Arbeitsaufträge

Um die Selbstständigkeit der Schülerinnen und Schüler zu fordern bzw. zu fördern, sollte auf mündliche Erläuterungen zu den einzelnen Stationen und einen gemeinsamen Rundgang verzichtet werden. In diesem Sinne wurde bei der Gestaltung der Arbeitsaufträge darauf geachtet, dass diese ohne weitere Erklärungen verständlich sind. Folgende Kriterien wurden bei der Gestaltung berücksichtigt:

- Übersichtlicher Aufbau der Arbeitsblätter
- Verwendung kurzer, einfacher und prägnanter Sätze

Das stets gleich bleibende Aufbauschema (Auflistung der benötigten Materialien, Aufgabenstellung usw.) und die ständig wiederkehrenden Piktogramme sollen den Schülerinnen und Schülern die Arbeit und die selbstständige Umsetzung der Arbeitsaufträge erleichtern.

Stundenablauf

Aufwärmübungen

Zu Beginn jeder Unterrichtsstunde sollte eine gemeinsame Phase stattfinden, die die Schülerinnen und Schüler auf die Stationsarbeit einstimmt. Hierfür bieten sich Aufwärmübungen an, bei denen die Namen und Eigenschaften der Körper weiter eingeübt werden und das räumliche Vorstellungsvermögen der Kinder geschult wird. Eine Übersicht über mögliche Aufwärmübungen befindet sich auf S. 13. Im Anschluss an die Aufwärmübung werden die Stationen aufgebaut und die Arbeit kann beginnen.

Aufräumen

Die Aufräumphase wird immer mit einem Gong oder einem anderen akustischen Signal eingeläutet. Wenn der Gong ertönt, wissen die Kinder, dass sie noch fünf Minuten Zeit haben, um Begonnenes abzuschließen und aufzuräumen. Im Anschluss an die Aufräumphase findet eine gemeinsame Gesprächsrunde statt. Hier haben die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit, über ihre Arbeit zu berichten, Fragen und Probleme bei der Arbeit an den Stationen zu klären. Außerdem ist es möglich, dass die Kinder eine Selbsteinschätzung der persönlich geleisteten Arbeit vornehmen.

gemeinsame Gesprächsphase

1.4.2.2 Übersicht über mögliche Aufwärmübungen

1. Körper erkennen

Die Schüler haben immer zu zweit ein **Körperkörbchen**. Jedes Körbchen enthält die 6 verschiedenen Körper sowie die 6 zugehörigen Wortkärtchen (Würfel, Quader, Kegel, Kugel, Zylinder und Pyramide).

- A) Der Lehrer beschreibt verschiedene Körper, z.B.
- „Dieser Körper hat 6 Flächen und 12 Kanten“ oder
 - „Dieser Körper hat eine Spitze“ oder
 - „Dieser Körper hat eine Kante“ usw.
- B) Der Lehrer hält verschiedene Alltagsgegenstände hoch.
- C) Der Lehrer erzählt eine Geschichte, in der verschiedene Alltagsgegenstände vorkommen, die verschiedenen Körpern entsprechen, z.B. Zirkuszelt, Eiskugeln usw.
- D) Dalli Klick: Verschiedene Körperabbildungen werden auf Folie kopiert und langsam Stück für Stück auf dem OHP aufgedeckt.

Alle Schüler beteiligen sich, indem sie passende Wortkärtchen bzw. passende Körper hochhalten.

2. Körper ertasten

Die Schüler sitzen im Sitzkreis und ertasten verschiedene Körper in Fühlbeuteln.

3. Bestimmen der Anzahl der Ecken, Kanten und Flächen

Der Lehrer nennt einen Körper. Die Schüler müssen die Anzahl der Ecken, Kanten oder Flächen bestimmen. Sie zeigen die richtige Anzahl mit Hilfe ihrer Finger.

4. Baupläne, Schrägbilder und Würfelgebäude

Die Schüler sitzen im Sitzkreis. Verschiedene Baupläne, Schrägbilder und Würfelgebäude werden einander zugeordnet.

5. Würfelnetze erkennen

Der Lehrer hält verschiedene Netze hoch. Die Schüler müssen entscheiden, ob es sich um ein Würfelnetz handelt oder nicht.

6. Punkteanzahl bestimmen

- A) Ein großer Schaumstoffwürfel wird hochgehalten. Die Schüler müssen die Anzahl der Punkte bestimmen, die sich auf der Rückseite des Würfels befinden. Sie zeigen die richtige Anzahl mit Hilfe ihrer Finger.
- B) Verschiedene Spielwürfelnetze werden (an der Tafel) vervollständigt.

Hinweise: Bei den meisten Aufwärmübungen wird durch die gewählte Form, die Beteiligung aller Kinder sichergestellt. Denkbar ist auch eine Kopfgeometrieübung, bei der sie ihre Ergebnisse schriftlich notieren. Dabei können Aufgaben aus verschiedenen Bereichen gewählt werden.

1.4.2.3 Tabellarische Übersicht über die Stationen

Name der Station (Kopiervorlagen)	Anforderungen der Aufgaben und Lernziele Die Schülerinnen und Schüler ...	Kommentar	Arbeitsmittel/ Material (zusätzlich zu den Stationskarten, Arbeitsaufträgen, und den Kontrollblättern)
Würfelnetze (Kopiervorlagen 12 a-f)	<ul style="list-style-type: none"> - erkennen Würfelnetze 	Bei diesen Stationen ist sowohl eine Bearbeitung auf der konkreten Darstellungsebene als auch auf der bildhaften Ebene möglich.	<ul style="list-style-type: none"> - Abbildungen von 19 Netzen - ausgeschnittene Netze
Spielwürfelnetze (Kopiervorlagen 13 a-d)	<ul style="list-style-type: none"> - erkennen, dass die Summe der gegenüberliegenden Augenzahlen 7 ergibt - vervollständigen Spielwürfelnetze 		<ul style="list-style-type: none"> - Spielwürfel - Arbeitsblätter - ausgeschnittene Netze
Der offene Würfel (Kopiervorlagen 14 a, b)	<ul style="list-style-type: none"> - erkennen offene Würfelnetze 		<ul style="list-style-type: none"> - Arbeitsblätter - ausgeschnittene Netze
Wo ist die Deckfläche ? (Kopiervorlagen 15 a-c)	<ul style="list-style-type: none"> - identifizieren gegenüberliegende Seiten und entwickeln dabei geeignete Strategien - erkennen z.B., dass keines jener Quadrate, das mit der Grundfläche eine Seite oder Ecke gemeinsam hat, Deckfläche sein kann 		<ul style="list-style-type: none"> - Arbeitsblätter - ausgeschnittene Netze
Aufgepasst! Es wird schwierig! (Kopiervorlagen 16 a-d)	<ul style="list-style-type: none"> - üben den Umgang mit Würfelnetzen weiter ein 	Diese beiden Aufgaben sollten nur leistungsstärkeren Schülern gestellt werden. Zusatz !!!	<ul style="list-style-type: none"> - Abbildungen der 6 Netze - Arbeitskärtchen - ausgeschnittene Netze
Es wird noch schwieriger! (Kopiervorlagen 17 a-c)			<ul style="list-style-type: none"> - Arbeitsblätter
Der farbige Holzwürfel (Kopiervorlagen 18 a)	<ul style="list-style-type: none"> - bemalen die Holzwürfel nach schriftlicher Anweisung 		<ul style="list-style-type: none"> - Holzwürfel - Pinsel - 6 verschiedene Farben
Farbige Würfelnetze (Kopiervorlagen 18b-f)	<ul style="list-style-type: none"> - identifizieren gegenüberliegende Seiten - malen farbige Würfelnetze richtig aus 	Diese beiden Stationen können erst nach der Station „Der farbige Holzwürfel“ bearbeitet werden.	<ul style="list-style-type: none"> - Arbeitsblätter - farbige Holzwürfel - ausgeschnittene Netze
Der Farbwürfel in der Drehung (Kopiervorlagen 19 a-c)	<ul style="list-style-type: none"> - drehen den Würfel (in der Vorstellung) - entscheiden, welche Drehung mit dem bemalten Holzwürfel durchgeführt werden kann 		<ul style="list-style-type: none"> - Arbeitsblätter

Würfel und andere geometrische Körper auf dem Schulgelände (Kopiervorlagen 20 a, b)	<ul style="list-style-type: none"> - erkennen geometrische Körper in ihrer Umwelt wieder 	Die Zeit für die Bearbeitung dieser Station sollte auf 10 bis 15 Minuten beschränkt werden. Partnerarbeit !	<ul style="list-style-type: none"> - Arbeitsblätter - (Uhr) - (Schreibunterlagen)
Würfel ertasten (Kopiervorlage 21)	<ul style="list-style-type: none"> - erfühlen geometrische Körper mit Hilfe des Tastsinnes und üben das Benennen der Körper ein 		<ul style="list-style-type: none"> - Fühlkasten - verschiedene Gegenstände (z.B. Klebestift, Ball, Holzbausteine usw.)
Würfelbauwerke (Kopiervorlagen 22 a-d)	<ul style="list-style-type: none"> - bestimmen die Anzahl der verbauten Würfel - machen sich bewusst, wo nicht sichtbare Würfel verbaut sind - zählen geschickt 	Die Schülerinnen und Schüler können zwischen drei Schwierigkeitsstufen der Bearbeitung wählen.	<ul style="list-style-type: none"> - Holz- oder Steckwürfel - 3 verschiedene Arbeitsblätter
Würfel aus kleinen Würfeln (Kopiervorlagen 23 a, b)	<ul style="list-style-type: none"> - bestimmen die Anzahl der Würfel in einem 2er, 3er, 4er und 5er Würfel und zeichnen Baupläne - entwickeln eine Zählstrategie, dabei berücksichtigen sie nicht sichtbare Würfel - entdecken Berechnungsmöglichkeiten der Würfelanzahl 	Anbahnung der Volumenberechnung	<ul style="list-style-type: none"> - Steckwürfel
Verschiedene Gebäude aus 4 Würfeln (Kopiervorlagen 24 a, b)	<ul style="list-style-type: none"> - zeichnen Baupläne von Würfelgebäuden - entdecken möglichst viele Würfelgebäude aus 4 Würfeln 	Diese Aufgabe bietet von sich aus eine innere Differenzierung.	<ul style="list-style-type: none"> - AB „Bauplan“ - Holzwürfel
Bauen nach Bauplänen (Kopiervorlage 25)	<ul style="list-style-type: none"> - bauen Würfelgebäude nach Bauplänen - üben das Lesen von Bauplänen 		<ul style="list-style-type: none"> - verschiedene Baupläne - Steck- oder Holzwürfel - Kontrollbauwerke
Bauwerk, Abbildung und Bauplan (Kopiervorlagen 26a, b)	<ul style="list-style-type: none"> - üben das Lesen von Bauplänen - interpretieren Schrägbilder räumlich - erkennen, dass nicht alle Würfel im Schrägbild und im Würfelgebäude sichtbar sind - stellen sich Würfelgebäude oder Teile davon anhand des Bauplanes vor und erkennen es als Schrägbild wieder 	Es ergibt sich ein Lösungssatz, der auf der Rückseite des Laufzettels notiert werden soll.	<ul style="list-style-type: none"> - 4 Würfelgebäude - 4 Karten mit entsprechenden Bauplänen - 4 Karten mit entsprechenden Schrägbildern

Mit Würfeln bauen (Kopiervorlagen 27, 28b)	<ul style="list-style-type: none"> - beschreiben mündlich die räumliche Lage der Würfel - bauen Würfelgebäude nach mündlicher Anweisung - erkennen die Wichtigkeit einer genauen Beschreibung und die Hilfe, die Fachbegriffe und mathematische Termini dabei leisten können 	Partnerarbeit	<ul style="list-style-type: none"> - Sichtschutz - Karten mit verschiedenen Würfelanordnungen - Holzwürfel
Bauplan – Memory (Kopiervorlagen 28 a-e)	<ul style="list-style-type: none"> - ordnen Baupläne und Schrägbilder einander zu - stellen sich Würfelgebäude oder Teile davon anhand des Bauplanes vor und erkennen es als Schrägbild wieder 	Partner- bzw. Gruppenarbeit	- Memoryspiel
Schwarzer Peter (Kopiervorlagen 28 b-e)			- Spielkarten „Schwarzer Peter“
Grundrisse von Würfelgebäuden (Kopiervorlagen 29 a-d)	<ul style="list-style-type: none"> - stellen sich die Grundfläche des Würfelgebäudes vor - drehen das Würfelgebäude (in der Vorstellung) - ordnen jedem Würfelgebäude einen Grundriss zu 		<ul style="list-style-type: none"> - Abbildungen der Gebäude und Plätze - Holz- und Steckwürfel
Würfel zeichnen (Kopiervorlagen 30 a-d)	<ul style="list-style-type: none"> - sammeln erste Erfahrungen mit dem Zeichnen von Würfeln und dem Konstruieren von Würfelgebäuden im Gitter 		<ul style="list-style-type: none"> - Holzwürfel - Steckwürfel - Arbeitsblätter
Quader aus kleinen Würfeln (Kopiervorlagen 31 a, b)	<ul style="list-style-type: none"> - stellen möglichst viele Quader aus 4,6 und 8 Würfeln her - zeichnen Baupläne von Quadern - zeichnen die Gebäude 	Diese Aufgabe bietet von sich aus eine innere Differenzierung.	<ul style="list-style-type: none"> - Arbeitsblätter - Holz- bzw. Steckwürfel

1.4.2.4 Gestaltung und Materialbedarf der einzelnen Stationen

Allgemeines

Die Stationen sind nicht durchnummeriert, da kaum eine Lehrkraft alle beschriebenen Stationen anbieten wird. Jeder Lehrer und jede Lehrerin wird andere Stationen auswählen. Um den Kindern die Orientierung zu erleichtern, sollten die entsprechenden „Stationenblätter“ fortlaufend nummeriert werden, nachdem eine „Stationenauswahl“ vorgenommen worden ist. Die Nummern werden dann in den Laufzettel (Kopiervorlagen 11a und 11b, S. 41 und 42) eingetragen. Zur einfacheren Handhabung sollte der Laufzettel beidseitig bedruckt werden.

Viele Stationen ermöglichen eine Differenzierung hinsichtlich des Schwierigkeitsgrades oder der Hilfsmittel. Bei manchen Stationen ist eine Bearbeitung auf unterschiedlichen Darstellungsebenen – der konkreten, der bildhaften oder der abstrakten – durchführbar. Hierfür müssen die Würfelnetze bei den Stationen „Würfelnetze“, „Spielwürfelnetze“, „Der offene Würfel“, „Wo ist die Deckfläche?“, „Aufgepasst! Es wird schwierig!“ und „Farbige Würfelnetze“ eventuell vergrößert, auf Karton kopiert und ausgeschnitten werden. Den Schülerinnen und Schülern kann dann freigestellt werden, ob sie diese als Hilfsmittel benutzen möchten.

Es bietet sich an, Kartonskärtchen anzufertigen, die den Namen und die Nummer der jeweiligen Station enthalten. Diese Kärtchen verdeutlichen den Standort der Station und erleichtern den Schülerinnen und Schülern die Orientierung. Arbeitsaufträge müssen kopiert (ggf. auf farbiges Papier) und laminiert bzw. in eine Schutzhülle gesteckt werden. Dies gilt auch für die Lösungsblätter, die den Kindern für die meisten Stationen zur Selbstkontrolle zur Verfügung gestellt werden sollten.

Anschließend das erforderliche Material zusammenstellen (siehe unten) und die kopierten Arbeitsblätter z.B. in Stapelkästen bereitlegen.

Die Schülerinnen und Schüler sollten alle eine Schutzhülle erhalten, die sie in ihre Mappe heften und in die sie alle ausgeschnittenen Würfelnetze legen.

Die mit drei Sternchen markierten Aufgaben (***) sind recht schwierig und sollten als Zusatzaufgaben angeboten werden.

WÜRFELNETZE

Station „Würfelnetze“

- Arbeitsauftrag 1x kopieren und evtl. laminieren (Kopiervorlage 12a, S.43)
- Arbeitsblatt in benötigter Anzahl kopieren (Kopiervorlage 12f, S.48)
- die Abbildungen der Würfelnetze in zwei- bzw. dreifacher Ausführung auf buntes Papier kopieren (Farbe dieser Station) und evtl. laminieren (Kopiervorlagen 12b-e , S.44ff.)
- die einzelnen Würfelnetze vergrößern, auf Pappe kopieren und ausschneiden (dient den Kindern als Hilfsangebot → Differenzierung) (Kopiervorlagen 12b-e , S.44ff.)
- Kontrollblatt (S.105) 1x kopieren und zum Schutz in einer Prospekthülle verpacken bzw. laminieren

Station „Spielwürfelnetze“

- Arbeitsauftrag 1x kopieren (Kopiervorlage 13a, S.49)
- Arbeitsblätter kopieren (Kopiervorlagen 13b-d, S.50ff.)
- die einzelnen Spielwürfelnetze vergrößern, auf Pappe kopieren und ausschneiden (Kopiervorlagen 13b-d, S.50ff.)
- Scheren und Spielwürfel bereitlegen (kontrollieren, ob es sich um Normalwürfel handelt)
- Kontrollblatt (S.105) 1x kopieren

Station „Der offene Würfel“

- Arbeitsauftrag 1x kopieren (Kopiervorlage 14a, S.53)
- Arbeitsblatt kopieren (Kopiervorlage 14b, S.54)
- die einzelnen Netze vergrößern, auf Pappe kopieren und ausschneiden (Kopiervorlage 14b, S.54)
- Kontrollblatt (S. 106) 1x kopieren

Station „Wo ist die Deckfläche?“

- Arbeitsauftrag 1x kopieren (Kopiervorlage 15a, S.55)
- Arbeitsblätter kopieren (Kopiervorlagen 15b+c, S.56f.)
- die einzelnen Würfelnetze vergrößern, auf Pappe kopieren und ausschneiden (Kopiervorlagen 15b+c, S.56f.)
- Kontrollblatt (S. 106) 1x kopieren

Station „Aufgepasst ! Es wird schwierig !“ ***

- Arbeitsauftrag 1x kopieren (Kopiervorlage 16a, S.58)
- Kopiervorlagen 16c und d mit den Würfelnetzen der Station in zwei- bzw. dreifacher Ausführung auf buntes Papier kopieren (Farbe dieser Station) und evtl. laminieren ebenso wie die Kopiervorlage 16b „Arbeitskärtchen mit den verschiedenen Würfelansichten“ (S.59ff.)
- die einzelnen Würfelnetze vergrößern, auf Pappe kopieren und ausschneiden (Kopiervorlagen 16c+d, S.60f.)
- Kontrollblatt (S. 107) 1x kopieren

Hinweis: Die Ergebnisse dieser Station werden auf der Rückseite des Laufzettels notiert (siehe Kopiervorlage 11b, S. 42)

Station „Es wird noch schwieriger!“ ***

- Arbeitsauftrag 1x kopieren (Kopiervorlage 17a, S.62)
- Arbeitsblätter kopieren (Kopiervorlagen 17b+c, S.63f.)
- Kontrollblatt (S. 107) 1x kopieren

DER FARBWÜRFEL

Station „Der farbige Holzwürfel“

- Arbeitsauftrag 1x kopieren (Kopiervorlage 18a, S.65)
- Kleine Holzwürfel (diese können z.B. unter www.hail.de recht günstig bestellt werden)
- Pinsel
- Plakafarbe (rot, grün, blau, gelb, schwarz)

Station „Farbige Würfelnetze“

- Arbeitsauftrag 1x kopieren (Kopiervorlage 18b, S.66)
- Arbeitsblätter kopieren (Kopiervorlagen 18c-f, S.67ff.)
- die einzelnen Würfelnetze vergrößern, auf Pappe kopieren und ausschneiden (Kopiervorlagen 18d-f, S.68ff.)
- Kontrollblätter (S. 108 und S.109) 1x kopieren

Hinweis: Diese Station kann von den Schülerinnen und Schülern erst nach der Station „Der farbige Holzwürfel“ bearbeitet werden. Alternativ können farbige Holzwürfel bereitgestellt werden.

Station „Der Farbwürfel in der Drehung“

- Arbeitsauftrag 1x kopieren (Kopiervorlage 19a, S.71)
- Arbeitsblätter kopieren (Kopiervorlagen 19b+c, S.72f.)
- Kontrollblatt (S.108) 1x kopieren

Hinweis: Diese Station kann von den Schülerinnen und Schülern erst nach der Station „Der farbige Holzwürfel“ bearbeitet werden. Alternativ können farbige Holzwürfel bereitgestellt werden.

WÜRFEL ERTASTEN UND IN DER UMWELT WIEDERFINDEN

Station „Würfel und andere geometrische Körper auf dem Schulgelände“

- Prüfen, welche Gegenstände auf dem Schulgelände zu finden sind
- Spezielle Verhaltensregeln z.B. eine Bearbeitungszeit festlegen, hierfür evtl. Uhren bereitstellen
- Arbeitsauftrag 1x kopieren (Kopiervorlage 20a, S.74)
- Arbeitsblätter kopieren (Kopiervorlage 20b, S.75), evtl. Schreibunterlagen bereitlegen

Station „Würfel ertasten“

- 1 große Fühlkiste besorgen (in einen Karton zwei handgroße Löcher hineinschneiden, in diese beiden Löcher z.B. aufgeschnittene Strümpfe kleben)
- verschiedene Würfel und andere geometrische Figuren (z.B. Geodreieck, Streichholzschachtel, Bauklötze, Klebestift usw.) in dem Fühlkasten bereitlegen
- auf dem Laufzettel sollte eine Möglichkeit (z.B. ein leeres Kästchen) eingezeichnet werden, wo die Anzahl der Würfel eingetragen werden kann
- Arbeitsauftrag 1x kopieren (Kopiervorlage 21, S.76)

WÜRFELBAUWERKE UND BAUPLÄNE

Station „Würfelbauwerke“

- Arbeitsauftrag 1x kopieren (Kopiervorlage 22a, S.77)
- Arbeitsblätter kopieren (Kopiervorlagen 22b-d, S.78ff.)
- Steckwürfel zum Nachbauen der abgebildeten Gebäude bereitlegen (à Differenzierung)
- Kontrollblätter (S. 110ff.) 1x kopieren

Station „Würfel aus kleinen Würfeln“

- Arbeitsauftrag 1x kopieren (Kopiervorlage 23a, S.81)
- Arbeitsblätter kopieren (Kopiervorlage 23b, S.82)
- Steckwürfel bereitlegen (à Differenzierung)
- Kontrollblatt (S. 113) 1x kopieren

Station „Verschiedene Gebäude aus 4 Würfeln“

- Arbeitsauftrag 1x kopieren (Kopiervorlage 24a, S.83)
- Arbeitsblätter kopieren (Kopiervorlage 24b, S.84)
- Steckwürfel bereitlegen

Station „Bauen nach Bauplänen“

- Arbeitsauftrag 1x kopieren (Kopiervorlage 25, S.85)
- Kinder evtl. selbst Baupläne herstellen lassen (siehe S.9) bz w. Baupläne von der S. 39 (Kopiervorlage 10) kopieren, ausschneiden, auf kleine Karteikarten kleben und nummerieren
- Steckwürfel bereitlegen
- Zu den gewählten Bauplänen Kontrollbauwerke aus Steckwürfeln bauen und kennzeichnen

Station „Abbildung, Bauplan, Bauwerk“

- siehe Kopiervorlage 26b, S. 87
- Arbeitsauftrag 1x kopieren (Kopiervorlage 26a, S.86)
- Kontrollblatt (S. 114) 1x kopieren

Hinweis: Die Ergebnisse dieser Station werden auf der Rückseite des Laufzettels notiert (siehe Kopiervorlage 11b)

Station „Mit Würfeln bauen“

- Arbeitsauftrag 1x kopieren (Kopiervorlage 27, S.88)
- Holzwürfel bereitlegen
- Bauanweisungen (Kopiervorlage 28d, S. 91) kopieren, ausschneiden und auf kleine Karteikarten kleben bzw. laminieren
- 1 Trennwand bereitstellen (z.B. zwei Bastelunterlagen aus Pappe in DIN A3 zusammenkleben)

Station „Bauplan - Memory“

- Arbeitsauftrag 1x kopieren (Kopiervorlage 28a, S.89)
- Spielregeln kopieren (S.90)
- Um das Memoryspiel herzustellen, müssen die Seiten 91 und 92 kopiert werden, die Abbildungen der Bauwerke bzw. die Baupläne ausgeschnitten und auf Memorykarten geklebt werden. Memorykarten gibt es bei verschiedenen Verlagen für Unterrichtsmaterialien oder Bastelläden, sie können aber auch leicht aus fester Pappe selbst hergestellt werden.

Station „Schwarzer Peter“

- Arbeitsauftrag 1x kopieren (Kopiervorlage 28b, S.89)
- Spielregeln kopieren (S.90)
- Um das Spiel herzustellen, müssen die Seiten 91 und 92 kopiert werden, die Abbildungen der Bauwerke bzw. die Baupläne ausgeschnitten und auf Spielkarten geklebt werden. Spielkarten gibt es bei verschiedenen Schulbuchverlagen oder Bastelläden, sie können aber auch aus Pappe selbst hergestellt werden)

Station „Grundrisse von Würfelgebäuden“

- Arbeitsauftrag 1x kopieren (Kopiervorlage 29a, S.93)
- die Abbildungen der Gebäude und Plätze in zwei- bzw. dreifacher Ausführung auf buntes Papier kopieren (Farbe dieser Station) und evtl. laminieren (Kopiervorlagen 29b-d , S.94ff.)
- Holzwürfel bereitlegen
- Kontrollblatt (S.114) 1x kopieren

Hinweis: Die Ergebnisse dieser Station werden auf der Rückseite des Laufzettels notiert (siehe Kopiervorlage 11b)

ZEICHNEN VON WÜRFELGEBÄUDEN

Station „Würfel zeichnen“

- Arbeitsauftrag 1x kopieren (Kopiervorlage 30a, S.97)
- Arbeitsblätter kopieren (Kopiervorlagen 30b-d, S.98ff.)
- Holzwürfel bereitlegen

Station „Quader aus kleinen Würfeln“

- Arbeitsauftrag 1x kopieren (Kopiervorlage 31a, S.101)
- Arbeitsblätter kopieren (Kopiervorlage 31b, S.102 und Kopiervorlage 24b, S.84)
- Holz- bzw. Steckwürfel bereitlegen

1.4.3 Problemorientierte Aufgaben– Unterrichtsteil III

Problemorientiertes Lernen

Ausgangspunkt für Problemorientiertes Lernen ist eine Problemstellung, die eine bestimmte Frage aufwirft, welche das Interesse und die Neugier der Kinder weckt.

Eine problemorientierte Aufgabe könnte z.B. so aussehen:

Ein Würfel aus Knetmasse soll durch einen Schnitt in zwei Teilkörper zerlegt werden, sodass als Schnittfläche a) ein Quadrat oder b) ein gleichseitiges Dreieck oder c) ein Sechseck entsteht. Gibt es eventuell noch weitere „Schnittfiguren“?

Durch eine so gestaltete Problemsituation wird für die Schülerinnen und Schüler Raum zur Auseinandersetzung mit dem Unterrichtsgegenstand geschaffen und eröffnet ihnen damit Wege des entdeckenden Lernens. Die Schülerinnen und Schüler sind im Rahmen ihrer Möglichkeiten gefordert, eigene Lernwege zu beschreiten. Entscheidend beim problemorientierten Lernen ist somit nicht allein das Ergebnis der Problembearbeitung - also die richtige Lösung - sondern der Weg dorthin, die Strategie.

Vorteile

Problemorientiertes Lernen verspricht die Motivation der Schülerinnen und Schüler zu verbessern. Außerdem werden sie in höherem Maße dazu befähigt, Probleme selbstständig zu bearbeiten und dadurch gleichzeitig den Wissenserwerb und die langfristige Wissensspeicherung zu fördern.

Ablauf

Im Folgenden soll der Ablauf kurz vorgestellt werden:

In einer kurzen gemeinsamen Anfangsphase werden die Aufgaben erläutert, die Gruppen eingeteilt und Fragen besprochen. Es folgt die Bearbeitung der Aufgaben in Kleingruppen von 2 bis 4 Personen. Eine Präsentation der Ergebnisse schließt diesen Unterrichtsteil ab.

1.4.3.1 Der Somawürfel

Dauer

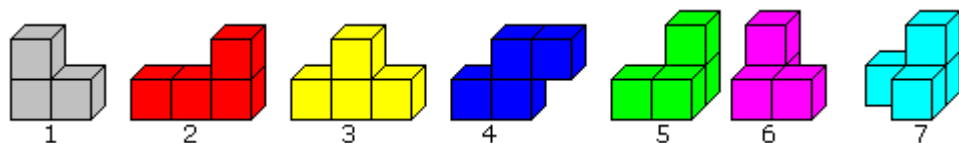
(2-3 Stunden)

Benötigtes Material

- Holzwürfel
- Holzleim, kopflose Streichhölzer zum Auftragen, Zeitungspapier zum Unterlegen
- evtl. einige Stück Schleifpapier zum Anrauen
- evtl. Farbe zum Anmalen

Somawürfel

Der Somawürfel wurde vom dänischen Spieleerfinder Piet Hein entworfen. Er lässt sich aus sieben Somateilen zusammensetzen.



Lernziele

Der Umgang mit den Somateilen schult die Raumvorstellung und das perspektivische Denken und Zeichnen. Die Schülerinnen und Schüler werden bei ihren Tätigkeiten zu genauem und ausdauerndem Arbeiten angehalten. Dabei können sie Neues entdecken. Die Einsicht, dass beharrliches Probieren zum Erfolg führen kann, wirkt sich posi-

Aufgaben zum Somawürfel

tiv auf das allgemeine Problemlöseverhalten der Schülerinnen und Schüler aus.

Die **erste Aufgabe** besteht darin, alle möglichen Würfeldrillinge und –vierlinge zu bilden, wobei nur die „krummen“ Arten zulässig sind. Aus den 27 einzelnen Holzwürfeln werden die 7 Somateile von den Schülerinnen und Schülern zusammen geleimt. Damit sie in den nächsten Stunden mit den Teilen weiterarbeiten können, muss exakt geklebt werden.

Die **zweite Aufgabe** besteht für alle Schülerinnen und Schüler darin, die sieben SOMA-Teile zu einem Würfel zusammenzustellen. Hierfür gibt es über 200 verschiedene Möglichkeiten. Die Kinder werden aufgefordert, unterschiedliche Zusammensetzungen zu finden.

Als **dritte Aufgabe** bietet es sich an, die Teile des Somawürfels zu zeichnen.

Vorgegebene Figuren nachzubauen bzw. eigene Figuren zu entwerfen, könnten weitere Aufgaben darstellen. Weiterreichende Ideen und Materialien hierfür finden sich unter

<http://www.lbs-neu.bw.schule.de/unterricht/faecher/mathematik/geometrie/soma>

oder anderen Internetadressen, die sich sehr leicht über eine Suchmaschine (z.B. Google) finden lassen.

Präsentation

Abschließend präsentieren die Kleingruppen ihre verschiedenen Lösungsvorschläge, den Somawürfel zusammenzusetzen. Des Weiteren bietet es sich an, dass die Schülerinnen und Schüler ihre selbst entworfenen Figuren vorstellen. Diese sollten als Schrägbilder gezeichnet werden, so dass die einzelnen Somateile nicht mehr erkennbar sind. Auf diesem Wege könnte als Produkt ein kleines Buch mit verschiedensten Figuren entstehen, die sich aus den Somateilen bauen lassen.

1.4.3.2 Herstellen von Verpackungen

Dauer

(ca. 2 Stunden)

Benötigtes Material

-
- Verschiedene Gegenstände, die sich zum Verpacken eignen (verschiedene Schwierigkeitsstufen – also verschiedene geometrische Formen) z.B. Zauberwürfel, Rechenwürfel, Spielbälle, Spiele, Bücher, Becher, Tassen usw.
 - Fotokarton
 - Schere und Klebe
 - Geodreiecke
-

Ablauf

Bei dieser Aufgabe sollen die Schülerinnen und Schüler geeignete Verpackungen für Gegenstände entwerfen. Sie kennen das Problem, dass es häufig nicht einfach ist, Geschenke zu finden und diese dann auch noch schön einzupacken.

Zur Auswahl stehen verschiedene „Geschenke“ (Becher, Spielzeugauto u.a.), die eine unterschiedliche geometrische Form haben.

Die Schülerinnen und Schüler haben nun die Aufgabe, Netze zu zeichnen und geeignete Schachteln zu entwerfen, in die die „Geschenke“ passen. Hierfür müssen sie zuerst bestimmen, welche Ausmaße das Netz haben soll und wo die Klebelaschen einzu-

Differenzierung

zeichnen sind. Beim Zeichnen der Netze wird die Notwendigkeit exakt zu arbeiten (z.B. bei „parall“ und „senkrecht“) deutlich.

Durch das Bereitstellen von Gegenständen unterschiedlicher geometrischer Formen ist eine qualitative Differenzierung gewährleistet.

Vermutlich sind die Schülerinnen und Schüler bislang nur mit Würfelnetzen vertraut.

Wenn man aber auch andere Verpackungskörper zulässt, dann werden die Kinder Verpackungen entwerfen, die neue geometrische Körper ergeben.

Abschließend präsentieren die Kleingruppen wieder ihre verschiedenen Verpackungsvorschläge.

1.4.4 Lernerfolgskontrolle – Unterrichtsteil IV

Es ist schwierig eine Lernerfolgskontrolle zu konzipieren, da sicher nicht alle Kolleginnen und Kollegen alle Aufgaben und Stationen bearbeitet haben. Jeder hat eine eigene Auswahl getroffen und eigene Schwerpunkte gesetzt.

Mögliches Konzept einer Lernerfolgskontrolle

Folgendes soll an dieser Stelle jedoch angeregt werden:

Die Lernerfolgskontrolle könnte über zwei Schulstunden gehen und in zwei Teile gegliedert sein:

- a) Im ersten Teil könnten Lernerfolgskontrollen im herkömmlichen Sinne (das vorhandene Wissen wird durch Abfragen schriftlich überprüft) durchgeführt werden. Dafür eignen sich ausgewählte Aufgaben aus dem gesamten Unterrichtsvorhaben „Rund um den Würfel“.
- b) In einem zweiten Teil könnte den Kindern jedoch eine konkrete Aufgabe gestellt werden, bei der sie handlungsorientiert tätig werden sollen.

Beispiel: „Entwirf eine Verpackung für den gegebenen Gegenstand und schreibe deinen Lösungsweg auf!“

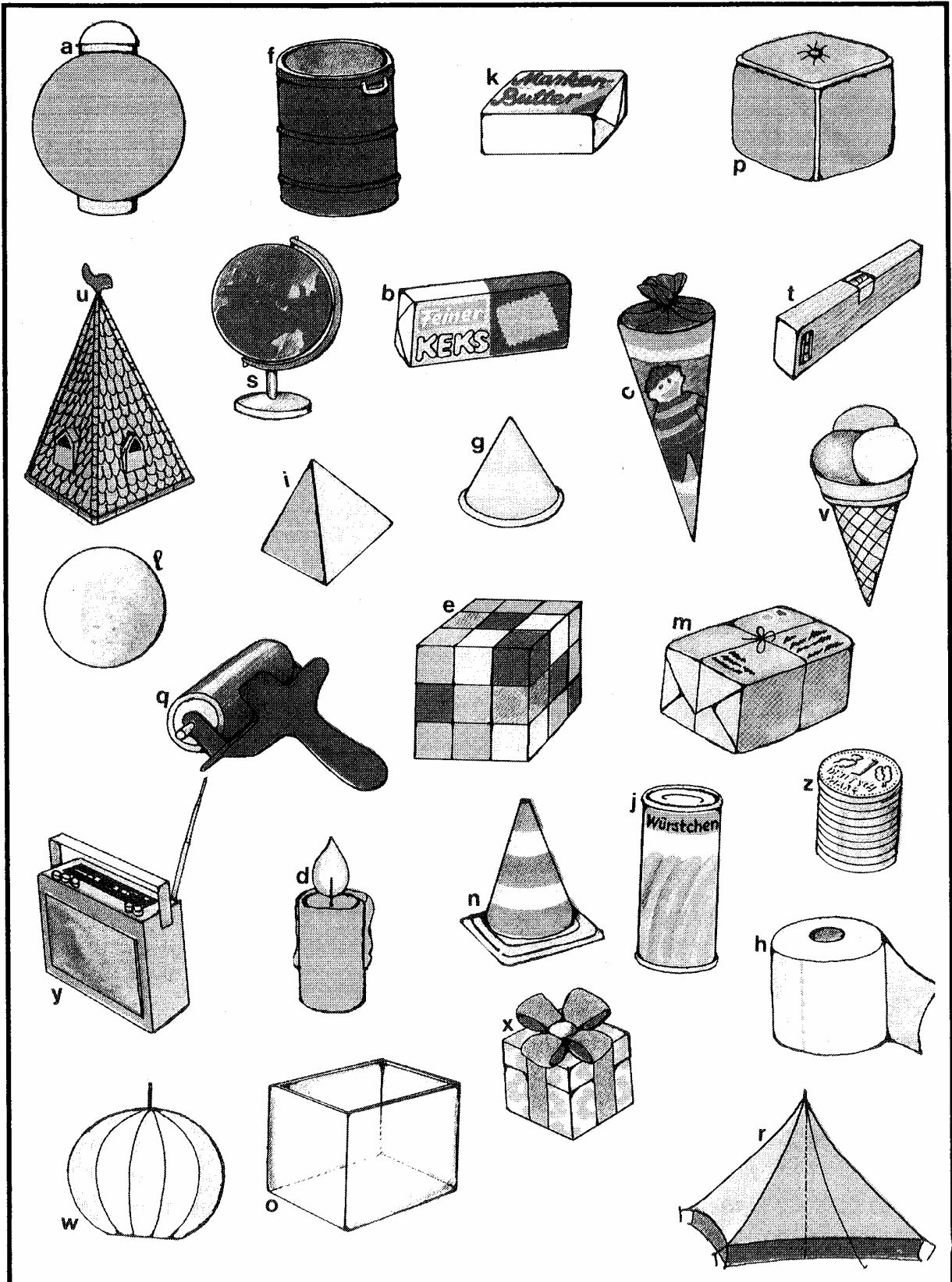
2. Praxisteil

2.1 Arbeitsblätter zum Unterrichtsteil I

**I. Einstieg in das
Unterrichtsvorhaben
(ca. 6 Unterrichtsstunden)**

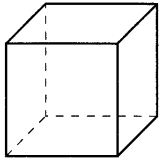
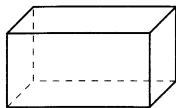
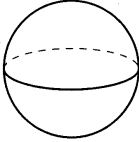
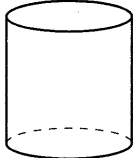
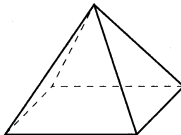
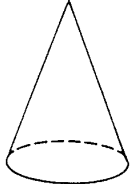
S.25 - S.39

AB: Gegenstände aus dem täglichen Leben
und geometrische Körper



**AB: Gegenstände aus dem täglichen Leben
und geometrische Körper**

1. Schreibe über jeden mathematischen Körper seinen Namen.
2. Ordne die Gegenstände aus dem täglichen Leben den Körpern aus der Mathematik zu.
Schreibe die Buchstaben in die Tabelle.

Wür_ _ _ _					
					

3. Gib zu jedem geometrischen Körper jeweils weitere Gegenstände aus dem täglichen Leben an.

Würfel	Quader	Kugel	Zylinder	Pyramide	Kegel

Der Kartoffelwürfel

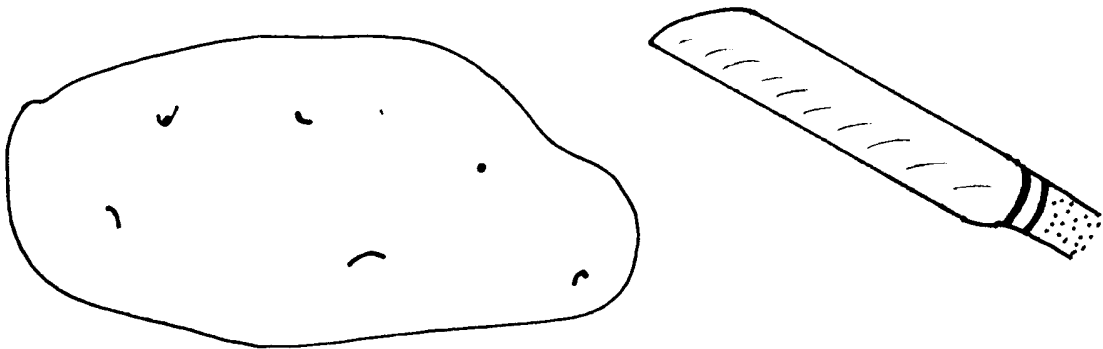
I

Ihr braucht:

- eine Kartoffel
- ein Messer
- ein Brett

!

Schneidet aus der Kartoffel einen Würfel.



?

Bearbeitet nach der Herstellung des Kartoffelwürfels die Aufgaben auf dem Ergebnisblatt bei der Nummer 1.

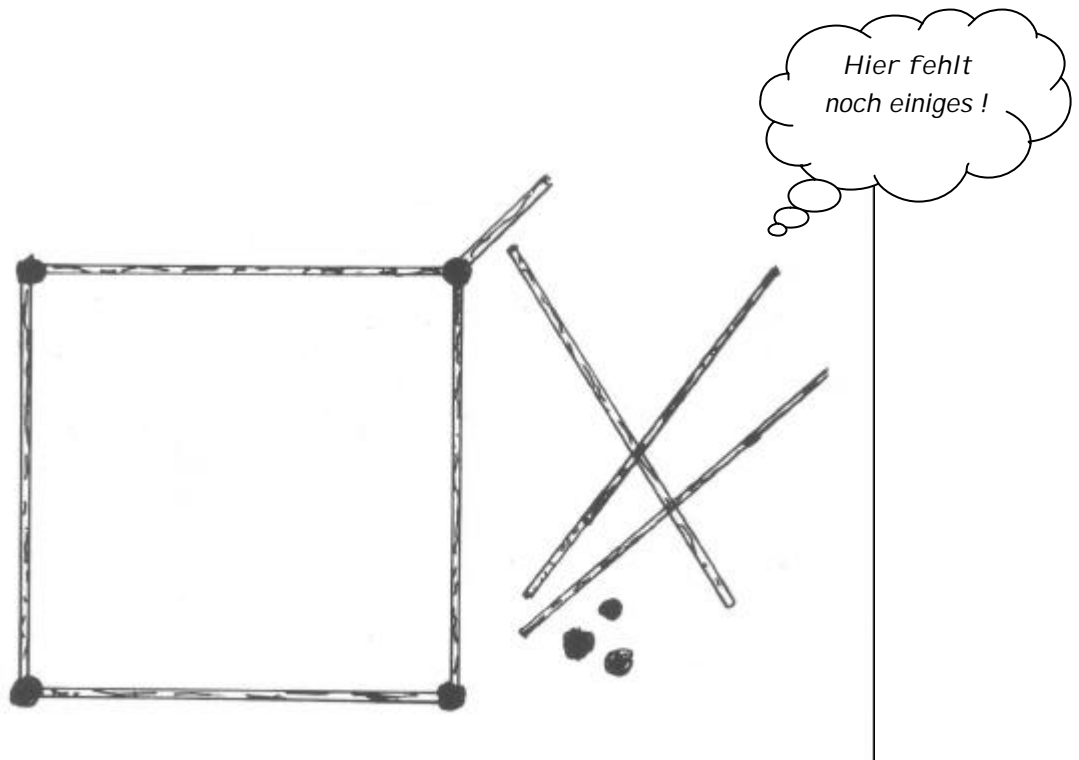
Der Zahnstocherwürfel



Ihr braucht: - Zahnstocher
- Knetmasse



Baut aus Zahnstochern und Knete einen Würfel



Beantwortet nach dem Bauen die Fragen auf eurem Ergebnisblatt bei der Nummer 2.

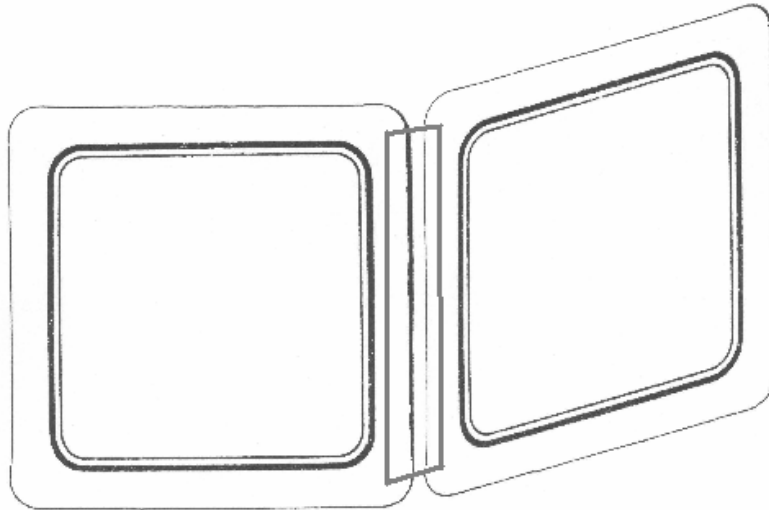
Der Bierdeckelwürfel

I

Ihr braucht: - Bierdeckel
- Klebeband und Schere

!

Baut einen Würfel aus Bierdeckeln.
Die Bierdeckel sind die Flächen des Würfels.



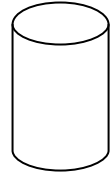
Beantwortet die Fragen auf dem Ergebnisblatt bei der Nummer 3.

Modelle anderer Körper

I

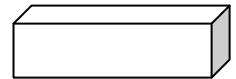
Ihr braucht:

- Papiernetze oder
- Zahnstocher und Knetmasse oder
- Knete oder
- andere Materialien



!

Es stehen verschiedene Materialien bereit.
Baut Modelle anderer Körper !

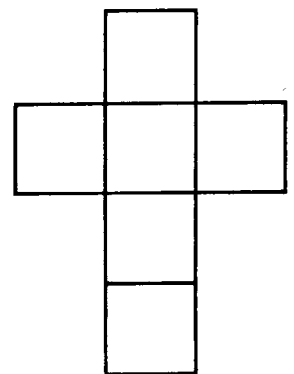


Der Papierwürfel

I

Ihr braucht:

- 1 AB „Papierwürfelnetz“
- Schere und Klebe

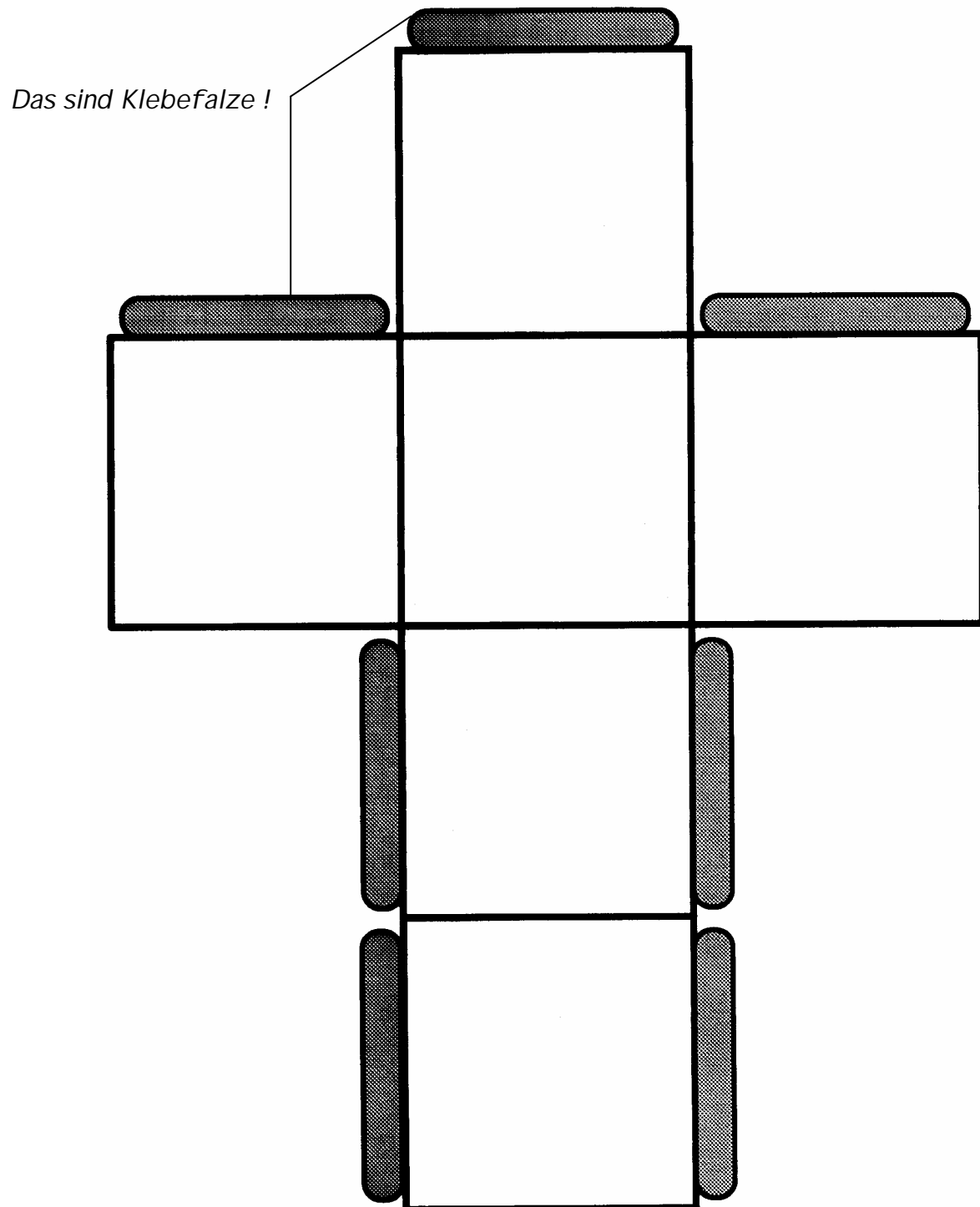


!

Schreibt eure Namen auf eine der Flächen
und schneidet das Netz aus.
Klebt das Netz zu einem Würfel zusammen.

AB: Papierwürfelnetz

Aufgabe: Schreibe deinen Namen auf eine der Flächen.
Schneide das Netz aus und klebe es zu einem Würfel zusammen.

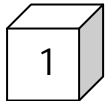


Diese zusammenhängenden Flächen bilden ein **WÜRFELNETZ**.

Name: _____

RUND UM DEN WÜRFEL

ERGEBNISBLATT

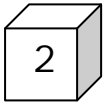


Beschreibe, worauf du beim Schneiden besonders geachtet hast.

Wörter, die du für deine Beschreibung benutzen kannst:

Fläche, Quadrat, Ecke, Kante, parallel, senkrecht

Betrachte deinen Kartoffelwürfel. Gibt es etwas, was dir an deinem Kartoffelwürfel nicht gefällt ?



a) Wie viele Ecken (Knetmassekügelchen) hat ein Würfel ?

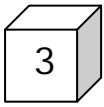
Ein Würfel hat _____

b) Wie viele Kanten (Zahnstocher) hat ein Würfel ?

Ein Würfel hat ____ gleichlange/verschiedenlange Kanten.

c) Wie viele Kanten stoßen in einer Ecke zusammen ?

Kanten stoßen in einer Ecke zusammen.



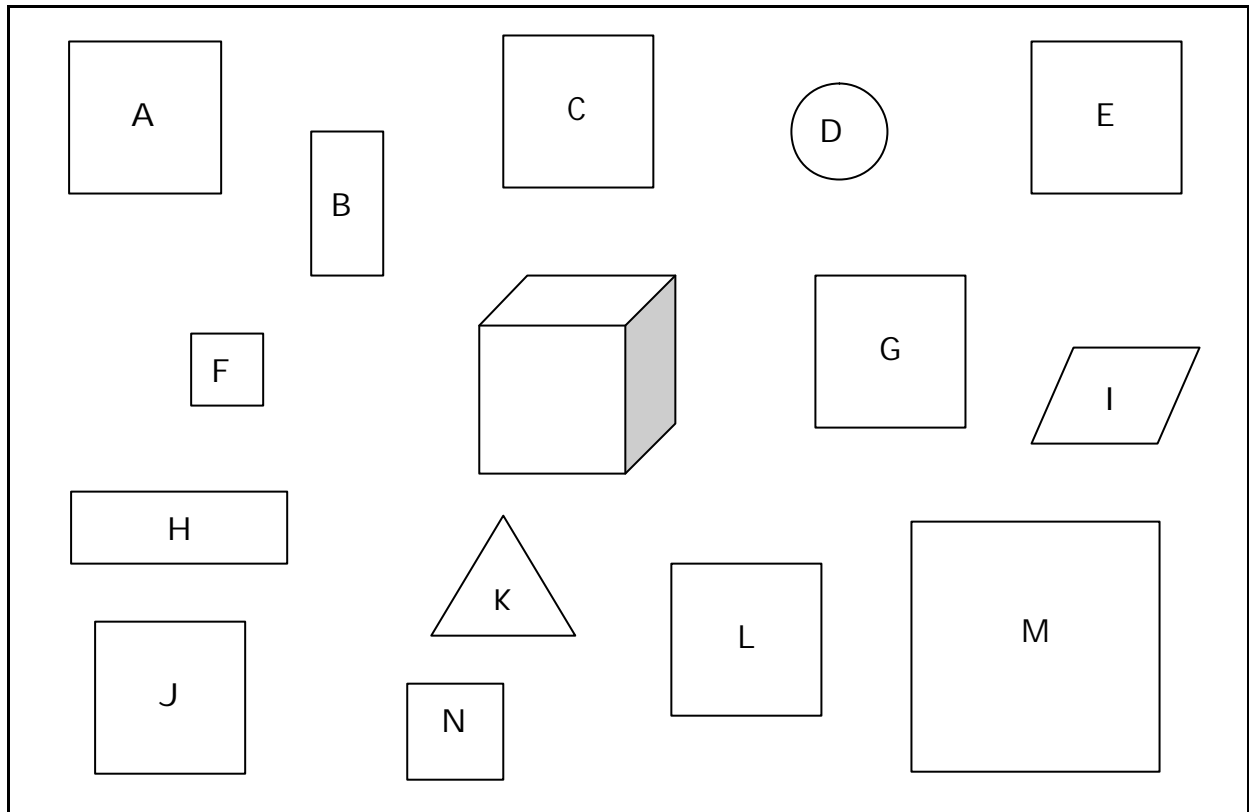
a) Aus wie vielen Flächen (Bierdeckeln) besteht ein Würfel ?

Der Würfel _____

b) Welche Form haben die Flächen ?

AB: Eigenschaften des Würfels

1. Welche Flächen benötigst du für einen Würfel? Male sie farbig aus.



2. Setze folgende Begriffe in den Lückentext ein:

12, quadratisch, 8, gleich lang, 3, Flächen, 6

Der Würfel hat _____ Ecken und _____ Kanten.

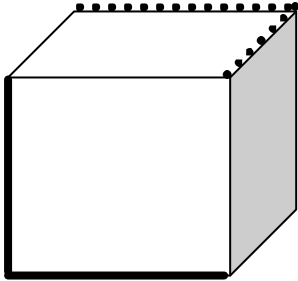
Alle Kanten müssen _____ sein.

Die _____ Flächen des Würfels sind _____.

In einer Ecke stoßen _____ Kanten zusammen.

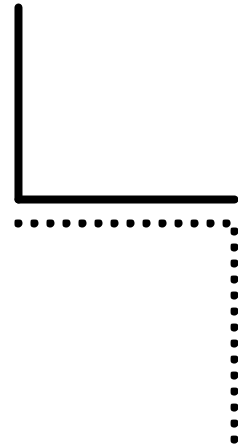
Zwei _____ bestimmen eine Kante.

AB: Senkrechte Kanten



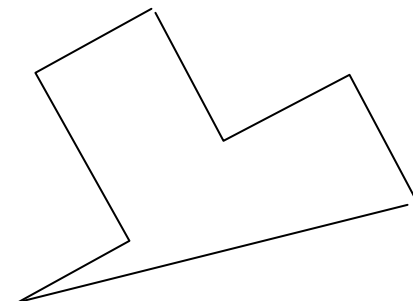
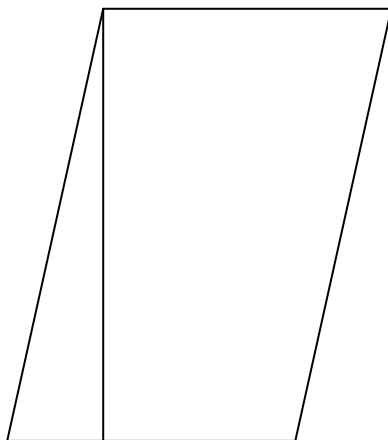
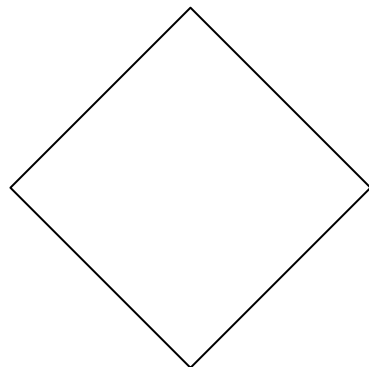
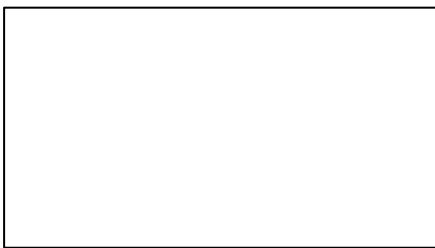
Kanten eines Würfels, die aneinander stoßen, sind zueinander **senkrecht**.

Diese Kanten am Würfel sind **senkrecht** zueinander:

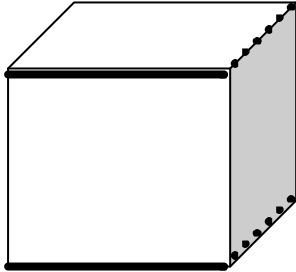


Aber auch diese **Kanten** verlaufen **senkrecht** zueinander:

Aufgabe: Welche Linien verlaufen bei diesen Flächen senkrecht zueinander?
 Zeichne mit unterschiedlichen Farbstiften und mit dem Lineal.



AB: Parallele Kanten



Gegenüberliegende Kanten eines Würfels sind zueinander **parallel**.

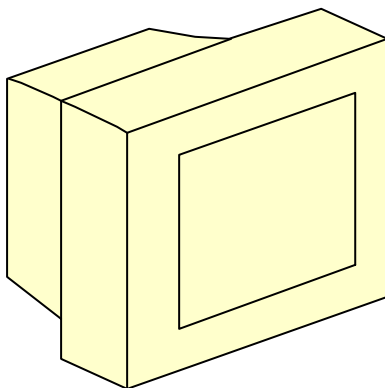
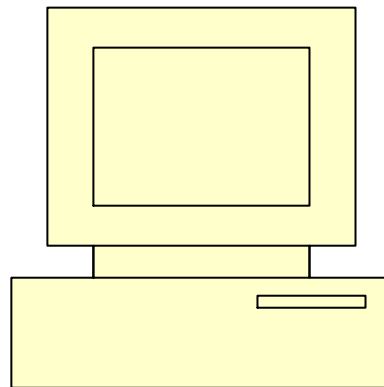
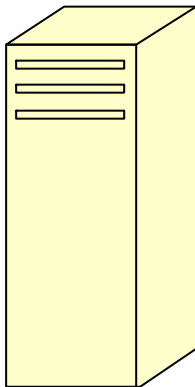
Diese Kanten am Würfel sind **parallel** zueinander:



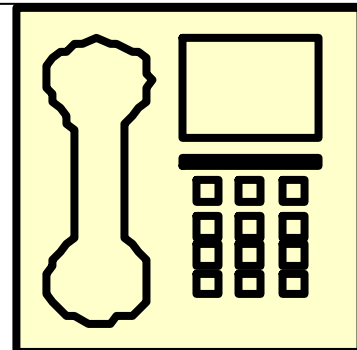
Aber auch diese **Kanten** verlaufen **parallel** zueinander:



Aufgabe: Zeichne parallele Linien mit der gleichen Farbe nach.
Nimm ein Lineal.



Bei dieser Telefonanlage muss du nicht zeichnen.
Überleg aber einmal: Wie viele unterschiedliche Farbstifte hättest du benutzen müssen?

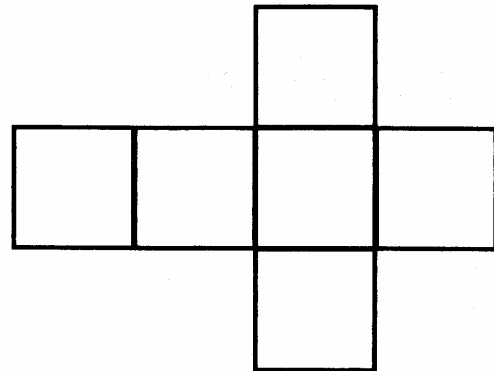


Arbeitsaufträge zum Thema Würfelnetze

1. Aufgabe : Schneide einen fertigen Papier- oder Bierdeckelwürfel an den Kanten vorsichtig auseinander.

ACHTUNG: Beim Schneiden musst du aufpassen: Die sechs Flächen müssen zusammenhängend bleiben, wie es zum Beispiel in der folgenden Abbildung zu sehen ist.

Diese aus sechs Quadraten zusammenhängende Fläche heißt WÜRFELNETZ, weil sie sich zu einem WÜRFEL zusammenfalten lässt.



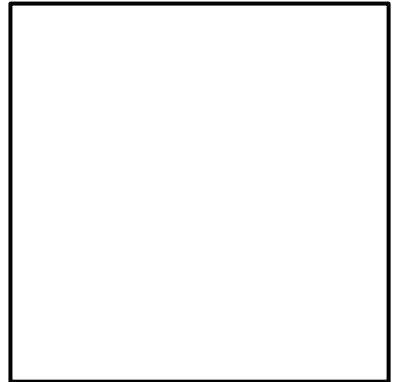
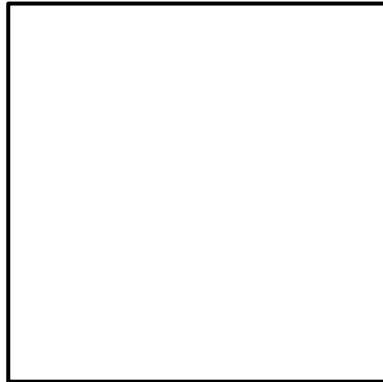
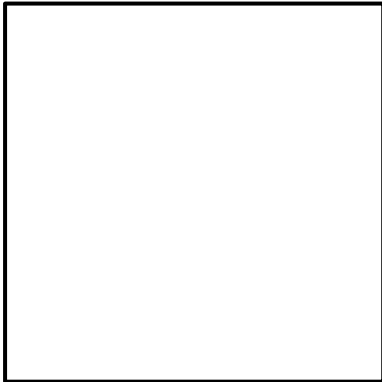
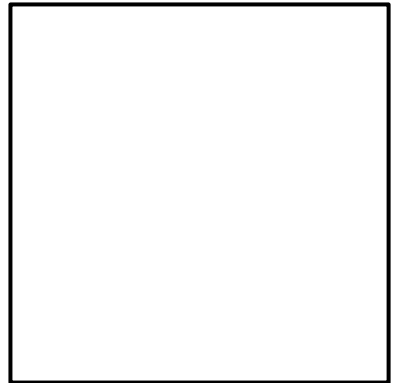
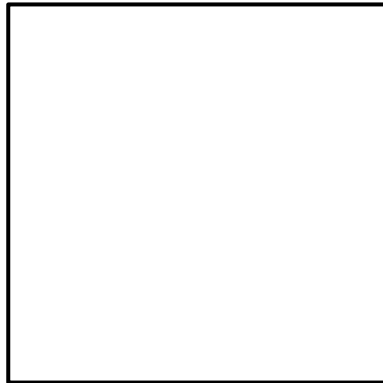
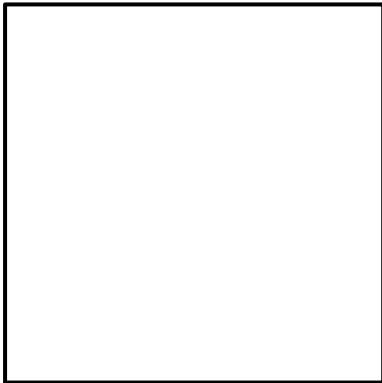
2. Aufgabe : a) Vergleiche dein Würfelnetz mit den Würfelnetzen deiner Mitschüler und Mitschülerinnen.
Gibt es Unterschiede?
b) Zeichne die unterschiedlichen Würfelnetze auf ein kariertes Blatt Papier.

3. Aufgabe : a) Schneide nun die sechs Quadrate aus. Lege sie zu einem Würfelnetz zusammen, das du bisher noch nicht gefunden hast
b) Zeichne die Form deines neuen Würfelnetzes auf ein kariertes Blatt Papier.
c) Schneide das Netz aus und prüfe, ob es tatsächlich ein Würfelnetz ist.

4. Aufgabe: Wie viele verschiedene Würfelnetze hast du gefunden ?

Antwort: Ich habe Würfelnetze gefunden.

Zu Aufgabe 3: Sechs Quadrate zum Ausschneiden



AB: Würfelgebäude und Baupläne

1. Aufgabe : Überlegt zunächst wie die Gebäude aussehen.
Baut dann die Gebäude nach.

a)

2	2
2	2

b)

1	2	3	4
4	3	2	1

c)

1	1	1
1	2	1
1	1	1

d)

3	2	1
2	1	
1		

2. Aufgabe : Stellt eigene Würfelgebäude her.
Zeichnet die Baupläne.

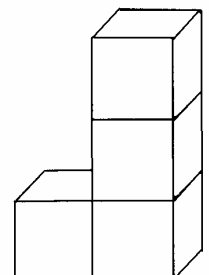
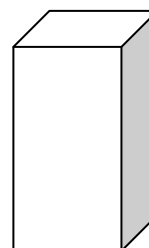
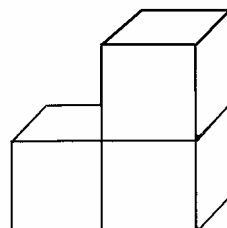
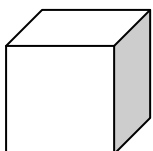
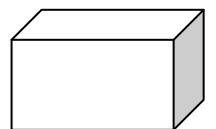
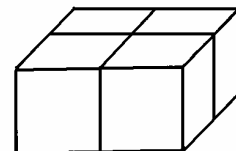
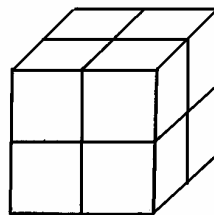
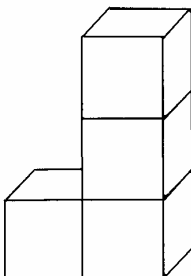
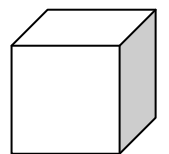
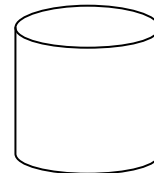
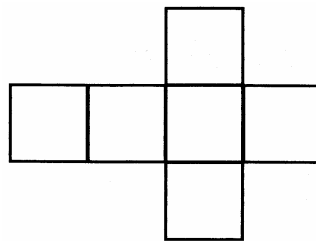
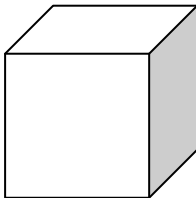
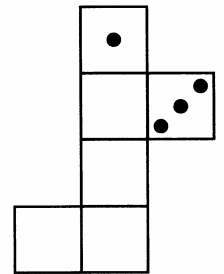
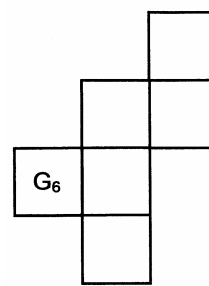
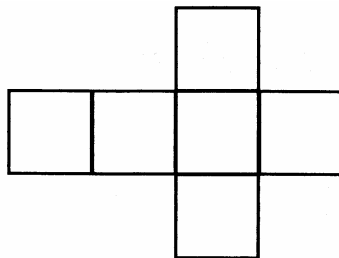
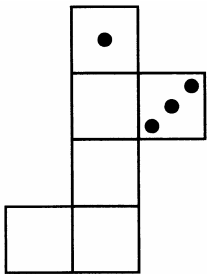
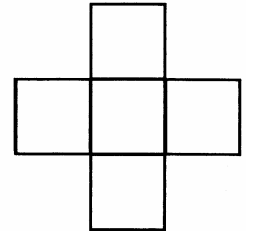
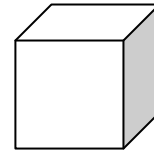
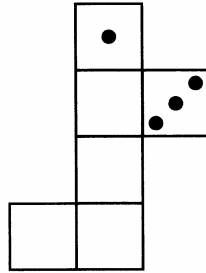
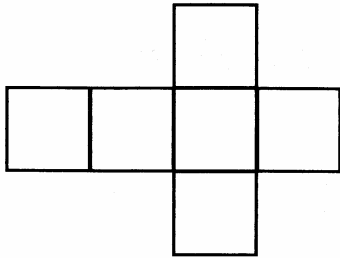
2.2. Material für Unterrichtsteil II

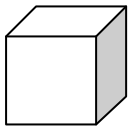
**II. Rund um den Würfel -
Lernen an Stationen
(ca. 4 - 8 Unterrichtsstunden)**

S.41 - S.102

Name: _____

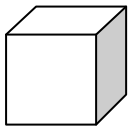
Laufzettel: Rund um den Würfel





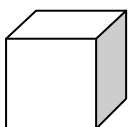
Station: Aufgepasst! Es wird schwierig!

Würfelnetz	1	2	3	4	5	6
Würfel						



Station: Abbildung, Bauplan, Bauwerk

- Der Würfel ist ein 1) _____
- Der Würfel hat 2) _____
- 3) _____
- 4) _____



Station: Grundrisse von Würfelgebäuden

Würfelgebäude	1	2	3	4	5	6	7	8
Platz								

Station : Würfelnetze

I

Du brauchst: - Abbildungen der Würfelnetze
- 1 AB „Würfelnetze“

?!

Welche Netze ergeben einen Würfel ?
Versuche die Netze in deiner Vorstellung zu falten.
Du darfst sie auch ausschneiden, wenn es dir hilft.



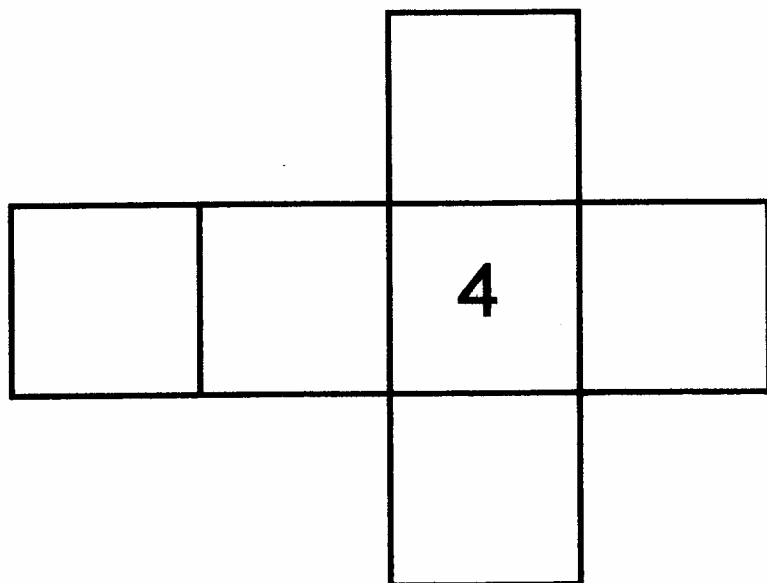
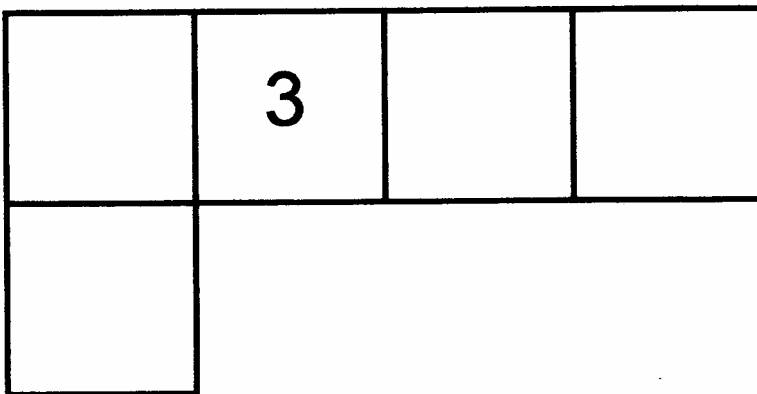
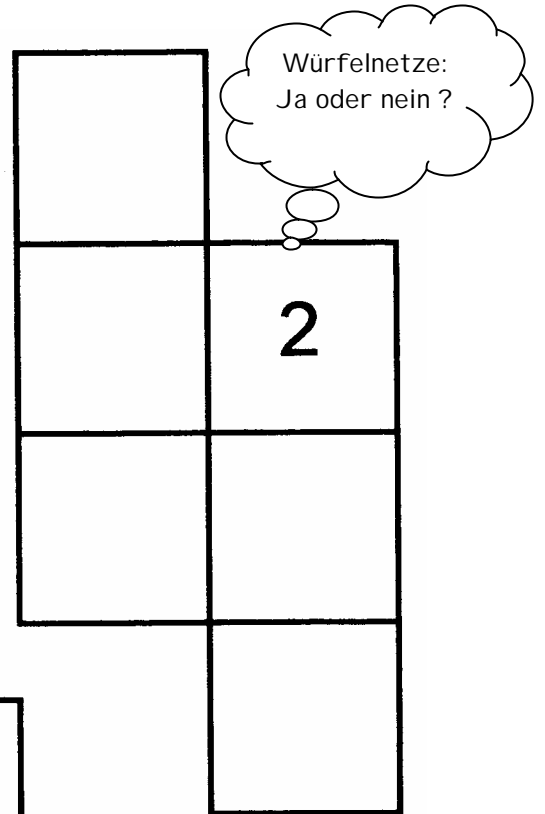
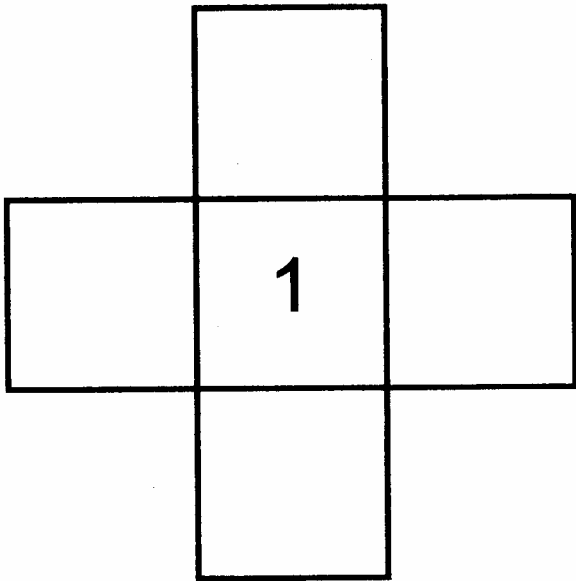
Trage die Ergebnisse in die Tabelle auf dem AB „Würfelnetze“ ein.

K

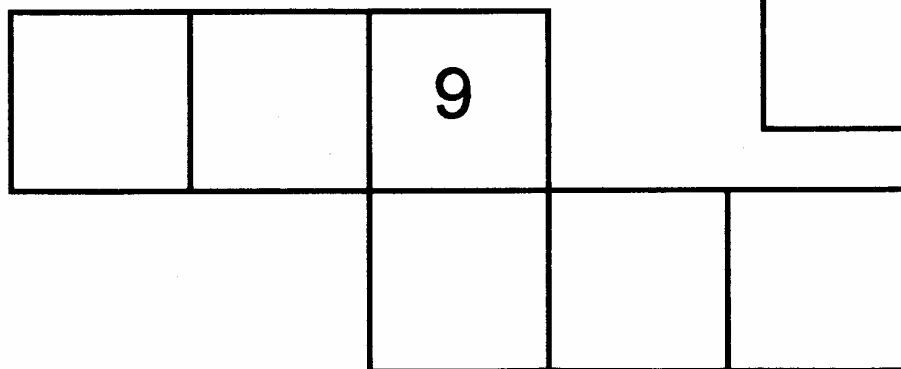
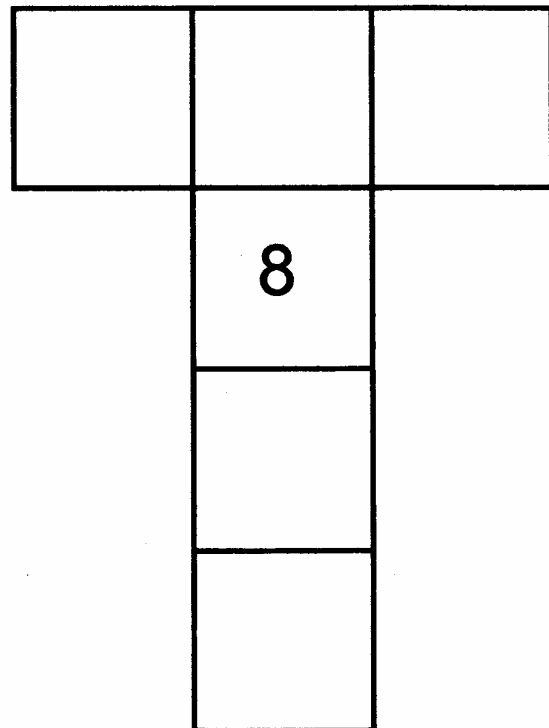
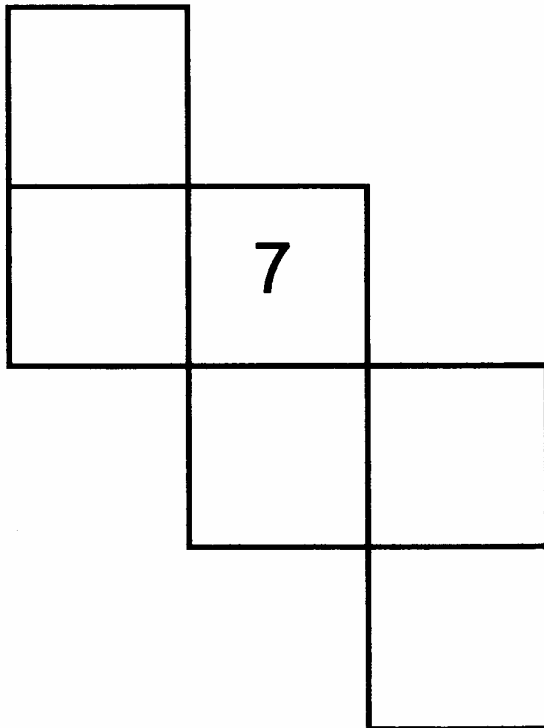
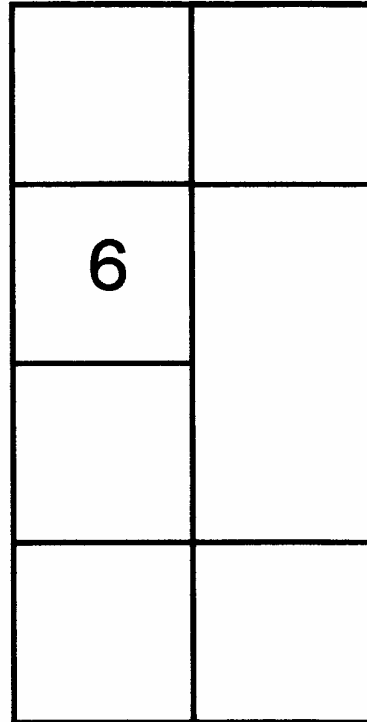
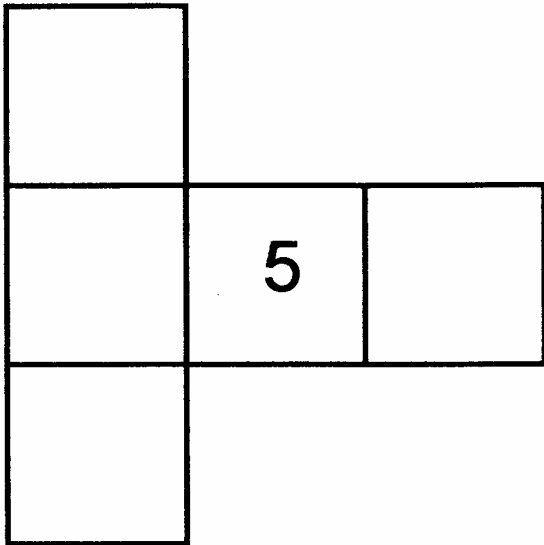
Kontrolliere mit dem Lösungsblatt!

Station ____: Würfelnetze

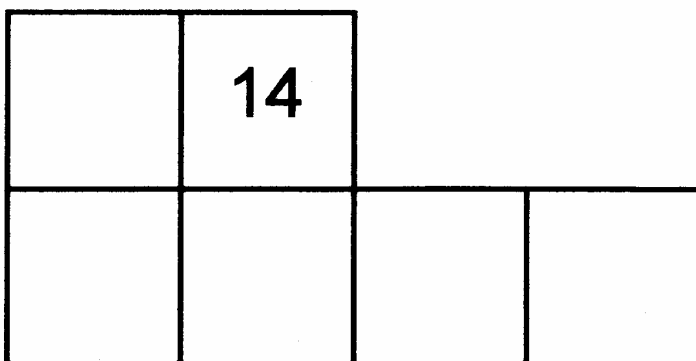
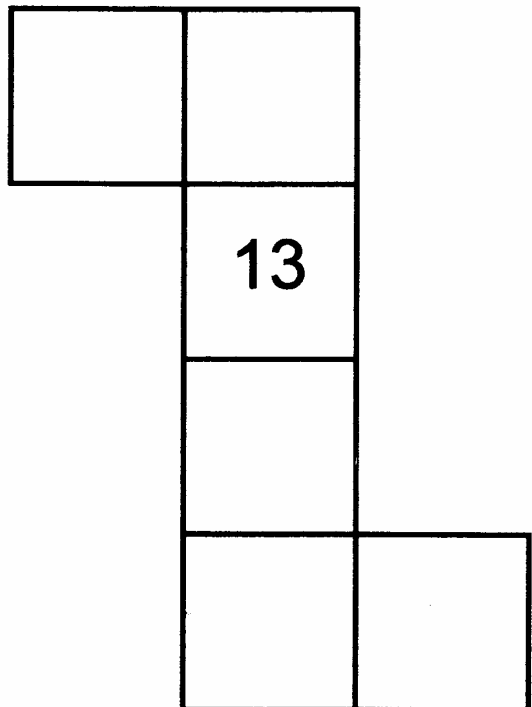
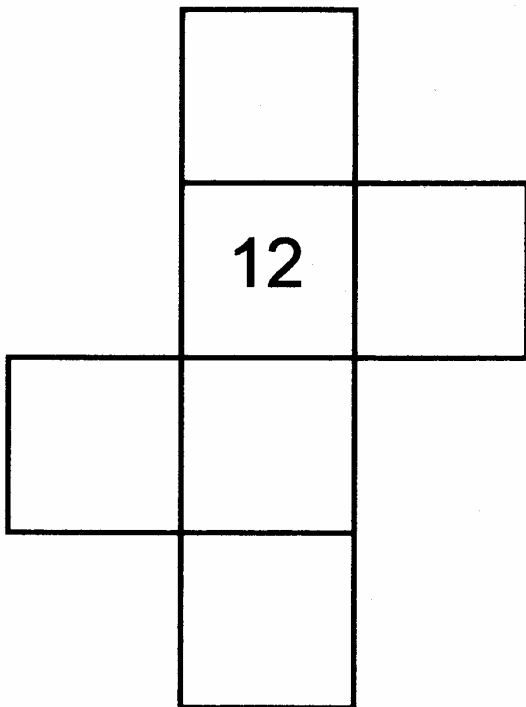
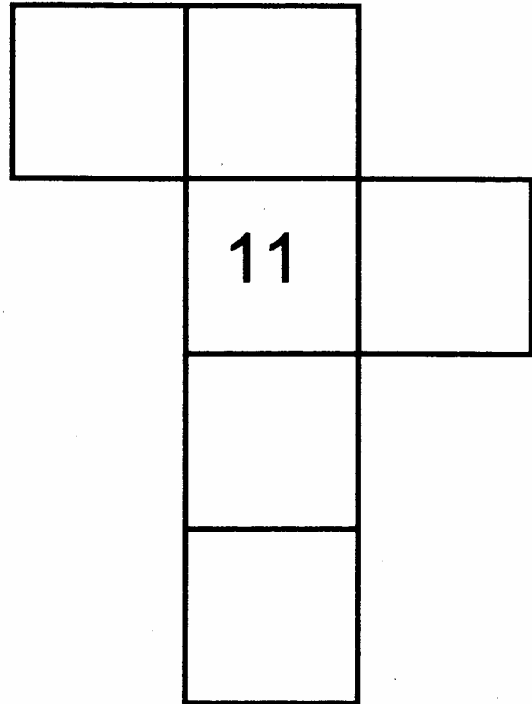
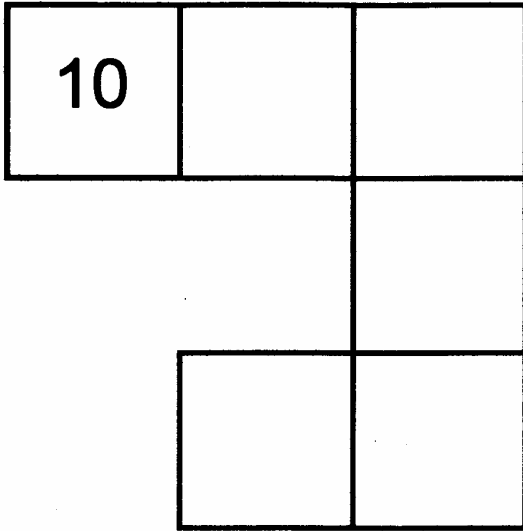
Abbildungen der Würfelnetze



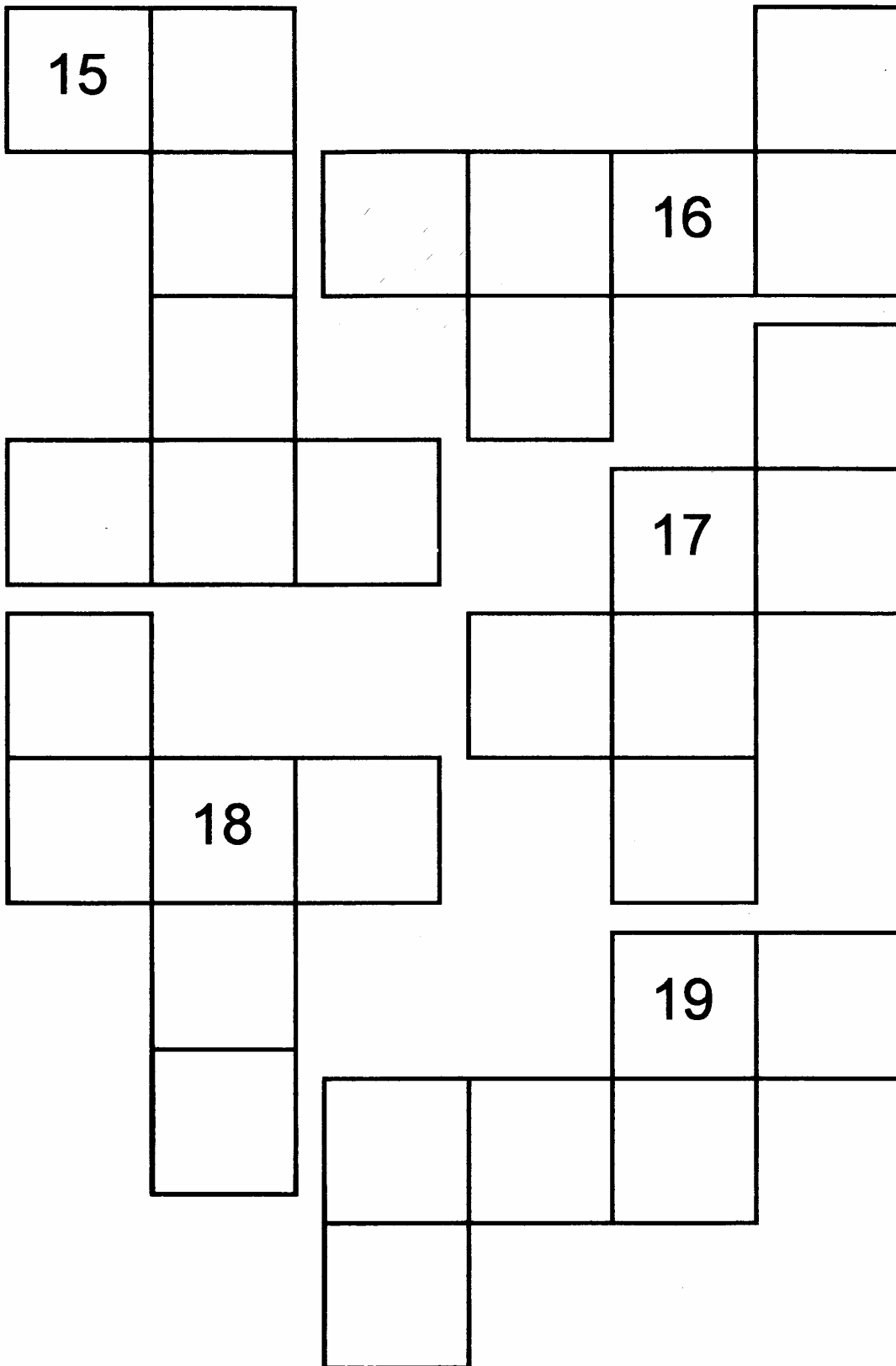
Würfelnetze: Ja oder nein ?



Würfelnetze: Ja oder nein ?



Würfelnetze: Ja oder nein ?



AB: Würfelnetze

Netz	Würfelnetz (ja oder nein?)
Nr. 1	nein
Nr. 2	
Nr. 3	
Nr. 4	
Nr. 5	
Nr. 6	
Nr. 7	
Nr. 8	
Nr. 9	
Nr. 10	
Nr. 11	
Nr. 12	
Nr. 13	
Nr. 14	
Nr. 15	
Nr. 16	
Nr. 17	
Nr. 18	
Nr. 19	

Es gibt ____ verschiedene Würfelnetze.

Station : Spielwürfelnetze

I

Du brauchst: - 1 Spielwürfel
- 1 AB „Spielwürfelnetz“
- 1 AB „Viele Spielwürfelnetze“

!

1. Nimm einen Spielwürfel. Zeichne die Punkte (Spieaugen) auf die Flächen des Würfelnetzes (AB).

"

2. Schneide das Würfelnetz aus, falte es zu einem Würfel zusammen und vergleiche diesen mit dem Spielwürfel.
Sind die Spieaugen richtig aufgemalt ?

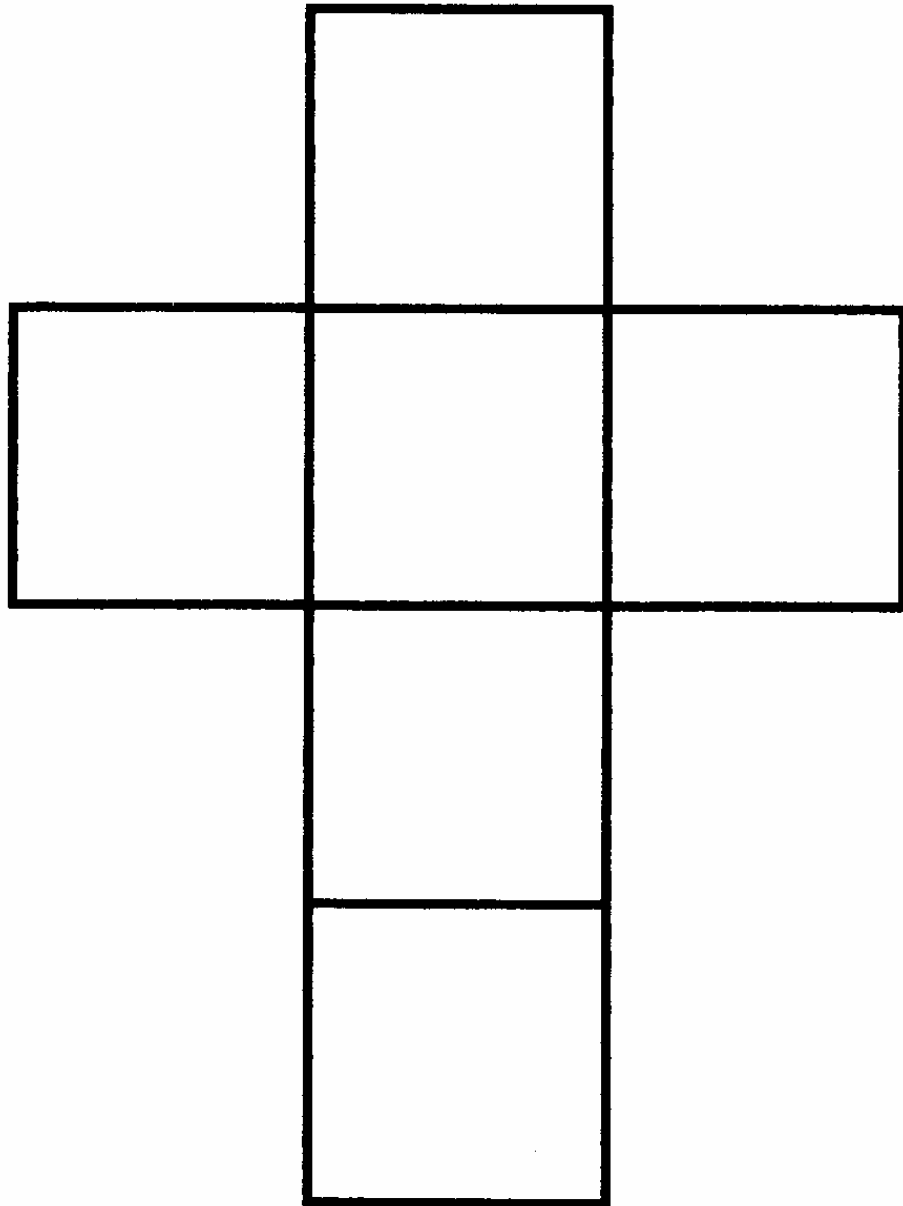
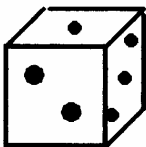
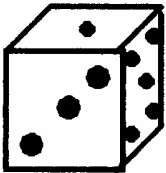
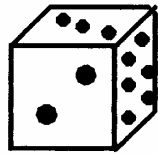
!

3. Bearbeite nun das AB „Viele Spielwürfelnetze“.
Du darfst die Würfelnetze auch ausschneiden, wenn es dir beim Lösen der Aufgaben hilft.

K

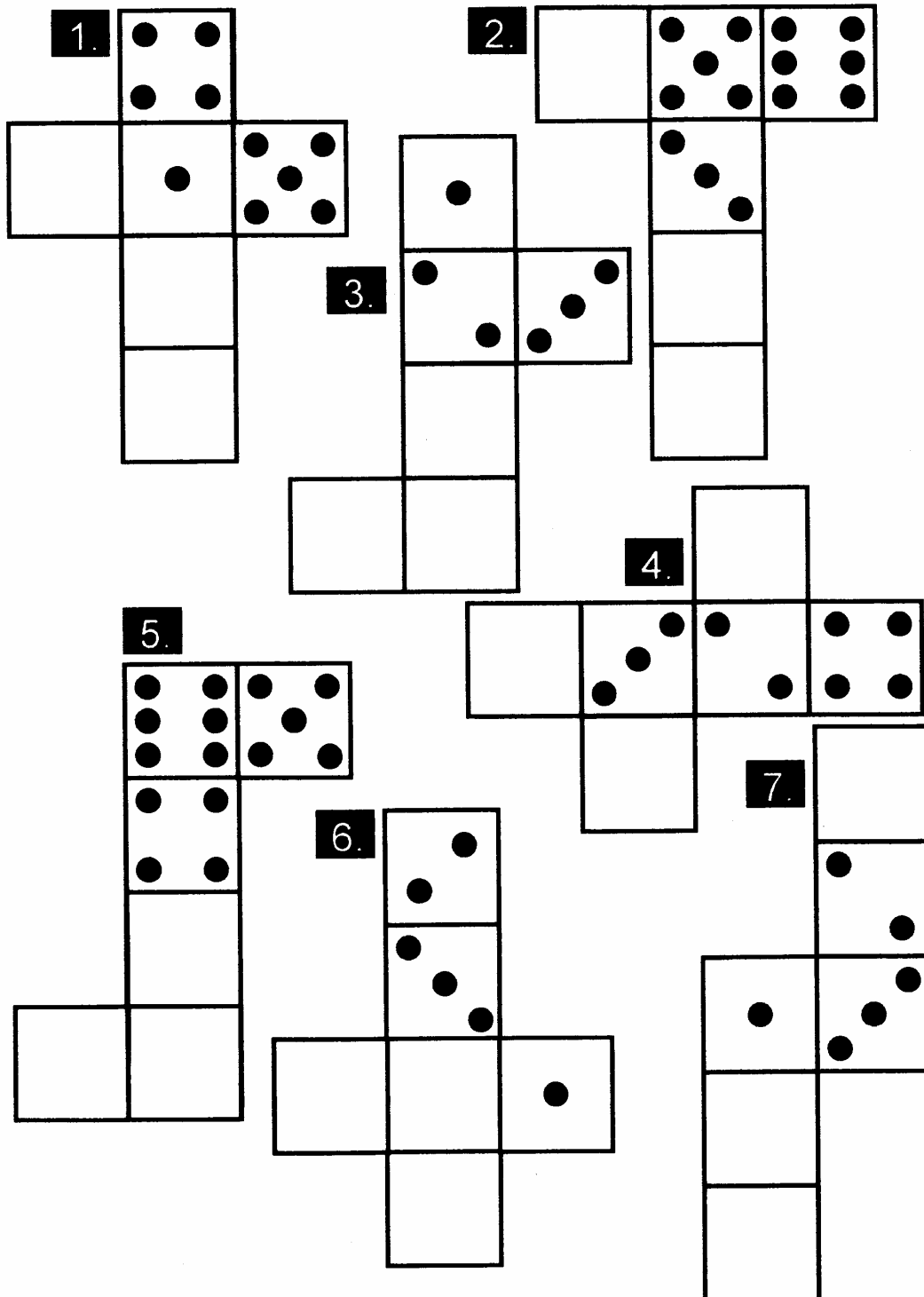
4. Kontrolliere mit dem Lösungsblatt!

AB: Spielwürfelnetz

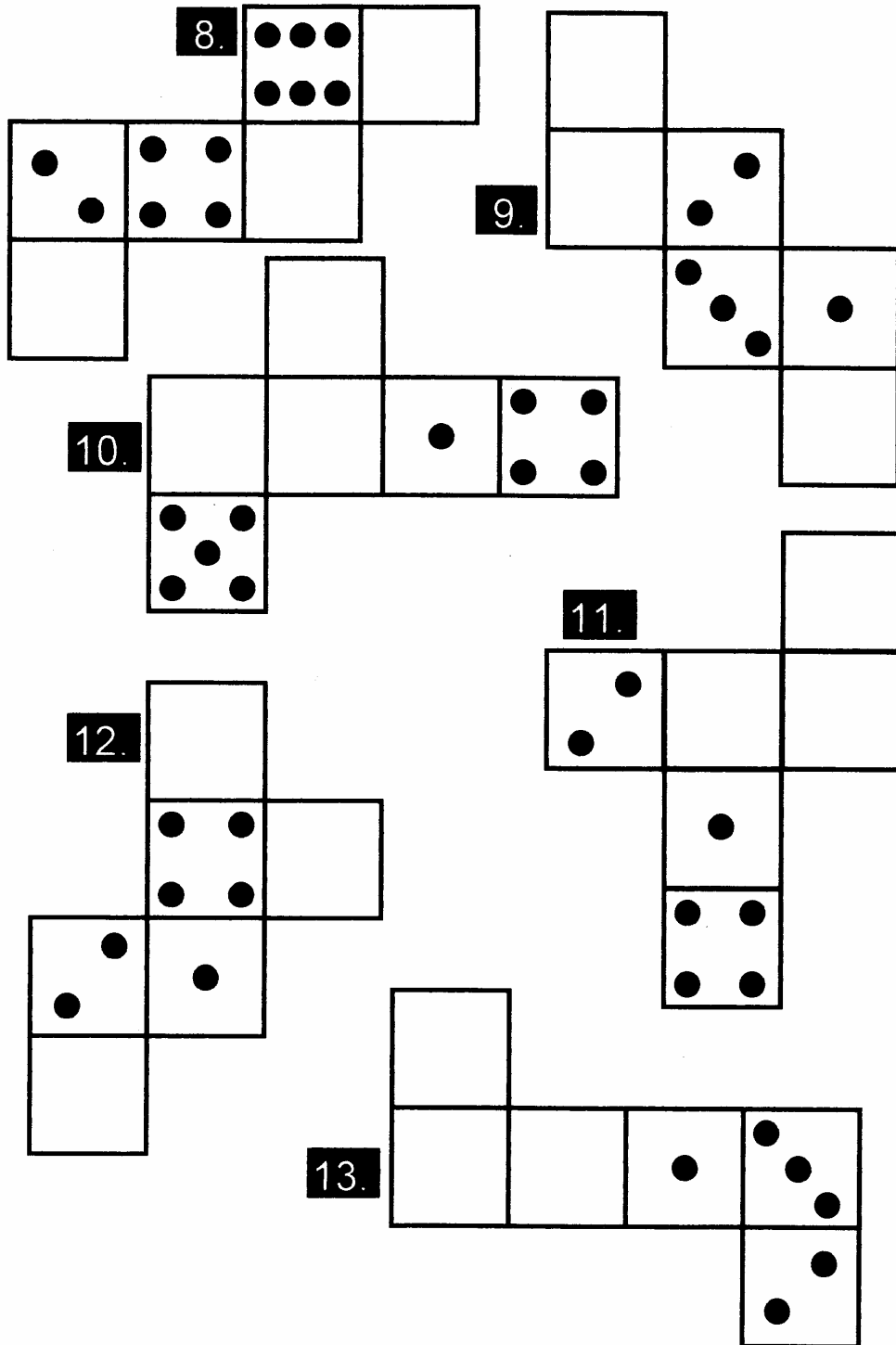


AB: Viele Spielwürfelnetze

1. Aufgabe : Zeichne die Spielaugen ein.



AB: Viele Spielwürfelnetze



2. Aufgabe : Welches Ergebnis erhältst du, wenn du die Spielaugen von zwei gegenüberliegenden Würfel­flächen zusammenzählst ?

Antwort: _____

Station : Der offene Würfel

 I

Du brauchst: - 1 AB „Der offene Würfel“



Bearbeite das AB „Der offene Würfel“.

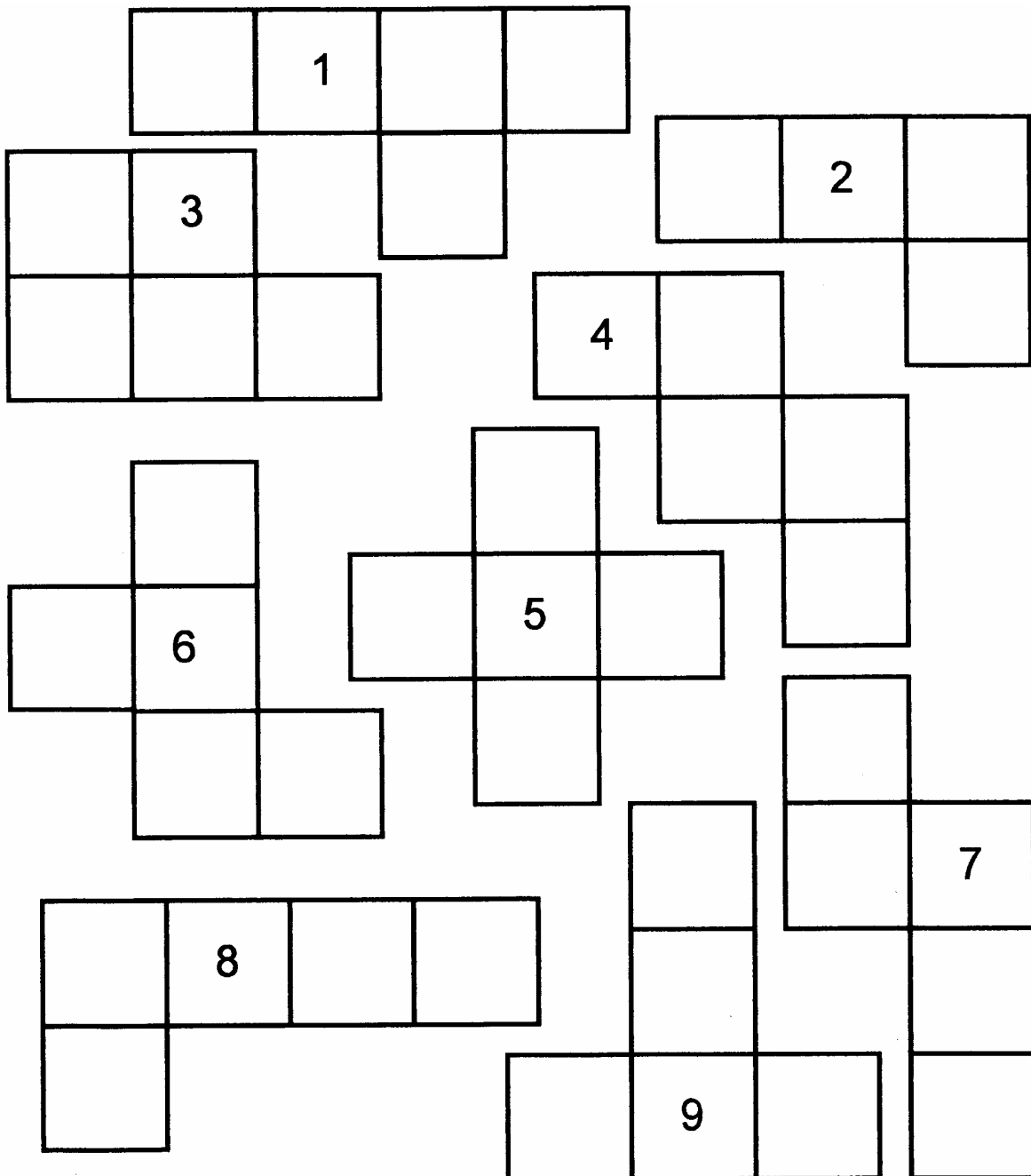
Du darfst die Würfelnetze auch ausschneiden, wenn es dir beim Lösen der Aufgaben hilft.

 K

Kontrolliere mit dem Lösungsblatt!

AB: Der offene Würfel

Aufgabe: Kreuze die Netze an, die sich zu einem offenen Würfel – das ist ein Würfel ohne Deckel – falten lassen.



Station : Wo ist die Deckfläche ?

 I

Du brauchst: - 1 AB „Wo ist die Deckfläche ?“



Bearbeite das AB „Wo ist die Deckfläche ?“

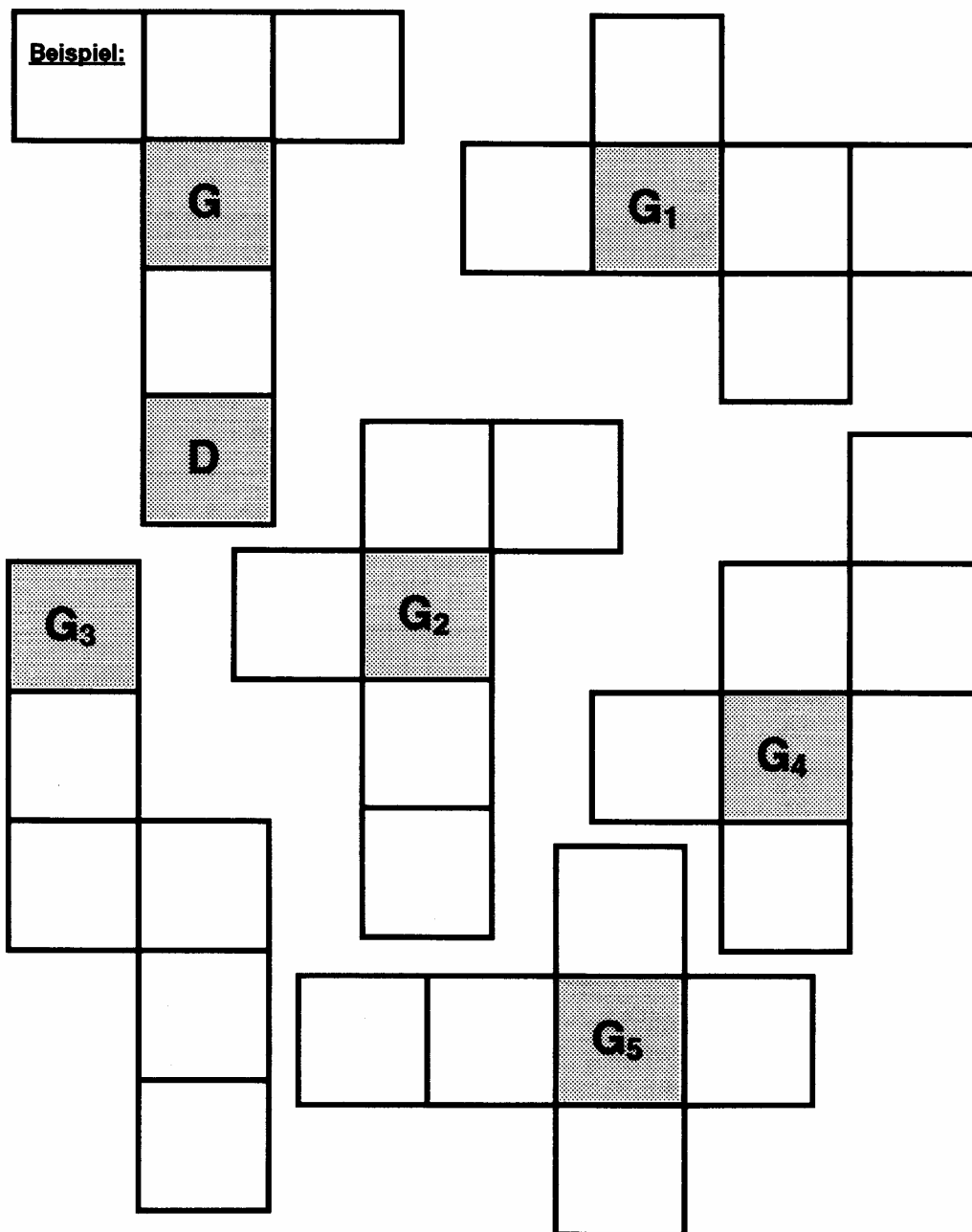
Du darfst die Würfelnetze auch ausschneiden, wenn es dir beim Lösen der Aufgaben hilft.

 K

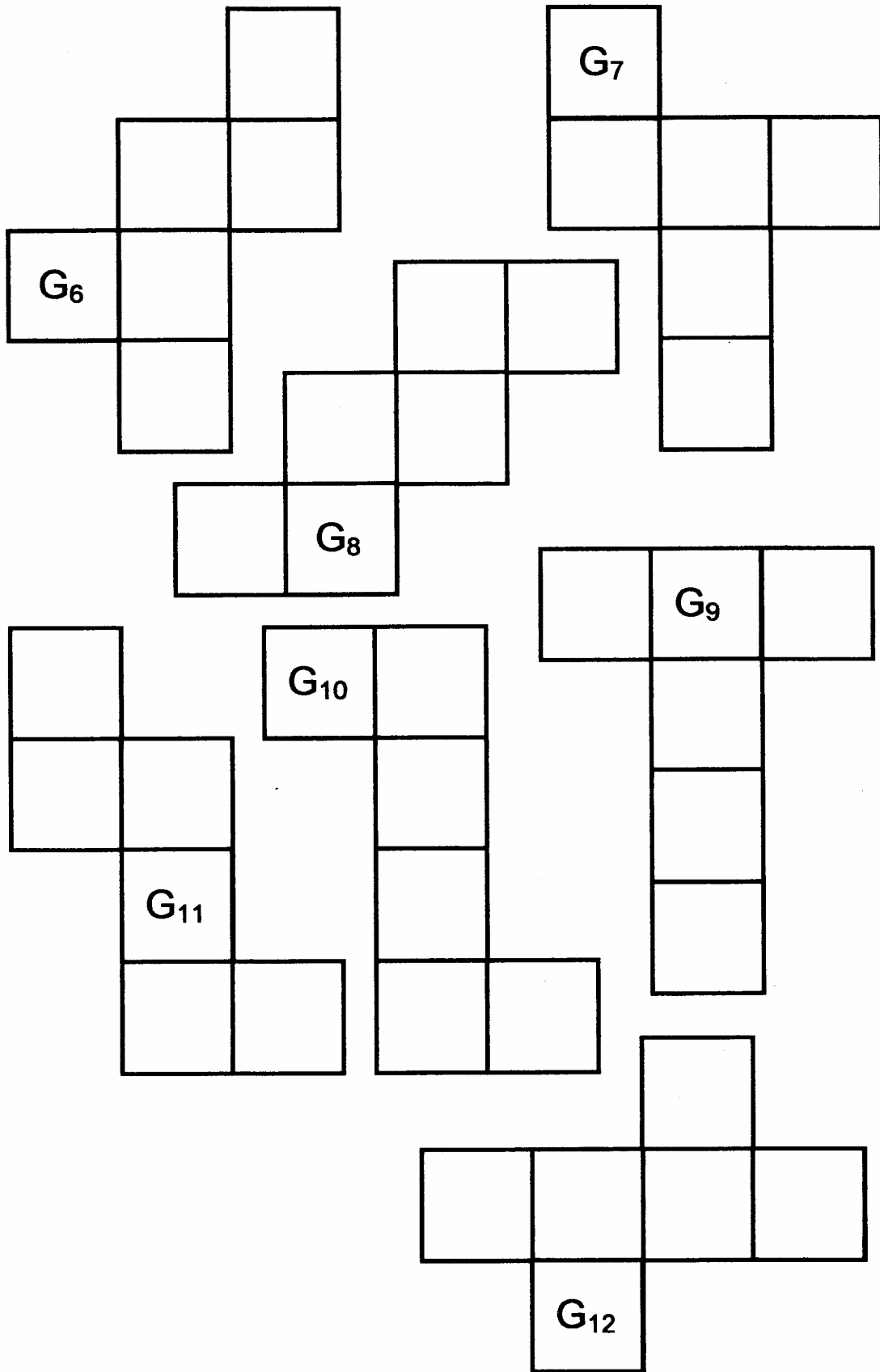
Kontrolliere mit dem Lösungsblatt!

AB: Wo ist die Deckfläche ?

Aufgabe : Die Fläche, auf der der Würfel steht, heißt GRUNDFLÄCHE (G).
 Suche im Würfelnetz die DECKFLÄCHE (D)
 Die Deckfläche liegt parallel zur Grundfläche.



AB: Wo ist die Deckfläche ?



Station : Aufgepasst! Es wird schwierig!

I

Du brauchst: - 1 Arbeitskärtchen mit den verschiedenen
Würfelansichten
- Abbildungen der Würfelnetze
- ausgeschnittene Würfelnetze

!

Diese Würfel sind keine Normal-Würfel (Spielwürfel). Die Würfelnetze zeigen die Oberfläche von ganz besonderen Würfeln.

Suche zu jedem Würfelnetz Nr. 1 bis 6 den entsprechenden Würfel A bis F, der in jeweils drei Ansichten gezeichnet ist.



Trage die Buchstaben der Würfel in die Tabelle auf Blatt 2 deines Laufzettels ein.

K

Überprüfe deine Antwort, indem du die ausgeschnittenen Würfelnetze zu einem Würfel zusammenfaltest und mit den „drei Ansichten“ vergleichst.

Station ____: Aufgepasst! Es wird schwierig !

Arbeitskärtchen

A

B

C

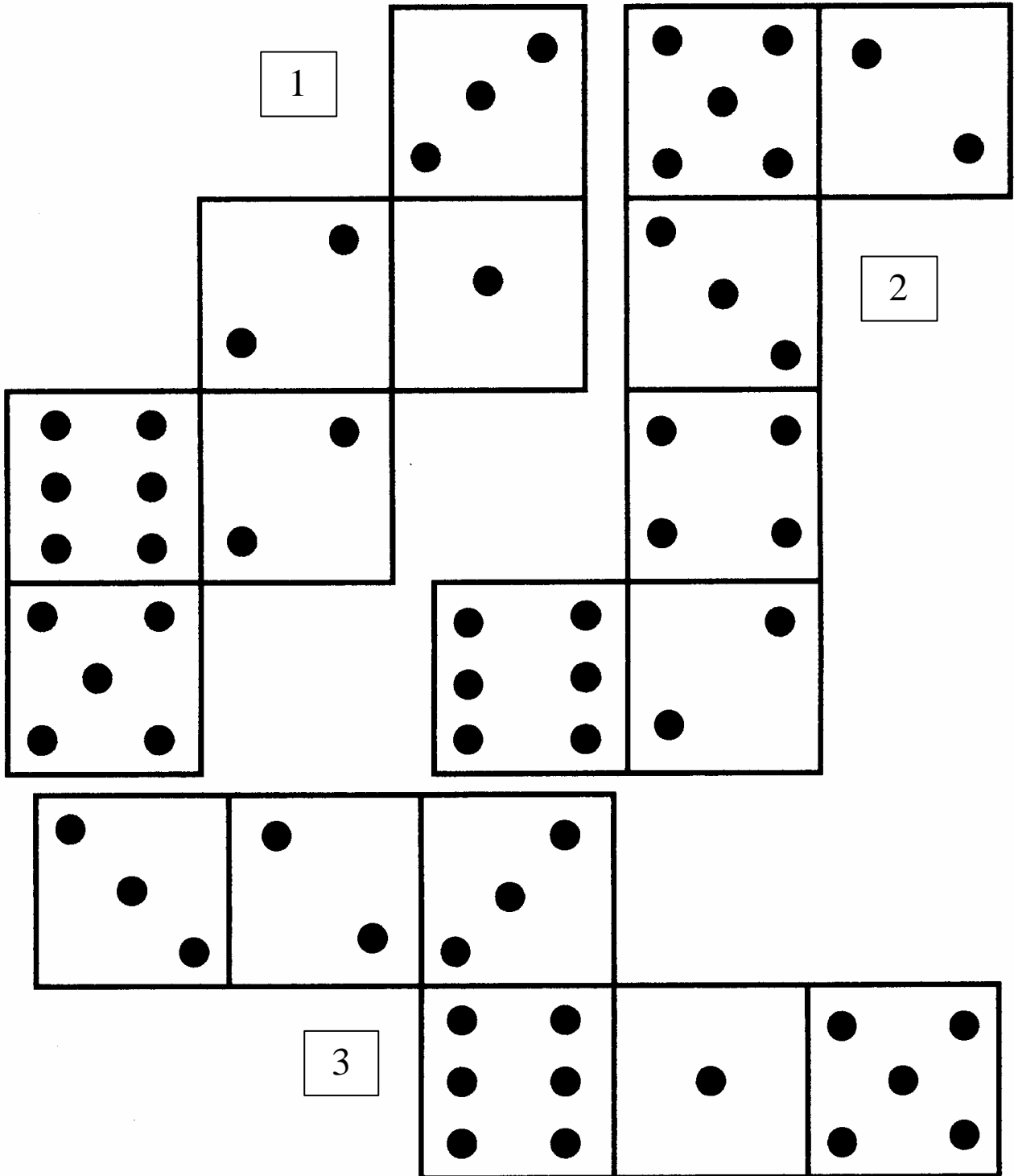
D

E

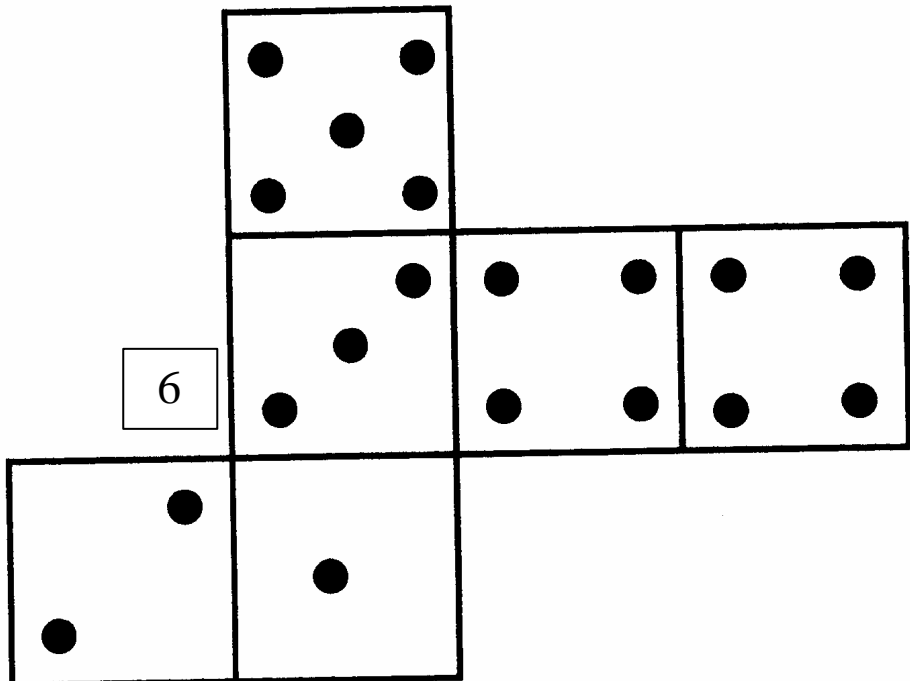
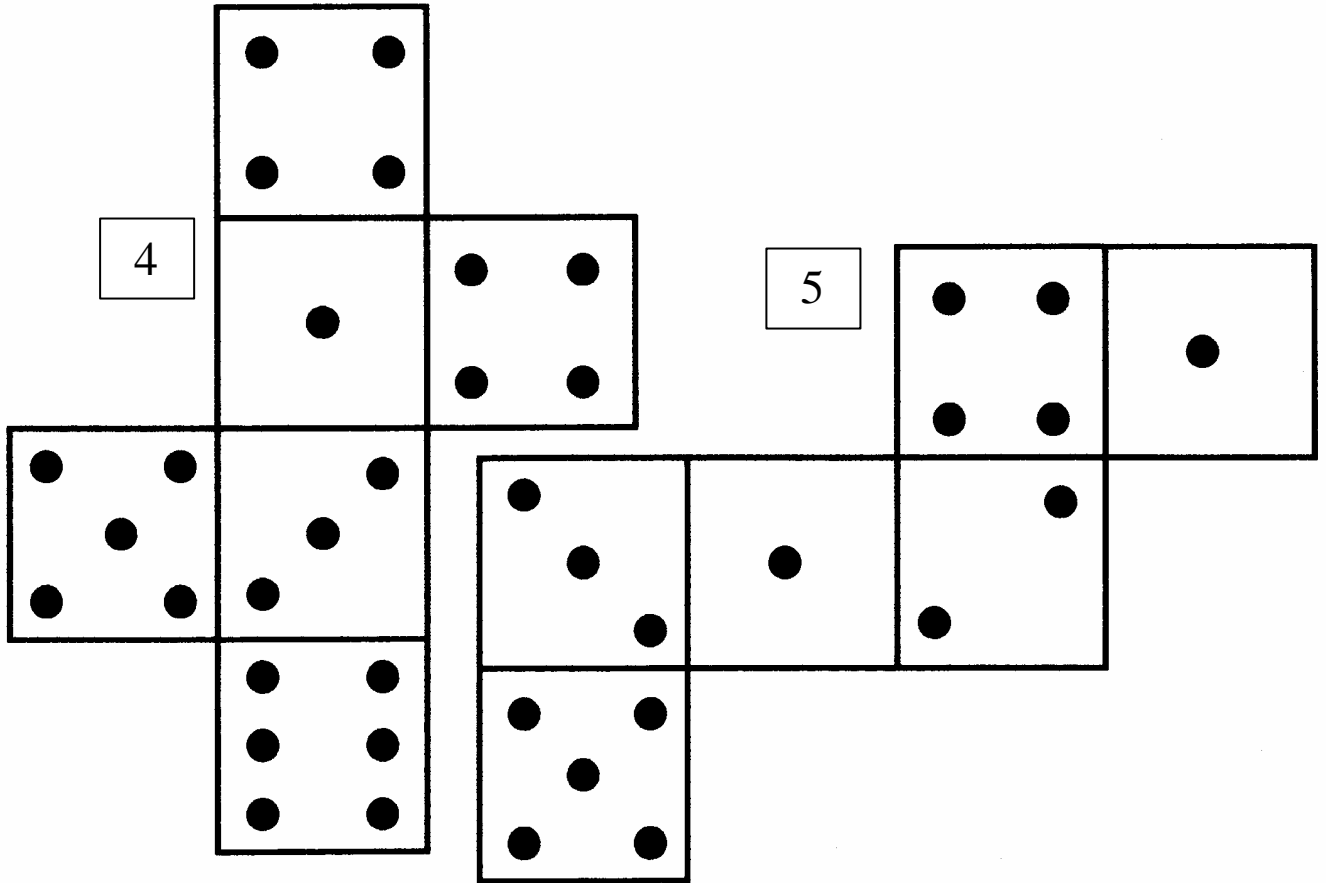
F

Station ____: Aufgepasst! Es wird schwierig!

Abbildungen der Würfelnetze



Abbildungen der Würfelnetze



Station : Es wird noch schwieriger!

I

Du brauchst: - AB „Es wird noch schwieriger !“



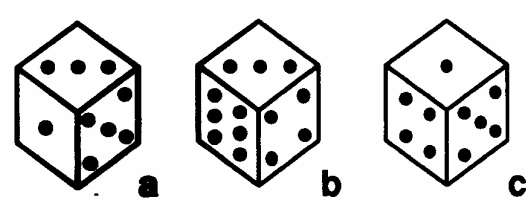
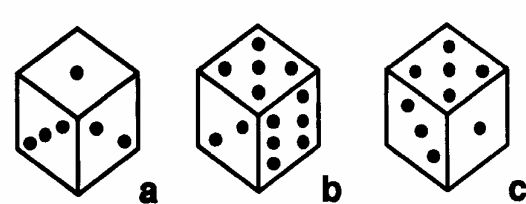
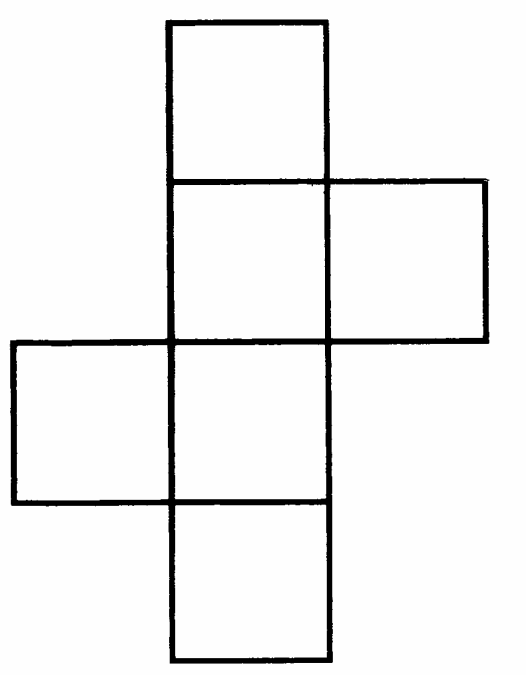
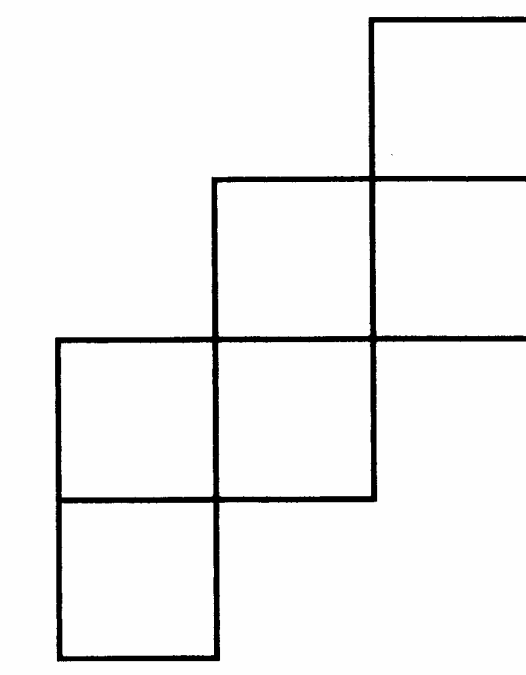
Bearbeite das AB „Es wird noch schwieriger !“

K



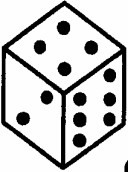
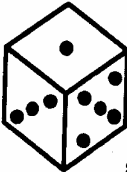
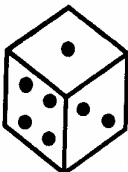
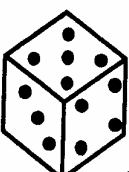
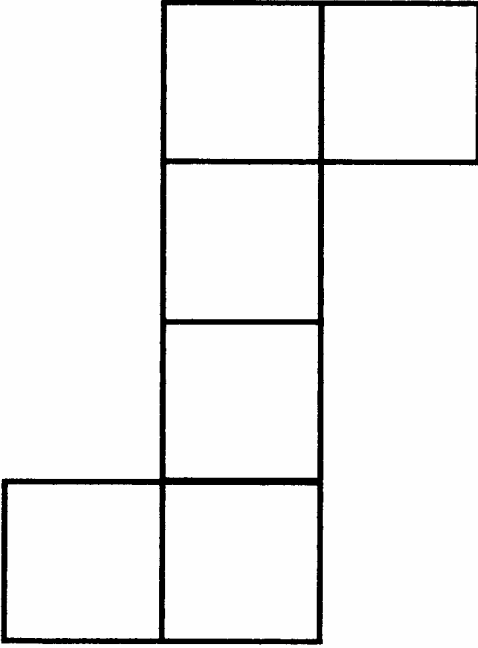
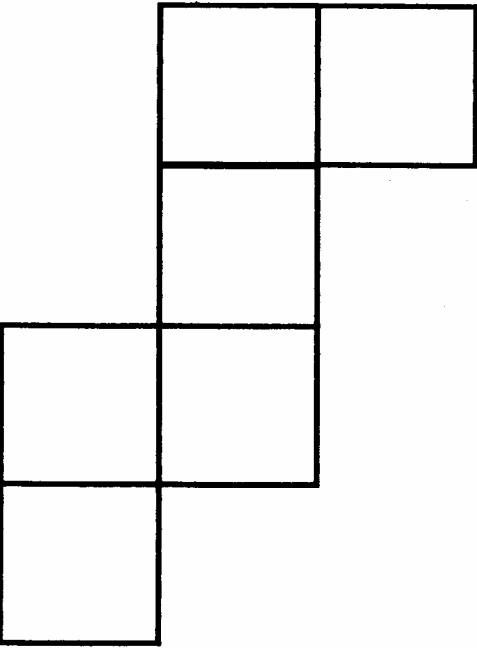
Überprüfe deine Lösung, indem du das Würfelnetz ausschneidest, zu einem Würfel zusammenfaltest und mit den „drei Ansichten“ vergleichst.

AB: Es wird noch schwieriger !

Aufgabe : Jede der folgenden Aufgaben zeigt drei verschiedene Ansichten eines Würfels, der aber kein Normal-Würfel (Spielwürfel) ist. Also aufgepasst!
 Zeichne die Augen in die zugehörigen Würfelnetze.

<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 5px; margin-bottom: 10px;">A</div> 	<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 5px; margin-bottom: 10px;">B</div> 
	

AB: Es wird noch schwieriger!

<div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin: 0 auto 20px auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> C </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>a</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>b</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>c</p> </div> </div>	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin: 0 auto 20px auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> D </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>a</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>b</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>c</p> </div> </div>
	

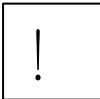
Station :

Der farbige Holzwürfel









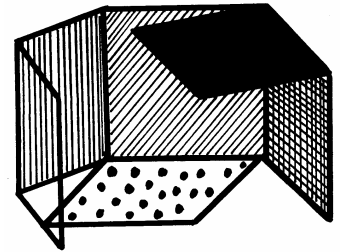
Du brauchst:

- 1 Holzwürfel
- Farbe und Pinsel
- 1 Stift



Male den Holzwürfel so an:

- | | | |
|-----------------------------|---------|---|
| Grundfläche: | rot |  |
| linke Seitenfläche: | grün |  |
| hintere Fläche: | blau |  |
| rechte Seitenfläche: | gelb |  |
| vordere Fläche: | farblos |  |
| Deckfläche: | schwarz |  |



Beachte: Drehe den Würfel immer wieder in die Ausgangslage zurück.
Lass die Farbe erst trocknen, bevor du die nächste Fläche anmalst.



Schreibe deinen Namen auf die vordere Seitenfläche.

Station : Farbige Würfelnetze

I

Du brauchst:

- deinen farbigen Holzwürfel
- 1 AB „Farbige Würfelnetze“
- Buntstifte

!

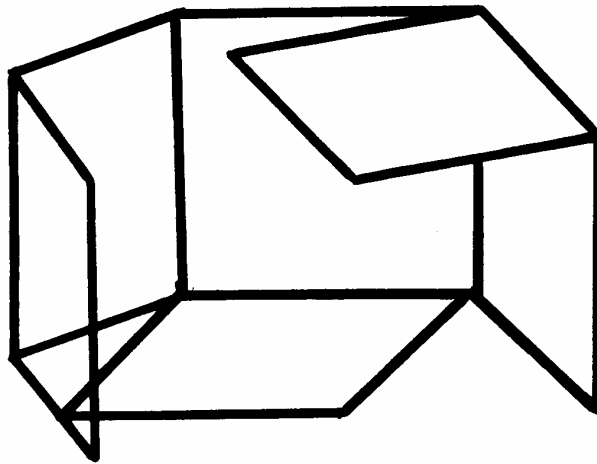
Bearbeite die AB „Farbige Würfelnetze“.
Du darfst die Würfelnetze auch ausschneiden, wenn es dir beim Lösen der Aufgaben hilft.

K

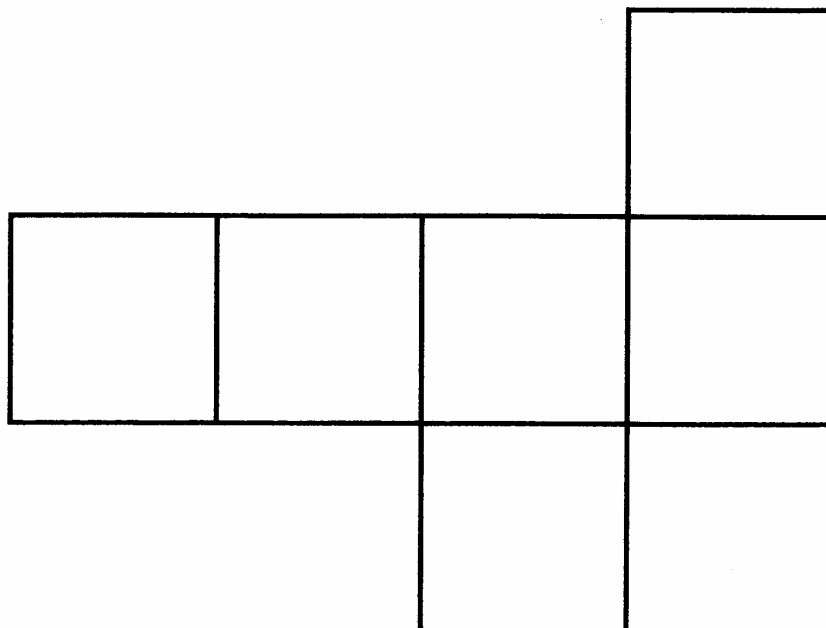
Kontrolliere mit dem Lösungsblatt.

AB: Farbige Würfelnetze

1. Aufgabe : Male den auseinander geschnittenen Würfel entsprechend unserer Verabredung an.

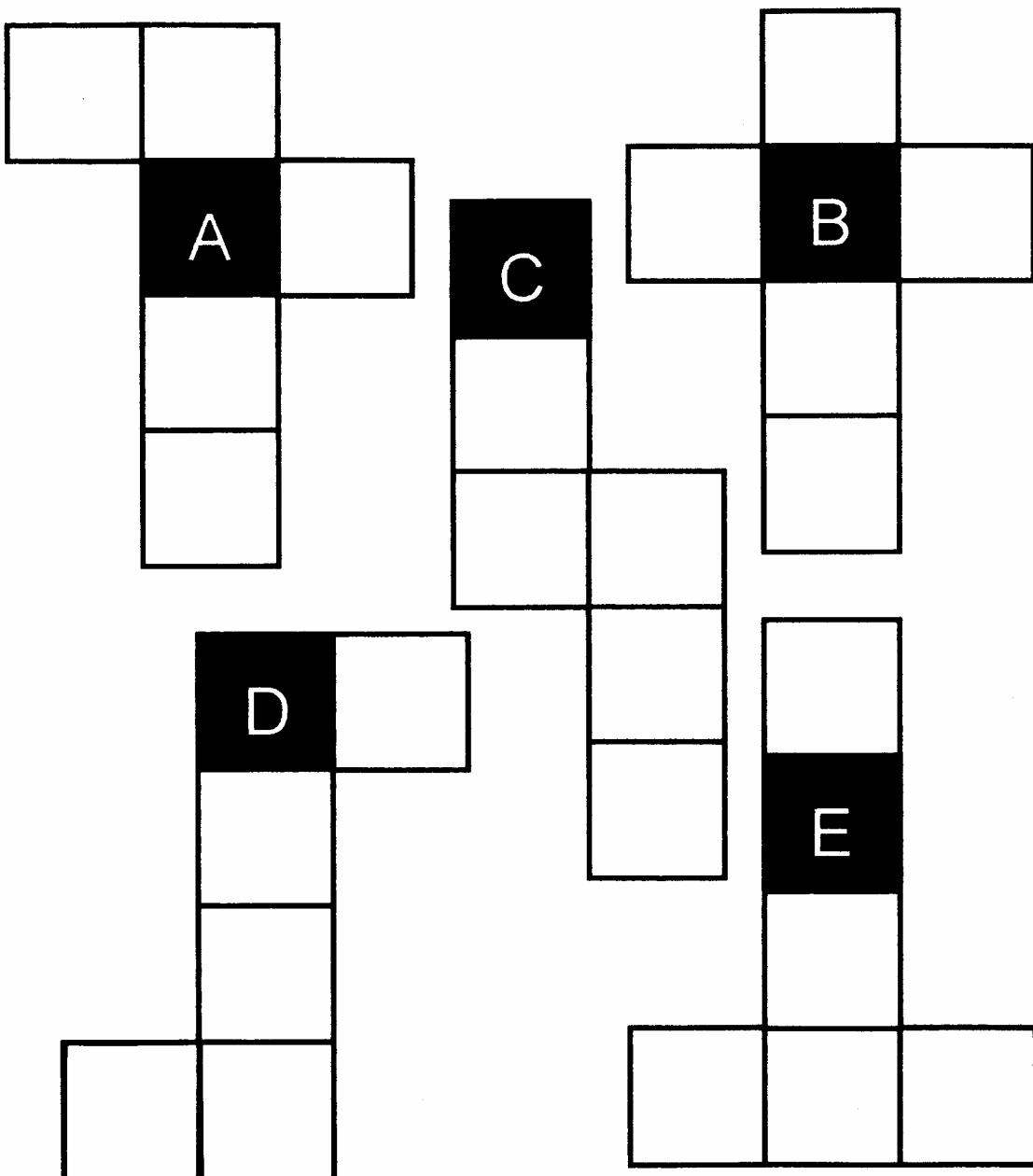


2. Aufgabe : Übertrage die Farben in das Würfelnetz.

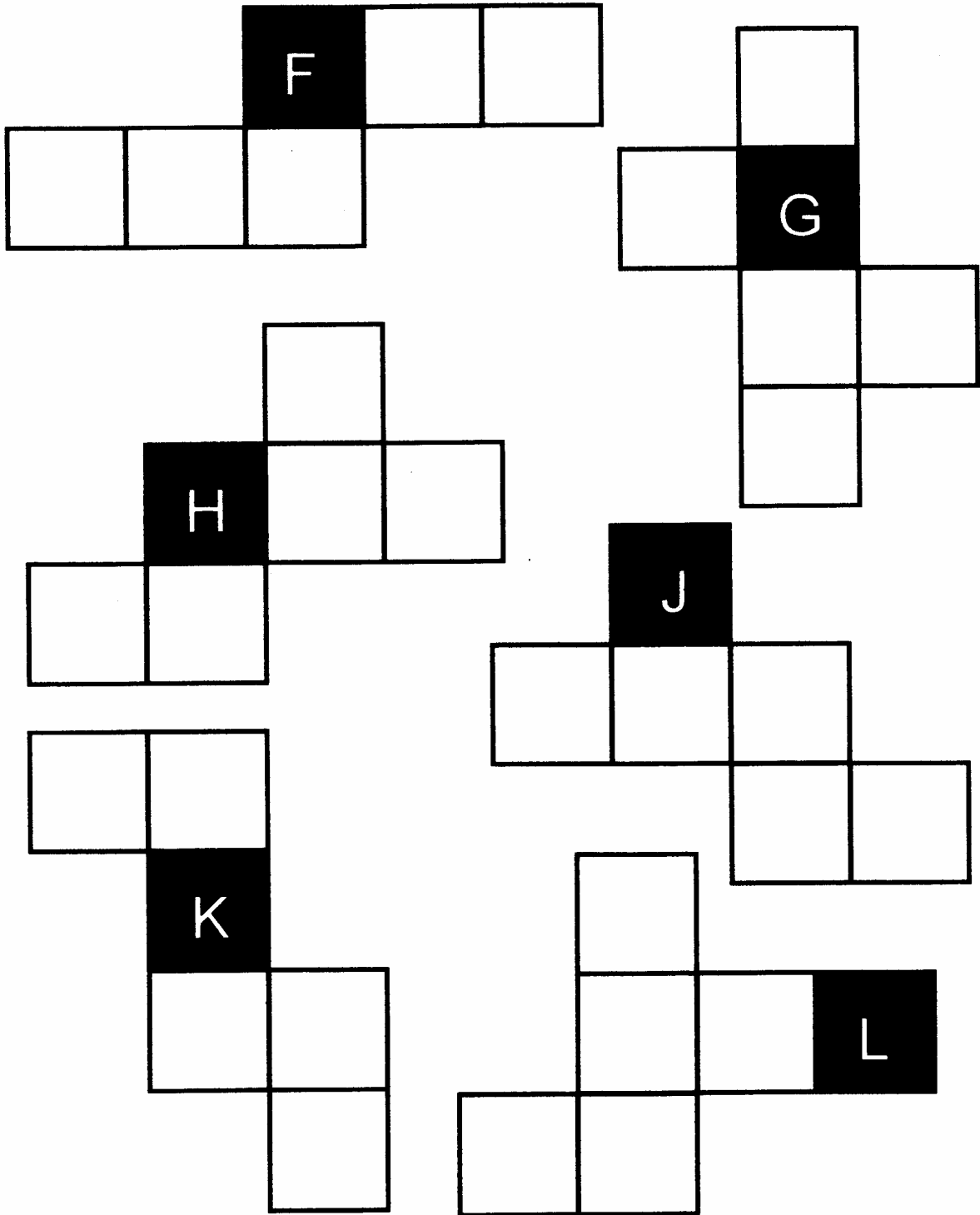


AB: Farbige Würfelnetze

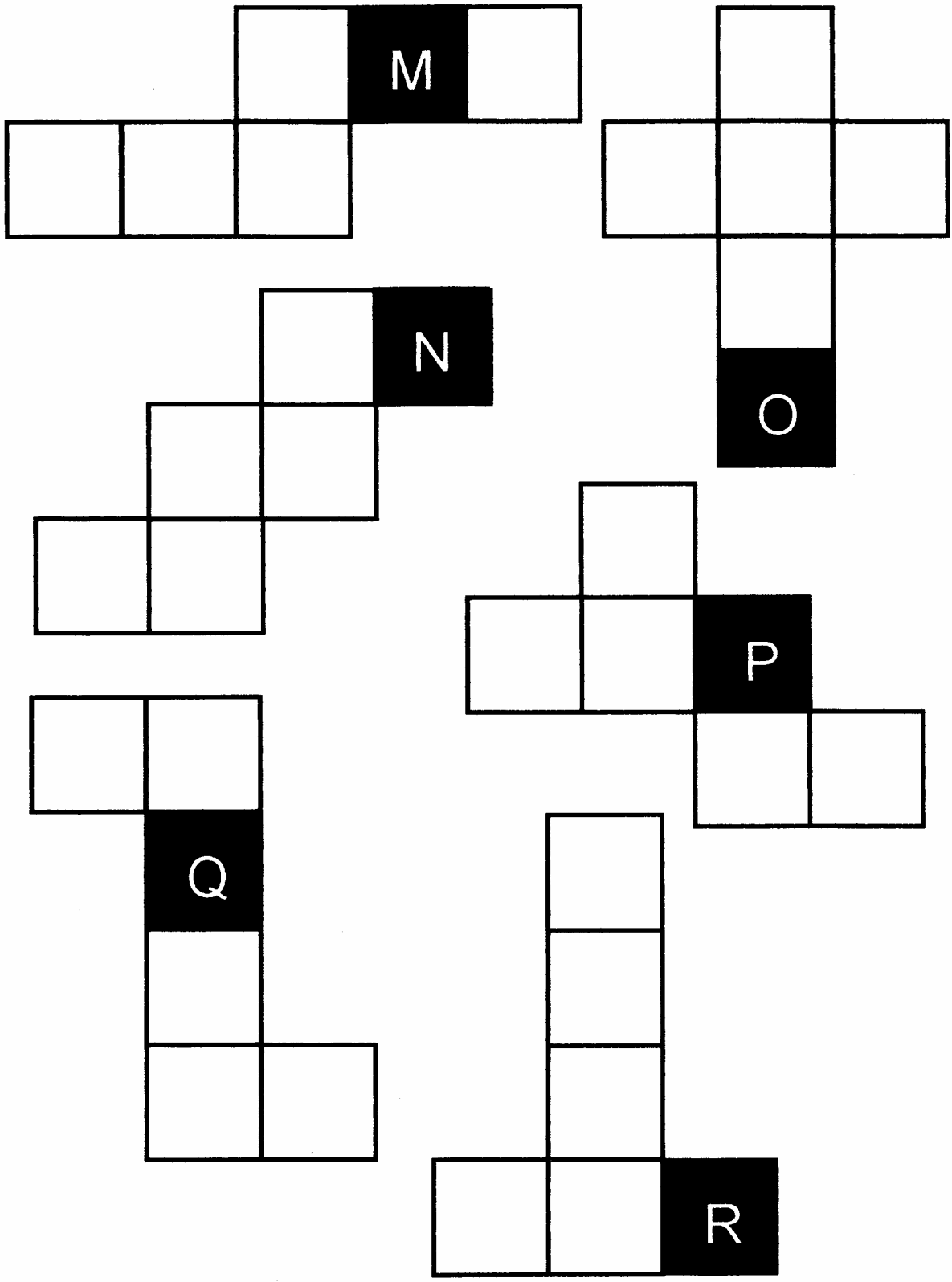
3. Aufgabe : Übertrage die Farben deines Holzwürfels in die Würfelnetze. Die DECKFLÄCHE (schwarz) ist vorgegeben. Nimm deinen Holzwürfel zu Hilfe.



AB: Farbige Würfelnetze



AB: Farbige Würfelnetze



Station  :

Der Farbwürfel in der Drehung

I

Du brauchst:

- deinen farbigen Holzwürfel
- 1 AB „Der Farbwürfel in der Drehung“
- Buntstifte

!

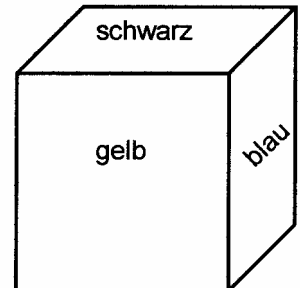
Bearbeite das AB „Der Farbwürfel in der Drehung“.

K

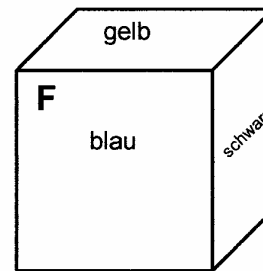
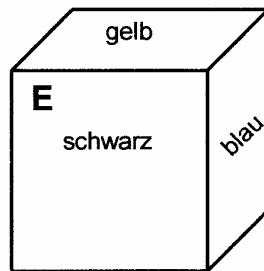
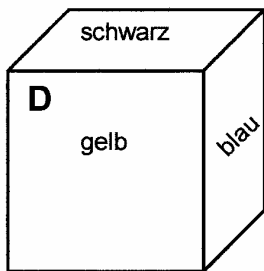
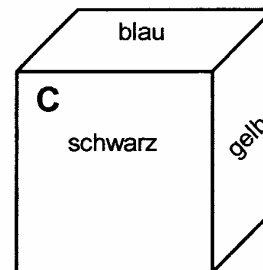
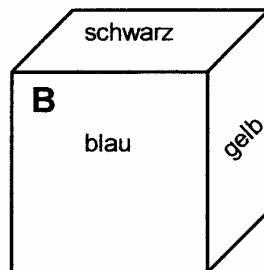
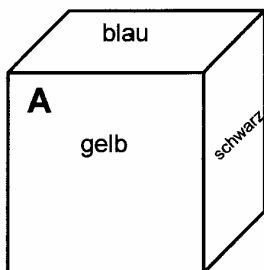
Kontrolliere mit dem Lösungsblatt.

AB: Der Farbwürfel in der Drehung

1. Aufgabe : Hier siehst du nur drei Flächen von deinem Farbwürfel. Male die Flächen an. Lege deinen Würfel genau so vor dich auf den Tisch.

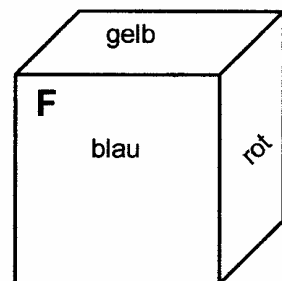
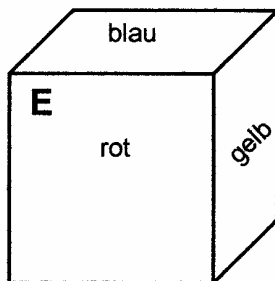
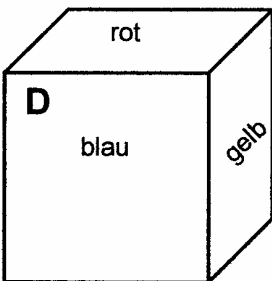
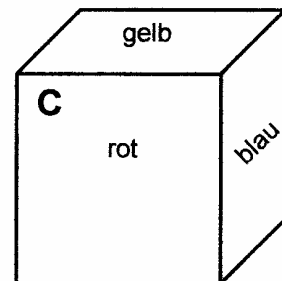
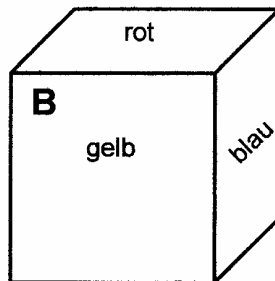
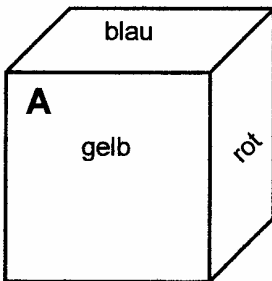
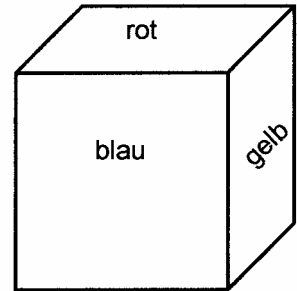



2. Aufgabe : Hier wurde der Farbwürfel gedreht. Aber Achtung ! Nicht jede Drehung ist richtig. Streiche die falschen Würfel durch. Du darfst deinen Holzwürfel zu Hilfe nehmen.

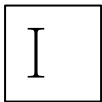


AB: Der Farbwürfel in der Drehung

3. Aufgabe : Hier siehst du eine andere Ansicht
deines Würfels.
Verfahre wie in Aufgabe 1 und 2:
Male die Flächen an.
Bringe deinen Holzwürfel in diese
Lage.
Prüfe: Welche Drehung ist richtig ?
Streiche die falschen Würfel durch.



**Station  : Würfel und andere
geometrische Körper auf dem Schulgelände**



Ihr braucht: - Je einen Stift und das AB „Würfel und andere geometrische Körper auf dem Schulgelände“



Welche geometrischen Körper könnt ihr auf dem Schulhof wieder finden ?



Ordnet die Gegenstände den Körpern zu.
Tragt die Ergebnisse in der Tabelle auf dem AB ein.

Name: _____

Datum: _____

Zeit: _____

**AB: Würfel und andere geometrische Körper
auf dem Schulhof**

GEOMETRISCHE KÖRPER					
Würfel	Quader	Kugel	Zylinder	Pyramide	Kegel

Station : Würfel ertasten



Greife mit beiden Händen in den Fühlkasten.

Suche alle Würfel heraus.

Wie viele Würfel konntest du finden ?



Trage die richtige Anzahl bei der Station ____ auf deinem Laufzettel ein.



Kannst du auch die anderen Dinge im Fühlkasten benennen?

Station : Würfelbauerke

I

Du brauchst: - 1 AB „Würfelbauerke“



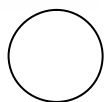
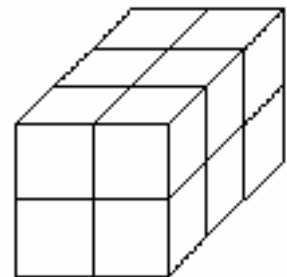
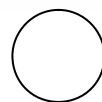
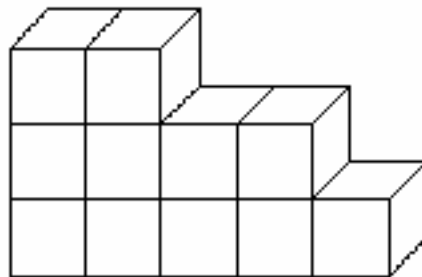
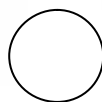
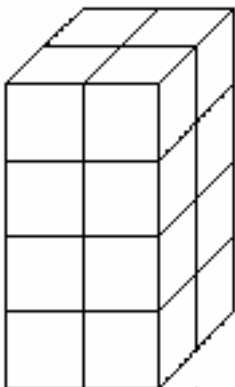
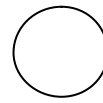
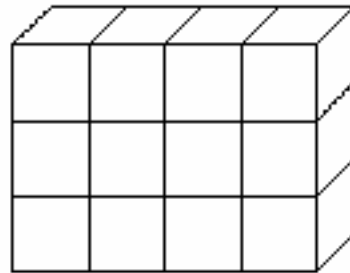
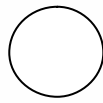
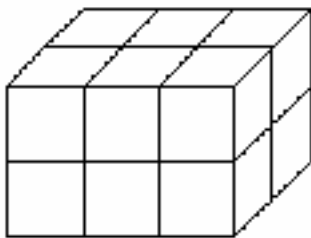
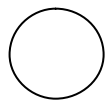
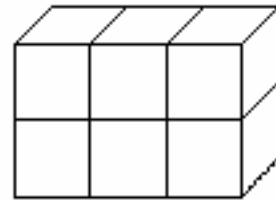
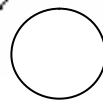
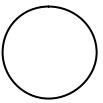
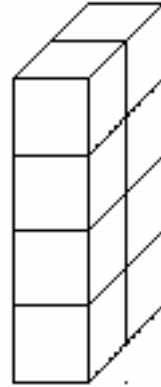
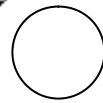
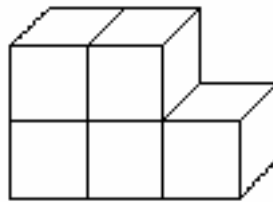
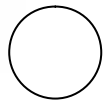
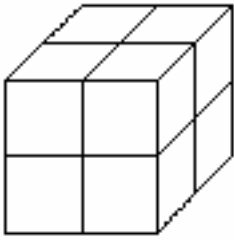
Bearbeite das AB „Würfelbauerke“.

K

Kontrolliere mit dem Lösungsblatt!

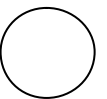
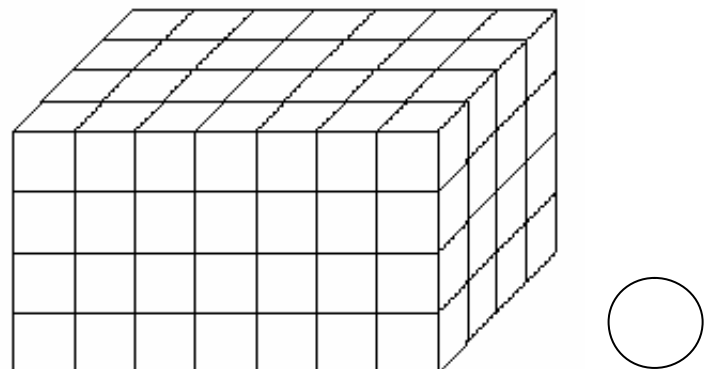
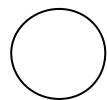
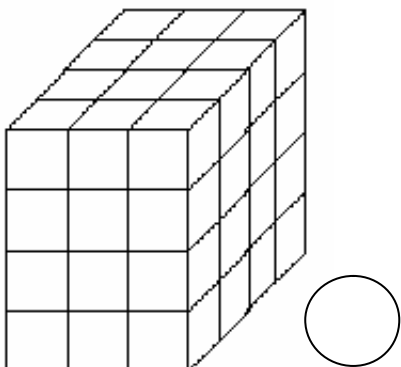
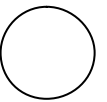
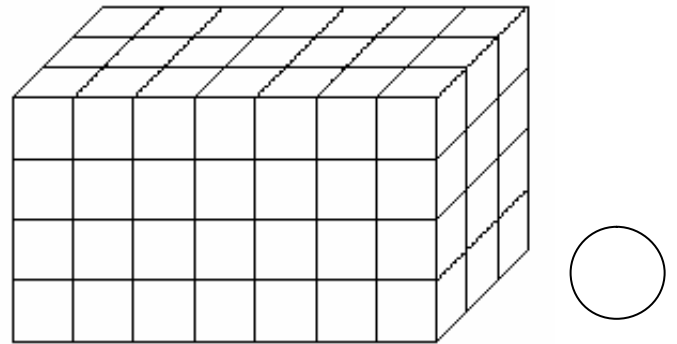
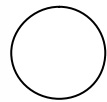
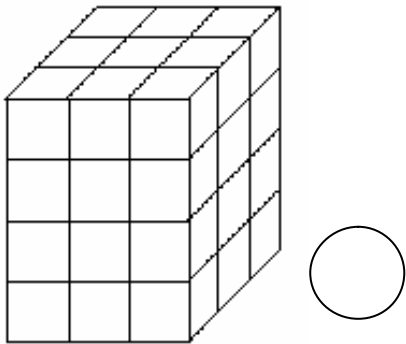
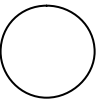
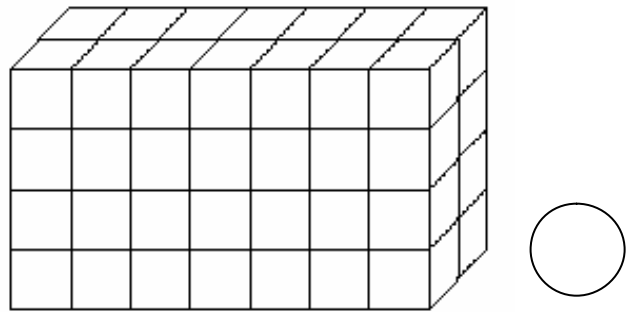
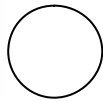
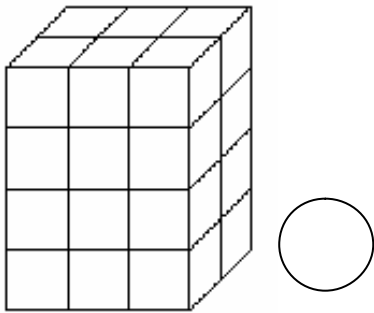
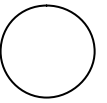
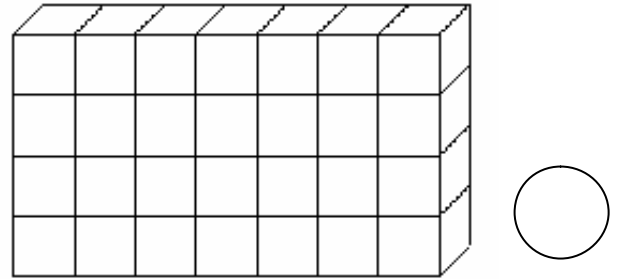
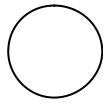
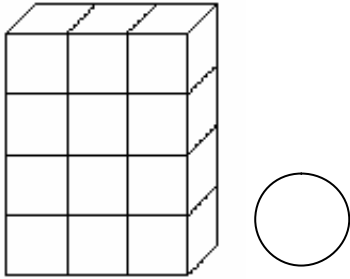
AB: Würfelgebäude 

Aufgabe : Aus wie vielen Würfeln besteht das Bauwerk ?
Schreibe die Anzahl in den Kreis.



AB: Würfelgebäude 

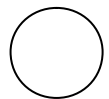
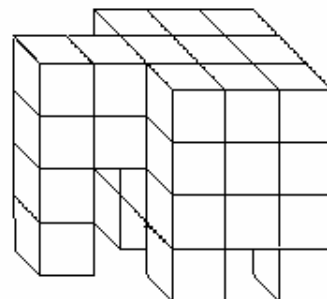
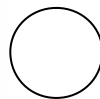
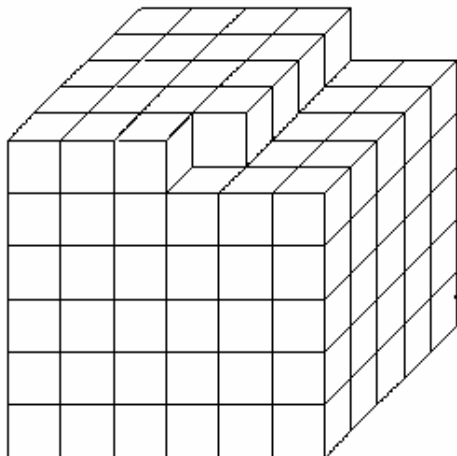
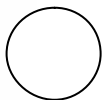
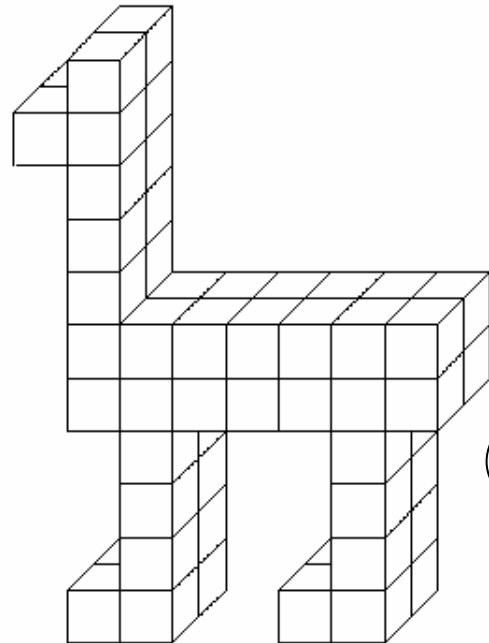
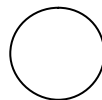
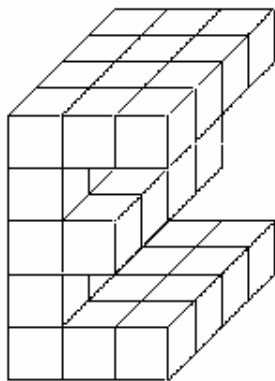
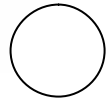
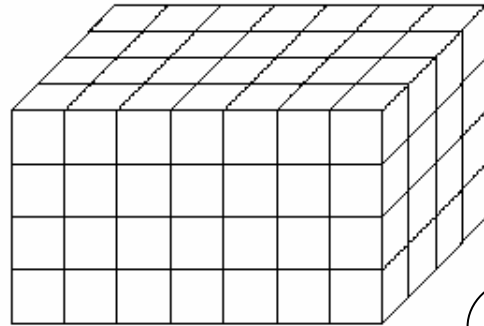
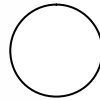
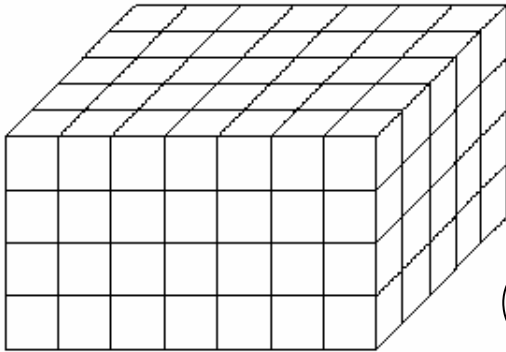
Aufgabe : Aus wie vielen Würfeln besteht das Bauwerk ?
Schreibe die Anzahl in den Kreis.



AB: Würfelgebäude



Aufgabe : Aus wie vielen Würfeln besteht das Bauwerk ?
Schreibe die Anzahl in den Kreis.



Station : Würfel aus kleinen Würfeln

I

Du brauchst: - evtl. Steckwürfel
- 1 AB „Würfel aus kleinen Würfeln“

?

Wir unterscheiden je nach Anzahl der Würfel an einer Kante Zweierwürfel, Dreierwürfel usw. Aus wie vielen Würfeln besteht ein Zweier-, ein Dreier- ein Viererwürfel und ein Fünferwürfel?



Trage die Anzahl der benötigten Würfel auf dem AB ein. Zeichne dort auch die vier Baupläne.

K

Kontrolliere mit dem Lösungsblatt!

Station :

Verschiedene Gebäude aus 4 Würfeln

I

Du brauchst: - Steckwürfel
- AB „Baupläne“

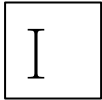
!

Baue mit den Steckwürfeln möglichst viele verschiedene Gebäude aus 4 Würfeln.

K

Zeichne die dazugehörigen Baupläne auf das AB.

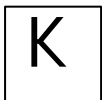
Station : Bauen nach Bauplänen



Du brauchst: - 3 verschiedene Baupläne
- Steckwürfel



Baue zu den Bauplänen die zugehörigen Gebäude aus
Steckwürfeln.



Kontrolliere mit den Kontrollbauwerken!

Station :

Bauwerk, Abbildung und Bauplan

I

Du brauchst: - die Würfelbauwerke
- die Baupläne
- die Abbildungen

!

Immer ein Würfelbauwerk, eine Abbildung und ein Bauplan gehören zusammen.

Ordne diese 3 Dinge einander richtig zu.

Beginne mit Würfelgebäude 1. Suche dazu die passende Abbildung, dann den Bauplan.

Nun kommt Würfelgebäude 2 usw.

K

Drehe die Karten um. Als Lösungssatz ergeben sich wichtige Eigenschaften des Würfels.



Trage diese Eigenschaften auf der Rückseite deines Laufzettels bei der Nummer ____ ein.

Material für die Station „Bauwerk, Abbildung und Bauplan“

2	2	2
2	3	2
2	2	2

(Körper)

2	1	2
1	1	1

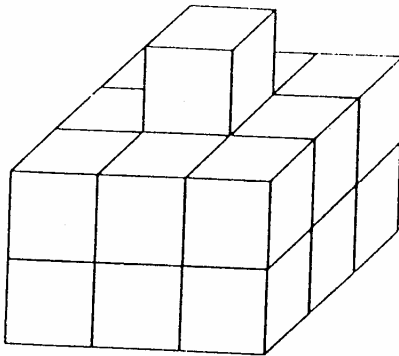
(Ecken)

2	1	2
2	1	2
2	1	2

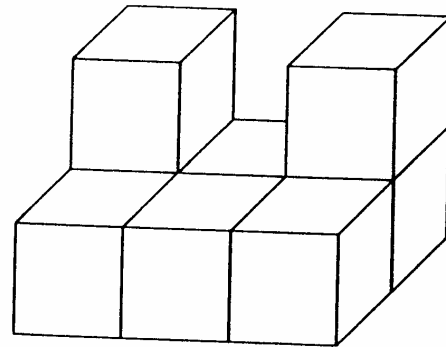
(Flächen)

2	2	2
2	1	2

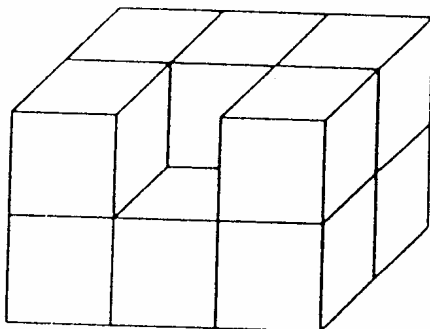
(Kanten)



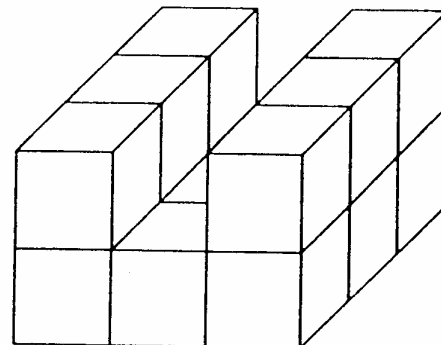
(geometrischer)



(8)



(12)



(6)

Vorbereitung: Die Baupläne und Abbildungen der Würfelgebäude kopieren, ausschneiden und auf kleine Karteikarten kleben. Die Zahlen bzw. Wörter unter den Bauplänen bzw. Abbildungen auf die Rückseite der jeweiligen Karteikarte schreiben.

Die Würfelgebäude aus Steckwürfeln nachbauen und mit den Nummern 1, 2, 3, und 4 versehen.

Station : Mit Würfeln bauen

I

Ihr braucht: - 1 Bauanweisung
- Holzwürfel
- 1 Trennwand

!

- § Einer von euch bekommt die Bauanweisung, der andere die Würfel und den leeren Plan.
- § Stellt die Trennwand zwischen euch.
- § Der eine erklärt nun nach der Bauanweisung, wie der andere die Würfel setzen soll.
- § Der andere baut nach dieser Erklärung, ohne die Bauanweisung zu sehen.

K

Vergleicht anschließend gemeinsam das Bauwerk.

J J

Station  : Bauplan - Memory

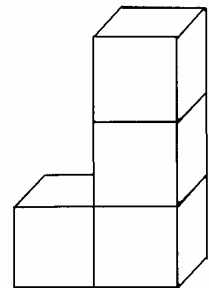
I

Ihr braucht: - das Memoryspiel

1	3
---	---

!

Spielt nach den normalen Memoryregeln.
Immer eine Bauwerkabbildung und ein Bauplan gehören zusammen.



J J

Station  : Schwarzer Peter

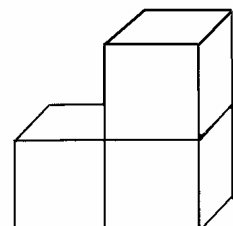
I

Ihr braucht: - die Spielkarten „Schwarzer Peter“

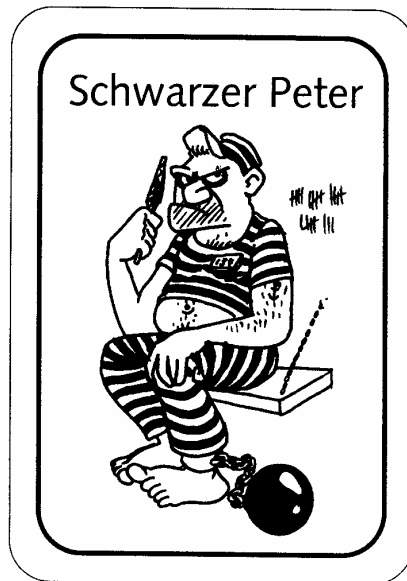
1	2
---	---

!

Spielt nach den normalen Regeln.
Immer eine Bauwerkabbildung und ein Bauplan gehören zusammen.



Material für die Stationen „Memory“, „Schwarzer Peter“



Spielanleitungen:

Schwarzer Peter (2-6 Spieler)

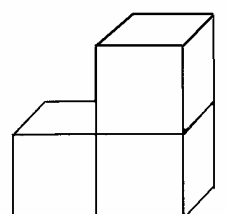
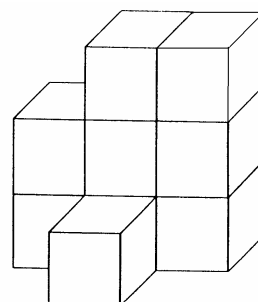
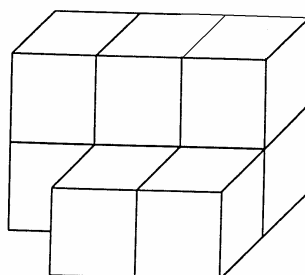
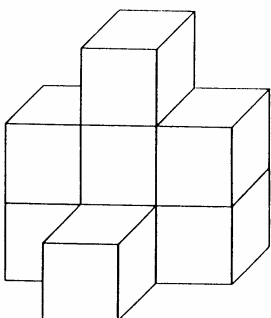
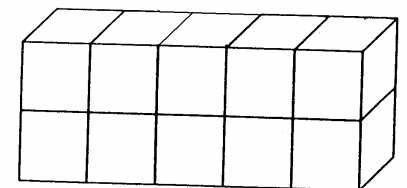
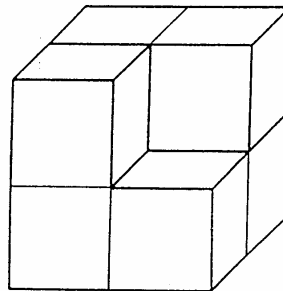
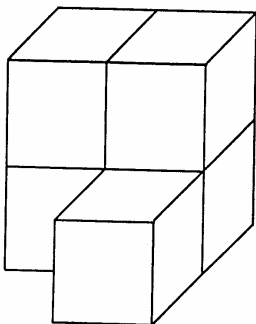
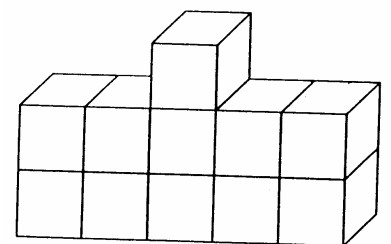
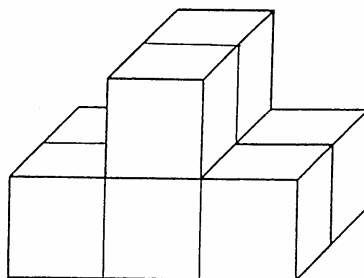
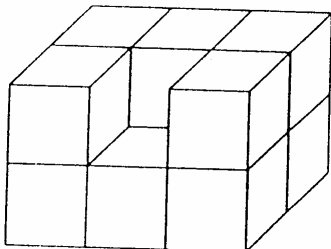
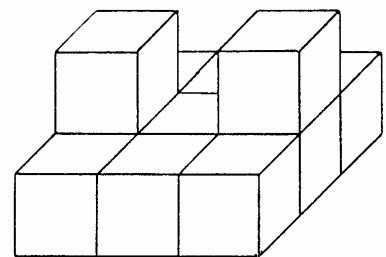
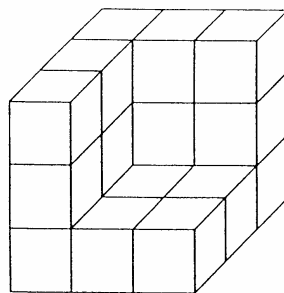
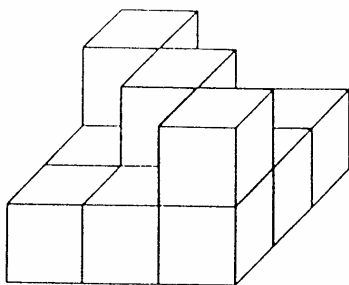
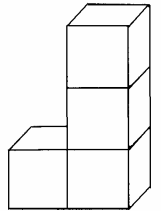
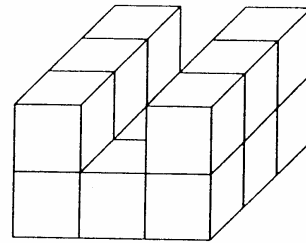
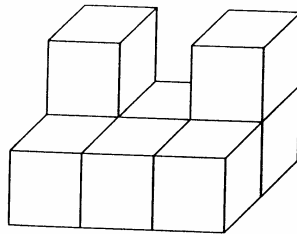
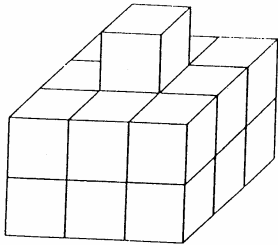
- Die Karten werden gut gemischt und an die Mitspieler aufgeteilt.
- Jedes Kind ordnet seine Karten und legt vorhandene Pärchen ab.
- Reihum wird vom linken Nachbarn eine Karte gezogen.
- Zusammengehörige Pärchen werden abgelegt.
- So wird weitergespielt, bis alle letzte Pärchen auf dem Tisch liegen.
- Wer am Schluss die Einzelkarte behalten muss, ist der „Schwarze Peter“.

Memory (2-4 Spieler)

- Die Karten werden gut gemischt und verdeckt auf dem Tisch ausgelegt.
- Reihum darf jedes Kind zwei Karten aufdecken.
- Wer ein zusammengehöriges Paar aufdeckt, darf es behalten, sonst werden die Karten wieder verdeckt an die gleiche Stelle zurückgelegt.
- Es gewinnt, wer die meisten Pärchen gesammelt hat.

**Material für die Stationen „Mit Würfeln bauen“,
„Memory“ und „Schwarzer Peter“**

Bauanweisungen / Abbildungen von Würfelgebäuden



Material für die Stationen „Memory“ und „Schwarzer Peter“

2	2	2
2	3	2
2	2	2

2	1	2
1	1	1

2	1	2
2	1	2
2	1	2

1	3
---	---

2	1	1
1	2	1
1	1	2

3	3	3
3	1	1
3	1	1

1	1	1
2	1	2
1	1	1

2	2	2
2	1	2

1	2	1
1	2	1

2	2	3	2	2
---	---	---	---	---

2	2
	1

2	2
2	1

2	2	2	2	2
---	---	---	---	---

2	3	2
	1	

2	2	2
	1	1

2	3	3
	1	

1	2
---	---

Station :

Grundrisse von Würfelgebäuden

I

Du brauchst: - Abbildungen der Gebäude und Plätze
- evtl. Holzwürfel

?!

Auf welchem Platz können die Gebäude stehen ?



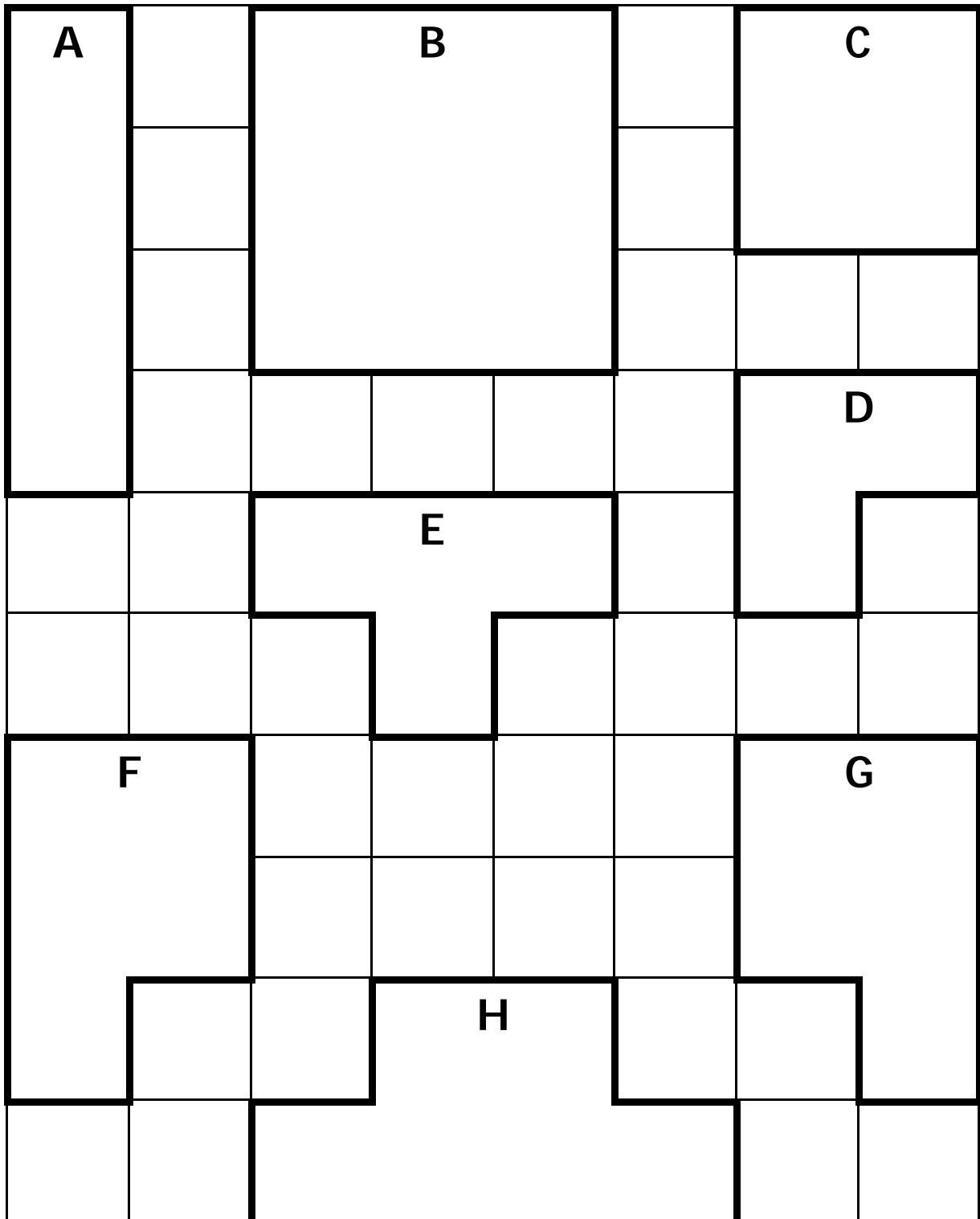
Trage die Buchstaben der Plätze in die Tabelle auf der Rückseite deines Laufzettels ein.

K

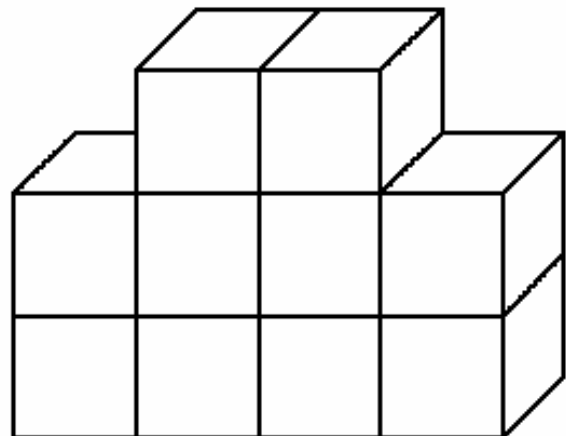
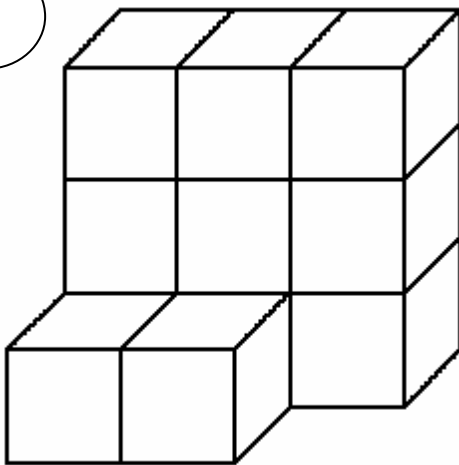
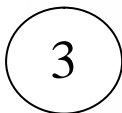
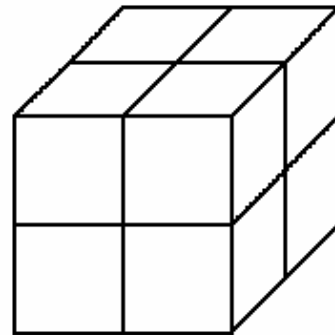
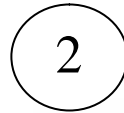
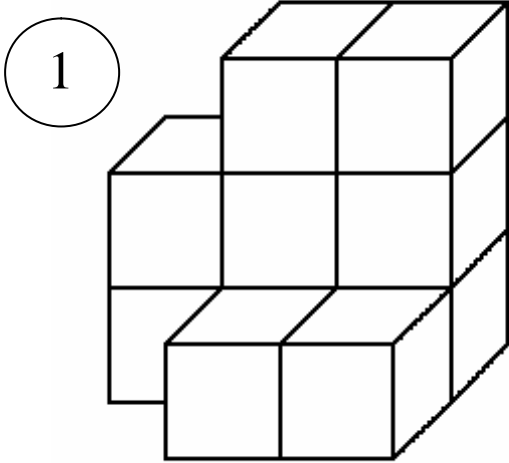
Kontrolliere mit dem Lösungsblatt!

Station: Grundrisse von Würfelgebäuden

Abbildungen der Gebäude und Plätze

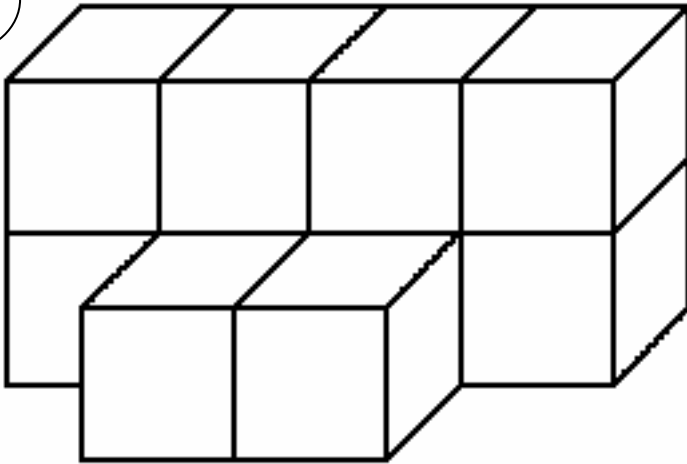


Station: Grundrisse von Würfelgebäuden

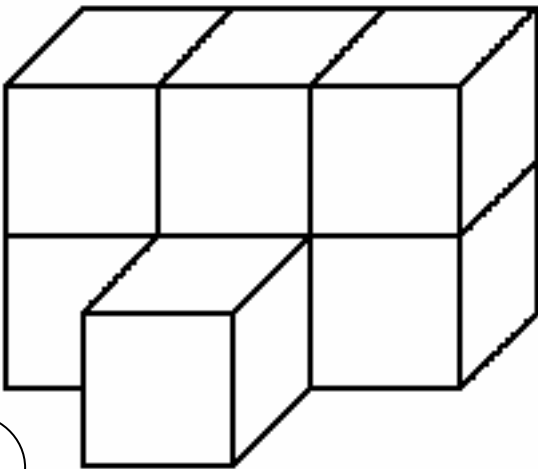
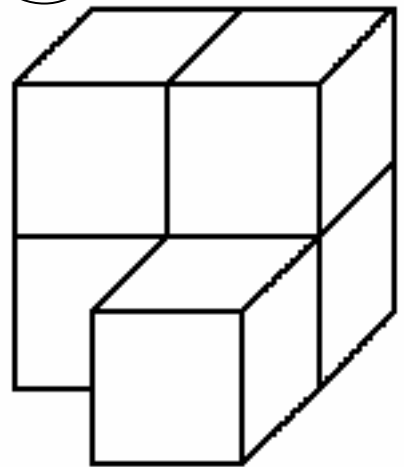


Station: Grundrisse von Würfelgebäuden

5

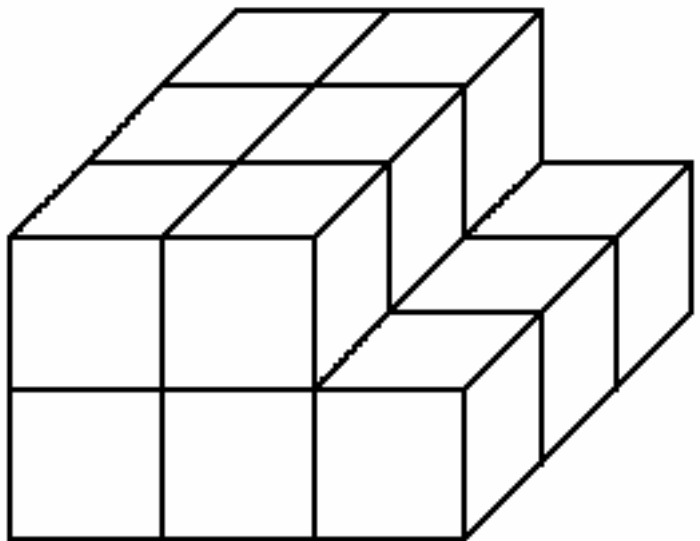


6



7

8



Station : Würfel zeichnen



Du brauchst: - 1 AB „Würfel zeichnen“
- 1 Holzwürfel
- Steckwürfel



Bearbeite das Arbeitsblatt „Würfel zeichnen“.

AB: Zeichnen von Würfeln und Würfelgebäuden

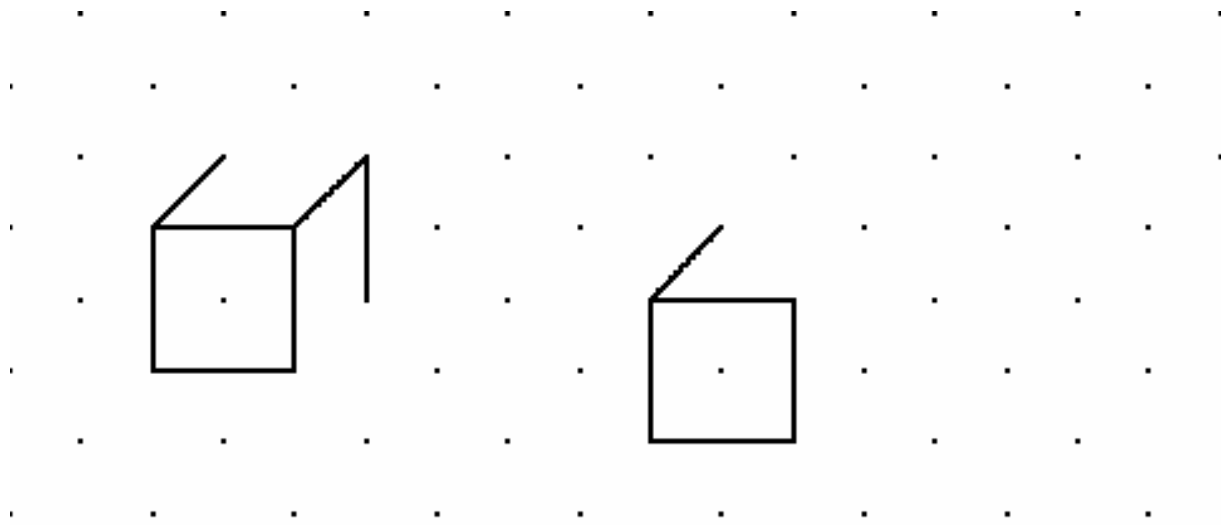
1. Aufgabe : Nimm dir einen Holzwürfel.
Versuche diesen Holzwürfel aus freier Hand zu zeichnen. Also nur mit dem Bleistift.
Benutze keinen anderen Hilfsmittel.

Mein 1. Versuch einen Würfel zu zeichnen:

2. Aufgabe : Vergleiche nun dein „Gemälde“ mit einigen Zeichnungen deiner Mitschüler.
Wer hat die Würfel am besten gezeichnet ?
Verbessere deine Technik, male noch weitere Würfel.

Mein 2. Versuch Würfel zu zeichnen:

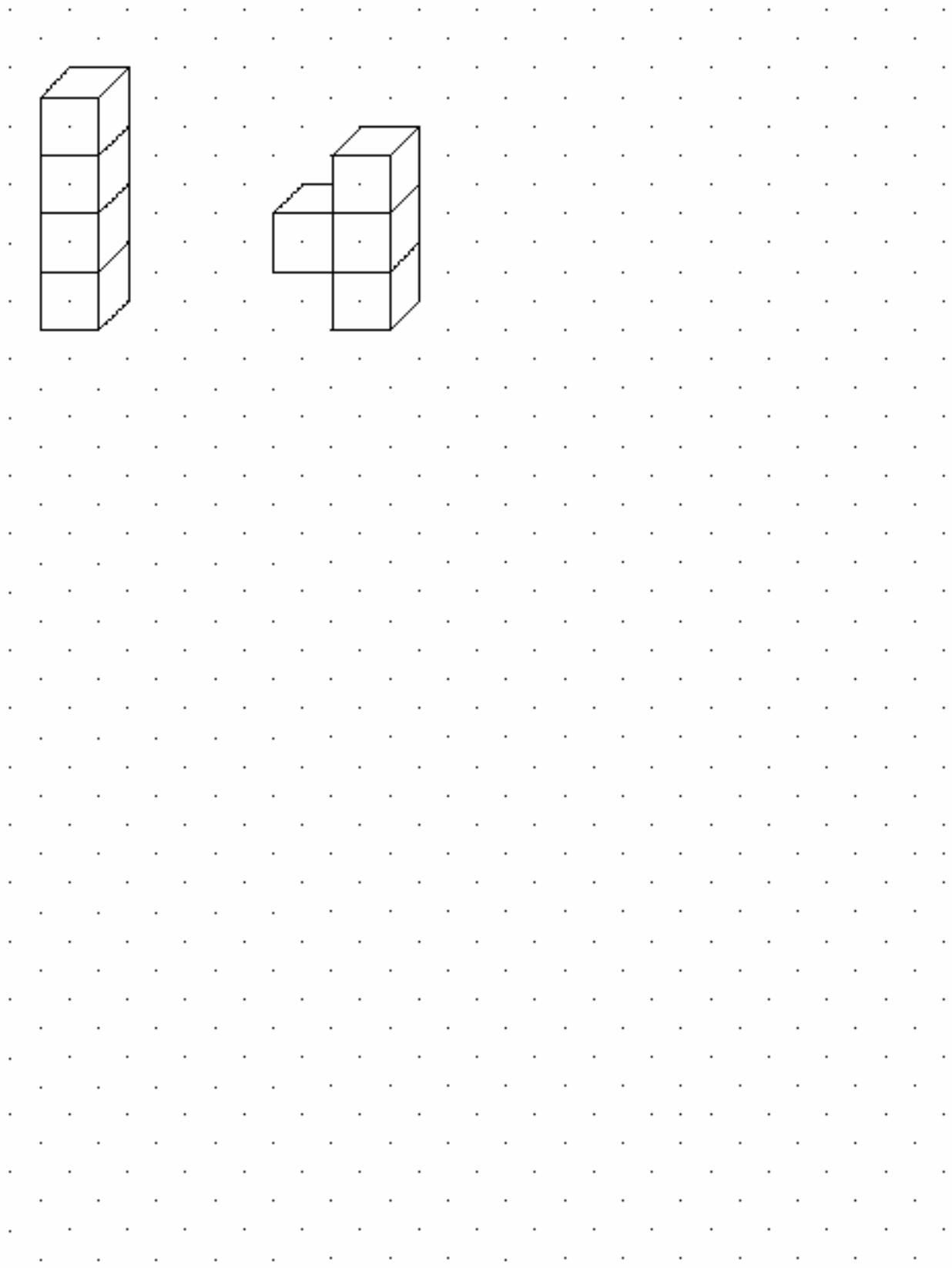
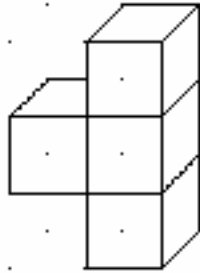
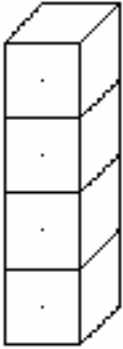
3. Aufgabe : Vervollständige die Zeichnungen.
Benutze ein Lineal oder ein Geodreieck.



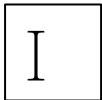
4. Aufgabe : Zeichne selbst drei Würfel.



5. Aufgabe : Baue möglichst viele verschiedene Würfelkörper aus vier Würfeln und zeichne sie.



Station : Quader aus kleinen Würfeln



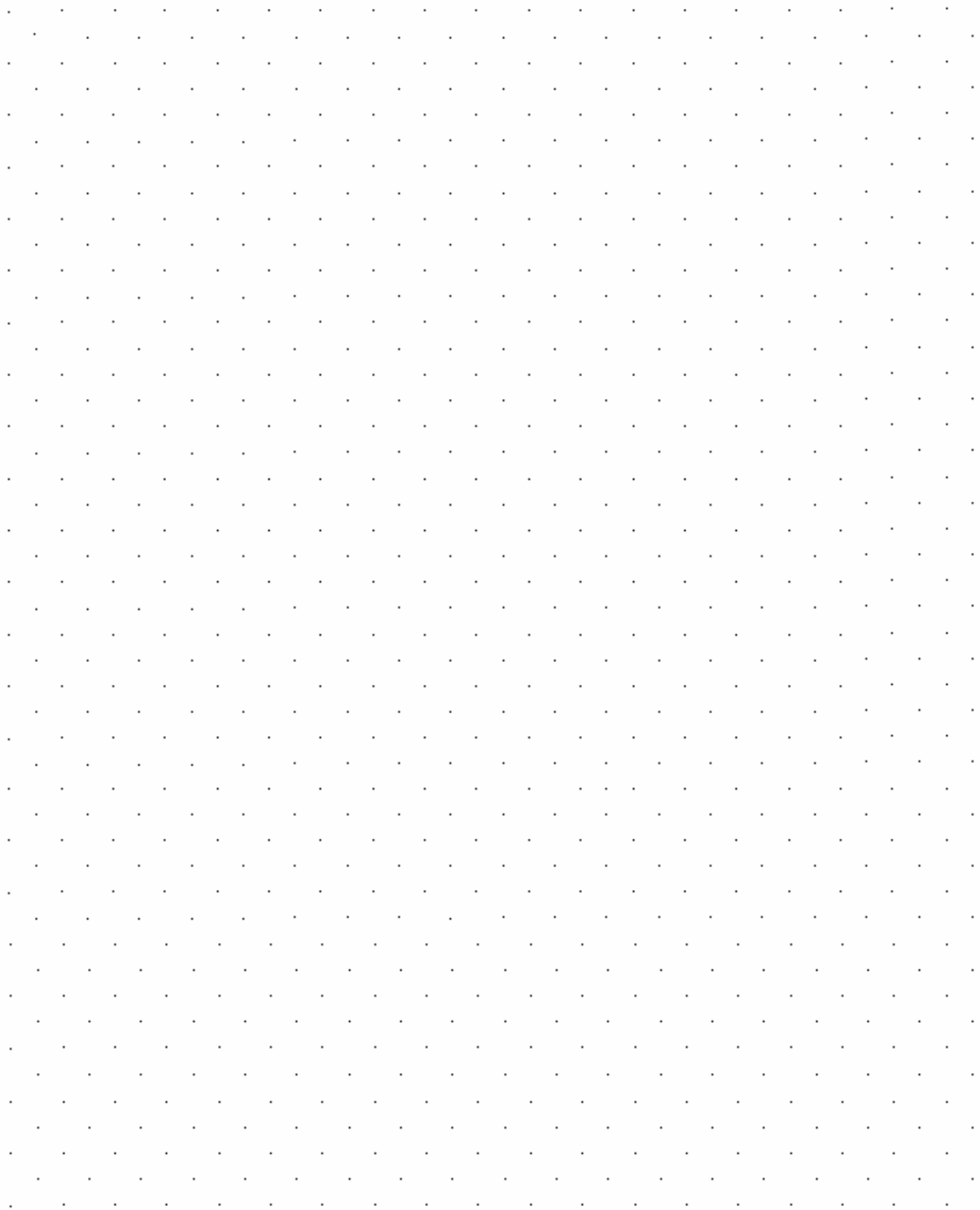
- Du brauchst:
- Steckwürfel
 - 1 AB „Bauplan“
 - 1 AB „Zeichnen von Würfelgebäuden“



1. Baue aus 4, 6 und 8 Würfeln Quader.
Wie viele Quader gibt es jeweils ?
2. Zeichne die Baupläne.
3. Zeichne dann die passenden Gebäude.

AB: Zeichnen von Würfelgebäuden

Aufgabe: Zeichne die verschiedenen Gebäude !



Lösungen

Kopiervorlage 1b

AB: Gegenstände aus dem täglichen Leben u. geometrische Körper

Würfel	Quader	Kugel	Zylinder	Pyramide	Kegel
p	k	a	f	u	c
e	b	s	q	i	g
x	t	l	d	r	v
	m	w	j		n
	y	v	z		
	o		h		

Würfel	Quader	Kugel	Zylinder	Pyramide	Kegel
Geschenk- karton	Laut- sprecher	Tennis- ball	Milch- dose	Kirch- turm	Mess- becher
Spiel- würfel	Video- recorder	Erbse, Pfirsich	Honig- glas	Bauklotz	Zucker- hut

Kopiervorlage 6b

Ergebnisblatt

2. a) Ein Würfel hat 8 Ecken.
 b) Ein Würfel hat 12 gleichlange Kanten.
 c) 3 Kanten stoßen in einer Ecke zusammen.
3. a) Der Würfel hat 6 Flächen.
 b) Die Flächen sind quadratisch.

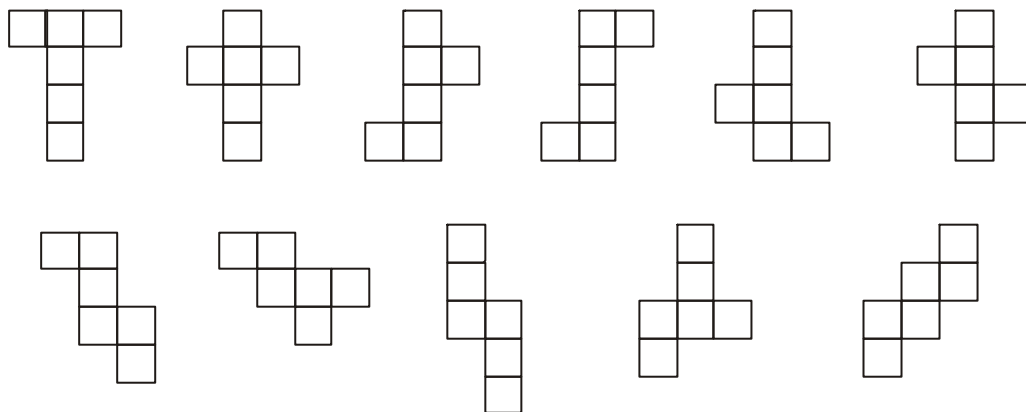
AB: Eigenschaften des Würfels

1. A, C, E, F, G, J, L

2. Der Würfel hat 8 Ecken und 12 Kanten. Alle Kanten müssen gleichlang sein. Die 6 Flächen des Würfels sind quadratisch. In einer Ecke stoßen 3 Kanten zusammen. 2 Flächen bestimmen eine Kante.

Arbeitsaufträge zum Thema Würfelnetze

Es gibt elf verschiedene Würfelnetze.



AB: Würfelnetze

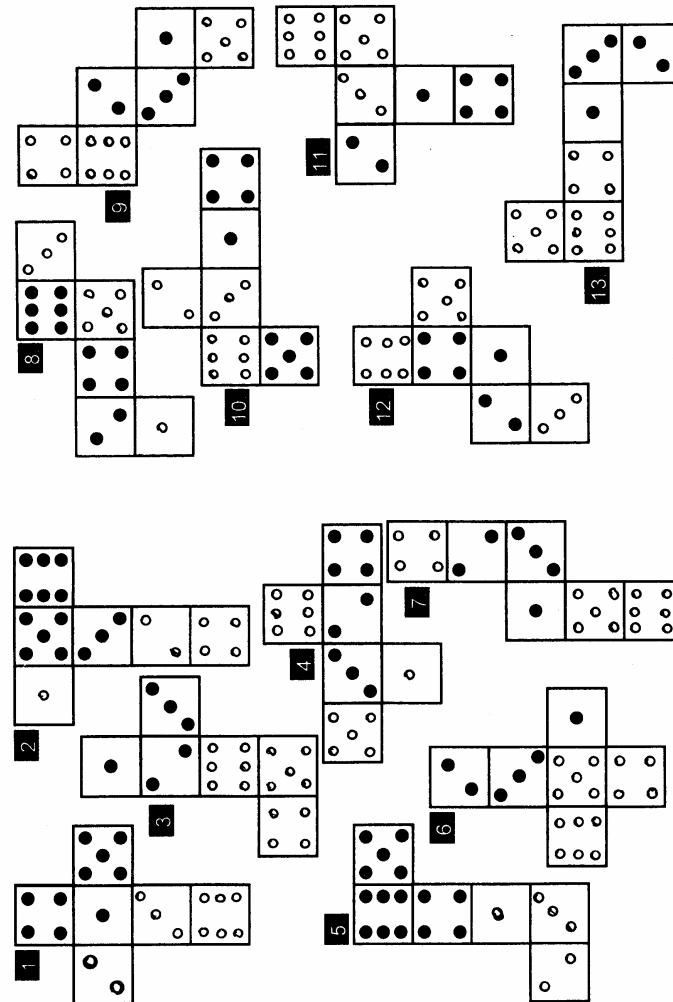
Kopiervorlage 12f

Netz	Würfelnetz (ja oder nein?)
Nr. 1	nein
Nr. 2	nein
Nr. 3	nein
Nr. 4	ja
Nr. 5	nein
Nr. 6	nein
Nr. 7	ja
Nr. 8	ja
Nr. 9	ja
Nr. 10	nein
Nr. 11	ja
Nr. 12	ja
Nr. 13	ja
Nr. 14	nein
Nr. 15	nein
Nr. 16	ja
Nr. 17	ja
Nr. 18	ja
Nr. 19	ja

Es gibt 11 verschiedene Würfelnetze.

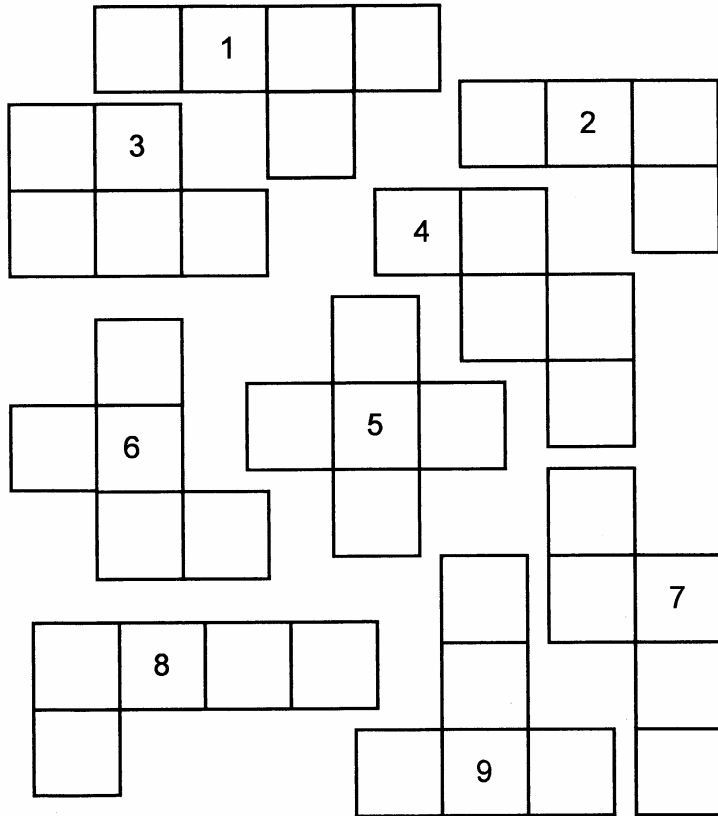
AB: Viele Spielwürfelnetze

Kopiervorlagen 13c und 13d



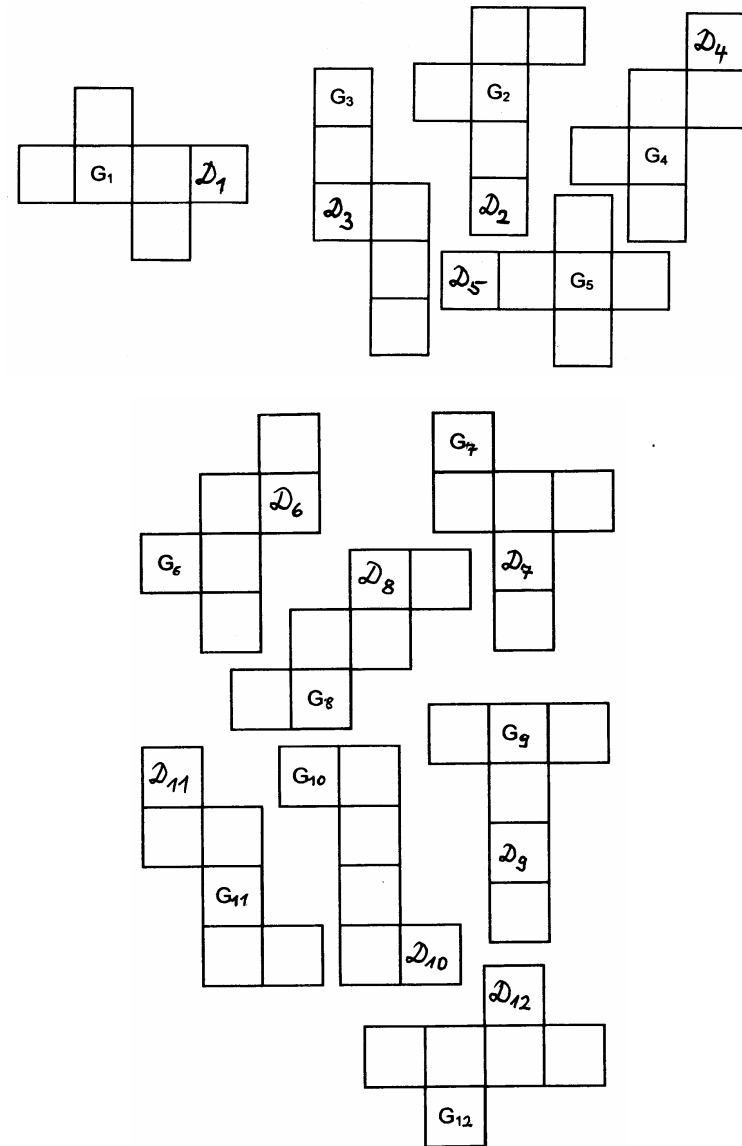
Als Ergebnis erhalte ich immer 7.

AB: Der offene Würfel



Folgende Netze lassen sich zu einem offenen Würfel falten:
 Nr. 1, 4, 5, 6, 7, 8 und 9.

AB: Wo ist die Deckfläche?

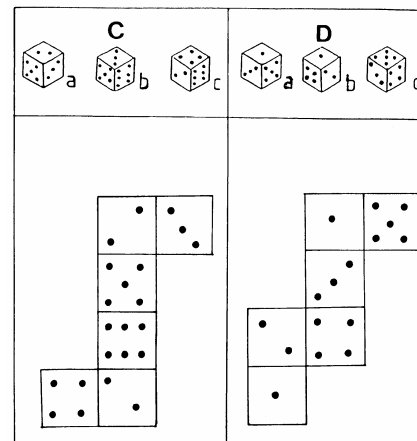
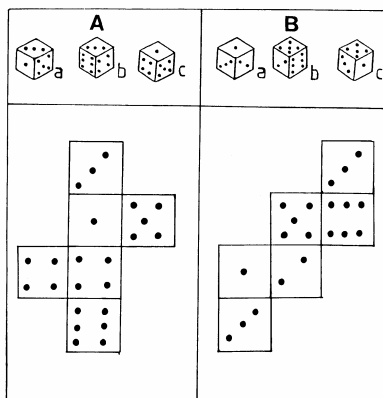


Station: Aufgepasst! Es wird schwierig!

Würfelnetz	1	2	3	4	5	6
Würfel	E	F	C	D	A	B

AB: Es wird noch schwieriger!

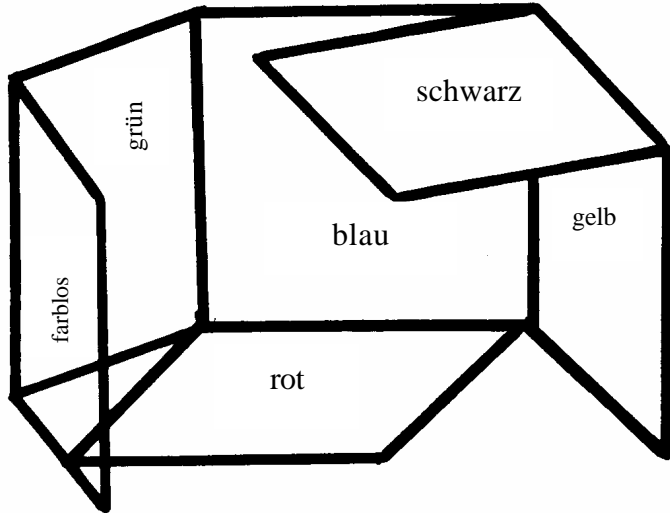
Es gibt verschiedene Möglichkeiten, Netzbilder zu zeichnen:



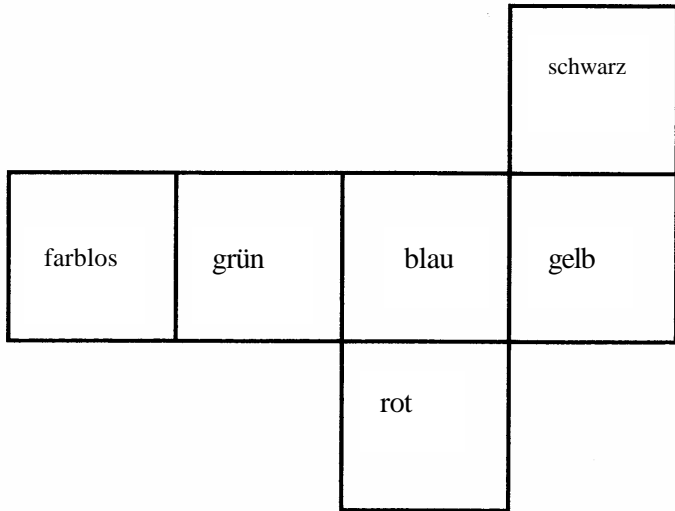
Kopiervorlage 18c

AB: Farbige Würfelnetze

1. Aufgabe:



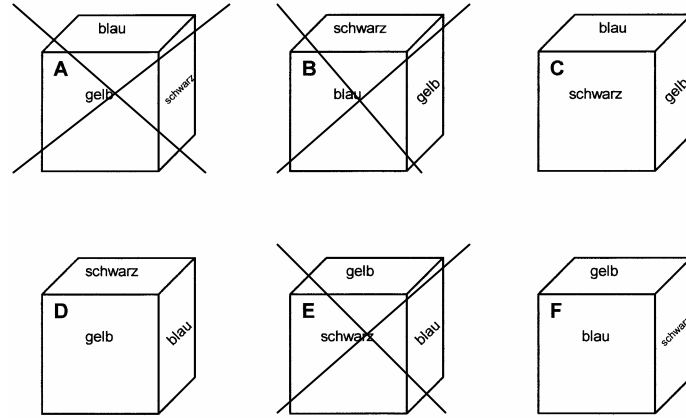
2. Aufgabe:



Kopiervorlage 19b und 19c

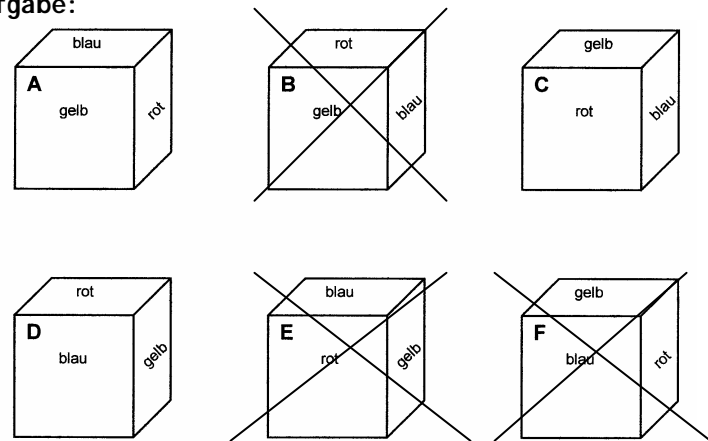
AB: Der Farbwürfel in der Drehung

2. Aufgabe:



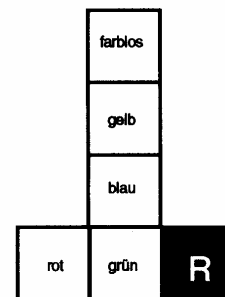
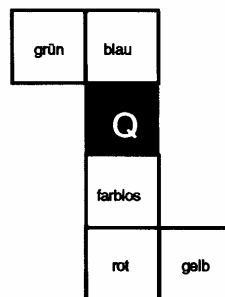
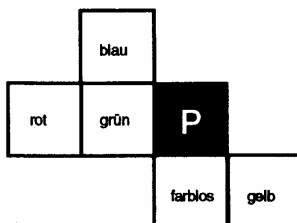
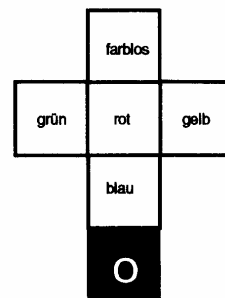
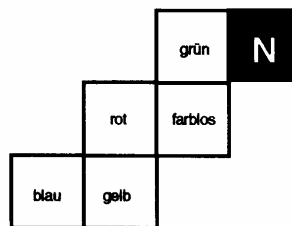
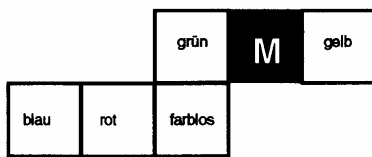
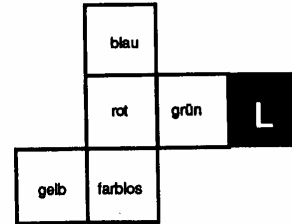
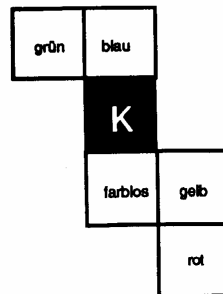
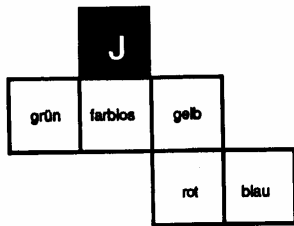
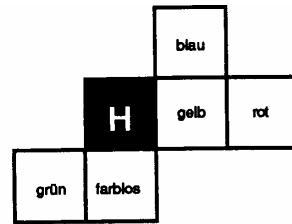
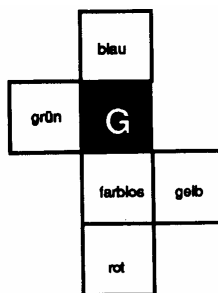
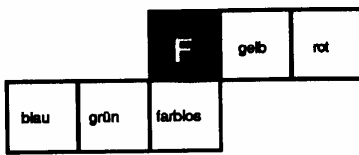
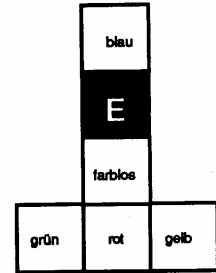
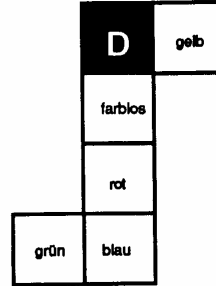
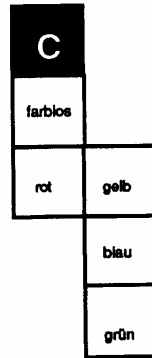
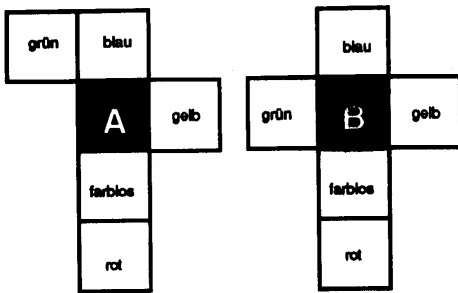
Diese Drehungen sind richtig: C, D, F

3. Aufgabe:

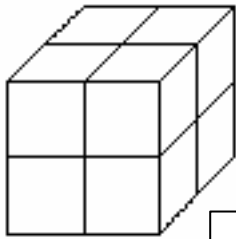


Diese Drehungen sind richtig: A, C, D

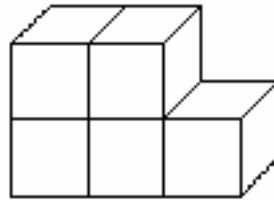
AB: Farbige Würfelnetze



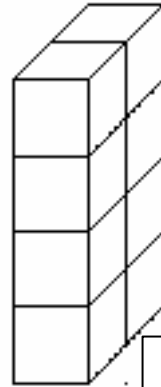
AB: Würfelgebäude



8

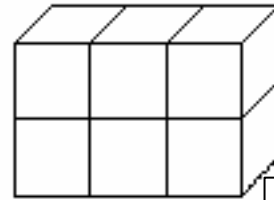


5



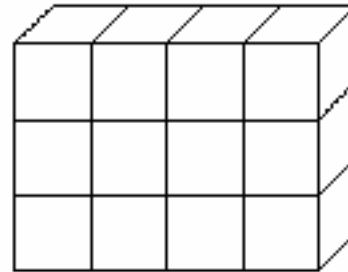
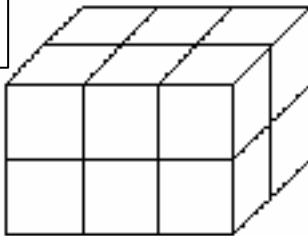
8

16

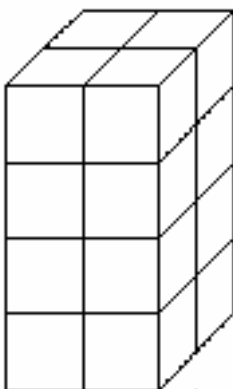


6

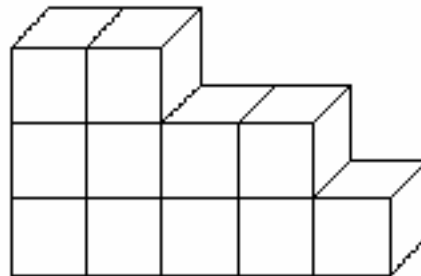
12



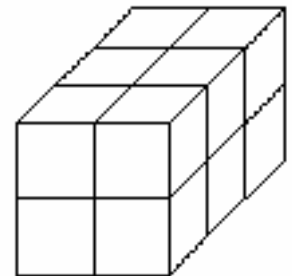
12



16

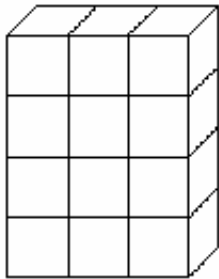


11

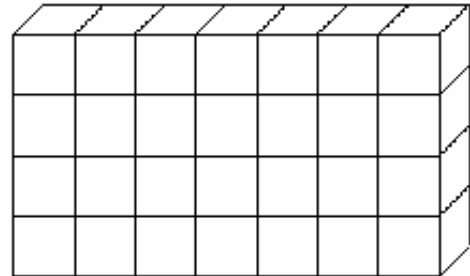


12

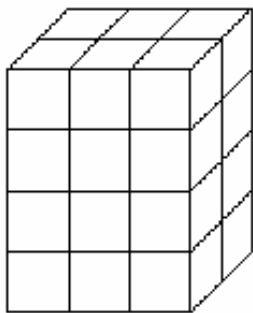
AB: Würfelgebäude



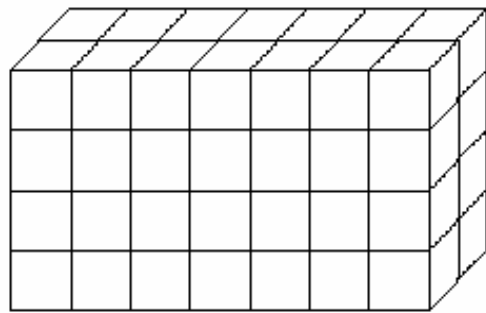
12



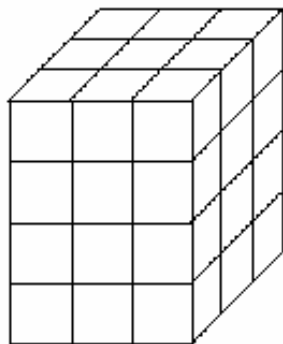
28



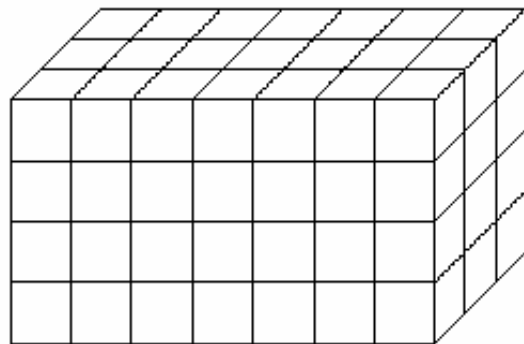
24



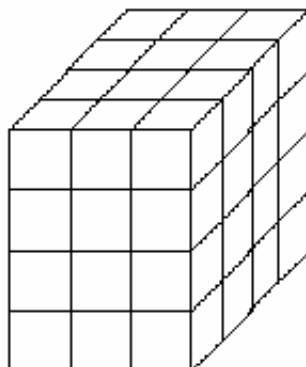
56



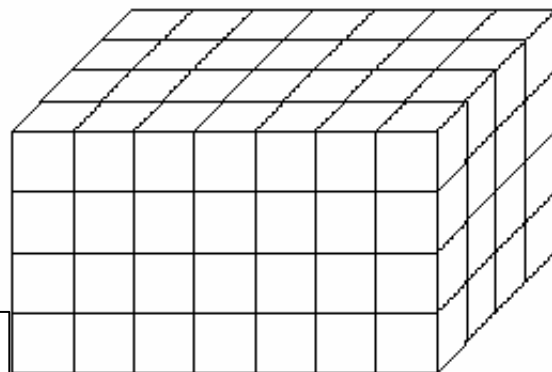
36



84

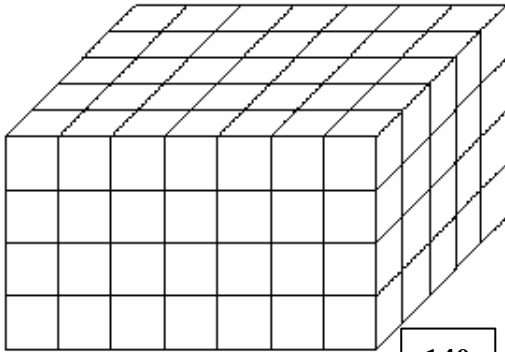


48

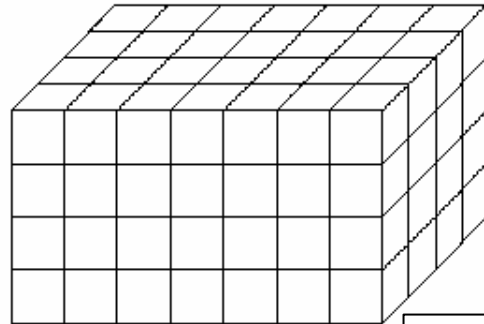


112

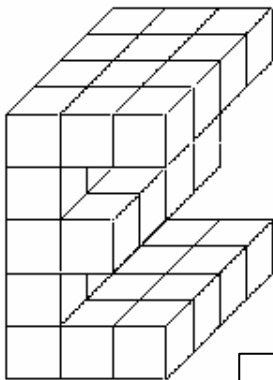
AB: Würfelgebäude



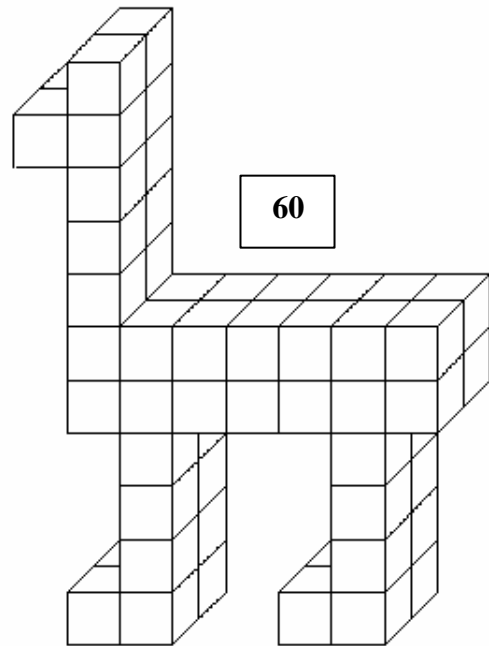
140



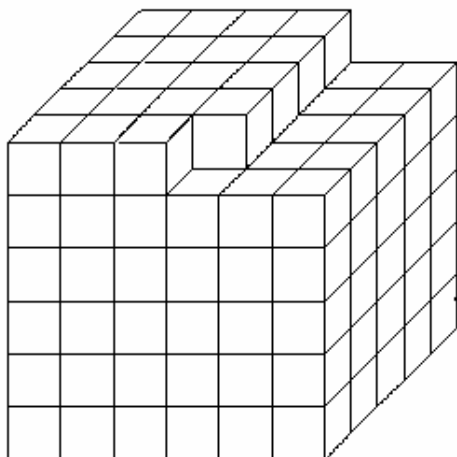
112



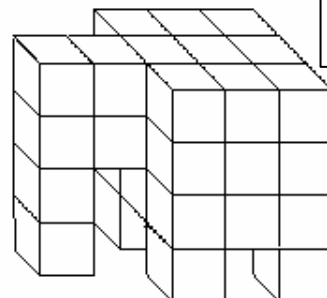
40



60



169



37

AB: Würfel aus kleinen Würfeln**1. Aufgabe** : Trage die Anzahl der benötigten Würfel ein.Ein Zweierwürfel besteht aus 8 Würfeln.Ein Dreierwürfel besteht aus 27 Würfeln.Ein Viererwürfel besteht aus 64 Würfeln.Ein Fünferwürfel besteht aus 125 Würfeln.**2. Aufgabe** : Zeichne die Baupläne dieser Würfel.

2	2			3	3	3			4	4	4	4	
2	2			3	3	3			4	4	4	4	
				3	3	3			4	4	4	4	
									4	4	4	4	
5	5	5	5	5									
5	5	5	5	5									
5	5	5	5	5									
5	5	5	5	5									
5	5	5	5	5									

Station: Abbildung, Bauplan und Bauwerk

- Der Würfel ist ein 1) geometrischer Körper
 Der Würfel hat 2) 8 Ecken
 3) 12 Kanten
 4) 6 Flächen

Station: Grundrisse von Würfelgebäuden

Würfelgebäude	1	2	3	4	5	6	7	8
Platz	F	C	G	A	H	D	E	B

Literaturverzeichnis

- Bauer, R. (1998): Lernen an Stationen. Neue Möglichkeiten schülerbezogenen und handlungsorientierten Lernens. In: Pädagogik, Heft 7-8, S.25-27
- Bauer, R. (1997): Lernen an Stationen in der Grundschule. Ein Weg zum kindgerechten Lernen. Berlin
- Faust-Siehl, G. (1989): Lernen an Stationen: Kinder und die Einheiten der Zeit. In: Grundschule, Heft 3, S. 22-25
- Gabler, I. et al. (1996): Geo-Profi: Geometrie 3.und 4. Schuljahr. Schroedel Verlag, Hannover
- Herbst, W. et al. (1998): Geometrie-Begleiter 3. und 4. Schuljahr. Klett Verlag, Leipzig
- Kleinert, I. / Knaak, E.: (1988): Geometrie: Aufgabensammlung 1.-4.Schuljahr. Westermann Verlag, Braunschweig
- Müller-Philipp, S. (1999): Papa Würfel und seine Kinder. In: Sache-Wort-Zahl, Heft 26, S.49-55
- Radatz, H. / Rickmeyer, K. (1991): Handbuch für den Geometrieunterricht an Grundschulen. Hannover
- Radatz, H. et al. (1999): Handbuch für den Mathematikunterricht: 3. Schuljahr. Hannover
- Winning, A. (1996): Mathematikunterricht im Spannungsfeld von Stofforientierung und Kindorientierung: Eine didaktische Konzeption des Mathematikunterrichts innerhalb eines pädagogischen Gesamtkonzepts der Grundschule. Kassel