

Beschlüsse der
Kultusministerkonferenz

**Bildungsstandards
im Fach Mathematik
für den Primarbereich**

Beschluss vom 15.10.2004

 Luchterhand

Beschlüsse der Kultusministerkonferenz

Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich (Jahrgangsstufe 4)

	Seite
Vereinbarung über Bildungsstandards für den Primarbereich (Jahrgangsstufe 4) (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.10.2004)	3
Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich (Jahrgangsstufe 4) (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.10.2004)	5

Herausgegeben vom Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der
Bundesrepublik Deutschland.
Luchterhand – eine Marke von Wolters Kluwer Deutschland
© 2005 Wolters Kluwer Deutschland GmbH, München, Neuwied
Satz: Satz- und Verlags-GmbH, Darmstadt
Druck: Wilhelm & Adam, Heusenstamm
Printed in Germany, Juni 2005
Art.-Nr. 06223

Vereinbarung über Bildungsstandards für den Primarbereich (Jahrgangsstufe 4)

(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.10.2004)

Die Kultusministerkonferenz hat am 23./24.05.2002 beschlossen, für ausgewählte Schnittstellen der allgemein bildenden Schularten - Primarbereich (Jahrgangsstufe 4), Hauptschulabschluss (Jahrgangsstufe 9), Mittlerer Schulabschluss (Jahrgangsstufe 10) - Bildungsstandards zu erarbeiten. Mit Beschluss vom 04.12.2003 hat die Kultusministerkonferenz eine „Vereinbarung über Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss (Jahrgangsstufe 10)“ getroffen. In Ergänzung dieser Vereinbarung beschließt die Kultusministerkonferenz für den Primarbereich (Jahrgangsstufe 4):

1. Die Bildungsstandards für den Primarbereich (Jahrgangsstufe 4) in den Fächern Deutsch und Mathematik werden von den Ländern zu Beginn des Schuljahres 2005/2006 als Grundlagen der fachspezifischen Anforderungen für den Unterricht im Primarbereich übernommen.
2. Die Länder verpflichten sich, die Standards zu implementieren und anzuwenden. Dies betrifft insbesondere die Lehrplanarbeit, die Schulentwicklung und die Lehreraus- und -fortbildung. Die Länder kommen überein, weitere Aufgabenbeispiele zu entwickeln und in landesweiten bzw. länderübergreifenden Orientierungs- und Vergleichsarbeiten festzustellen, in welchem Umfang die Standards erreicht werden. Diese Feststellung kann am Ende der Jahrgangsstufe 4 erfolgen oder auch schon zu einem früheren Zeitpunkt getroffen werden, um Interventionen zu ermöglichen.
3. Die Standards und ihre Einhaltung werden unter Berücksichtigung der Entwicklung in den Fachwissenschaften, in der Fachdidaktik und in der Schulpraxis durch eine von den Ländern gemeinsam beauftragte wissenschaftliche Einrichtung überprüft und auf der Basis validierter Tests weiter entwickelt.

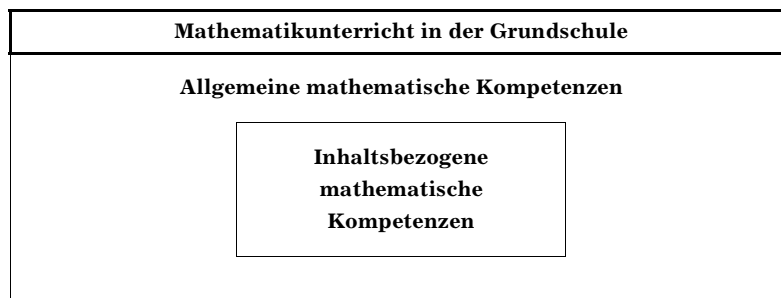
**Bildungsstandards im Fach Mathematik
für den Primarbereich (Jahrgangsstufe 4)**
(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.10.2004)

Inhaltsverzeichnis		Seite
1	Der Beitrag des Faches Mathematik zur Bildung	6
2	Allgemeine mathematische Kompetenzen	7
3	Standards für inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen	8
3.1	Zahlen und Operationen	9
3.2	Raum und Form	10
3.3	Muster und Strukturen	10
3.4	Größen und Messen	11
3.5	Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit	11
4	Aufgabenbeispiele	12
4.1	Vorbemerkung und Übersicht	12
4.2	Anforderungsbereiche	13
4.3	Aufgabenbeispiele	13

1 Der Beitrag des Faches Mathematik zur Bildung

Auftrag der Grundschule ist die Entfaltung grundlegender Bildung. Sie ist Basis für weiterführendes Lernen und für die Fähigkeit zur selbständigen Kulturaneignung. Dabei ist die Förderung der mathematischen Kompetenzen ein wesentlicher Bestandteil dieses Bildungsauftrags.

Der Mathematikunterricht der Grundschule greift die frühen mathematischen Alltagserfahrungen der Kinder auf, vertieft und erweitert sie und entwickelt aus ihnen grundlegende mathematische Kompetenzen. Auf diese Weise wird die Grundlage für das Mathematiklernen in den weiterführenden Schulen und für die lebenslange Auseinandersetzung mit mathematischen Anforderungen des täglichen Lebens geschaffen. Dies gelingt um so nachhaltiger, je besser schon in der Grundschule die für die Mathematik insgesamt zentralen Leitideen entwickelt werden. Deshalb orientieren sich die Standards nur implizit an den traditionellen Sachgebieten des Mathematikunterrichts der Grundschule: Arithmetik, Geometrie, Größen und Sachrechnen. In den Vordergrund gestellt werden vielmehr allgemeine und inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen, die für das Mathematiklernen und die Mathematik insgesamt charakteristisch sind. Diese sind untrennbar aufeinander bezogen.



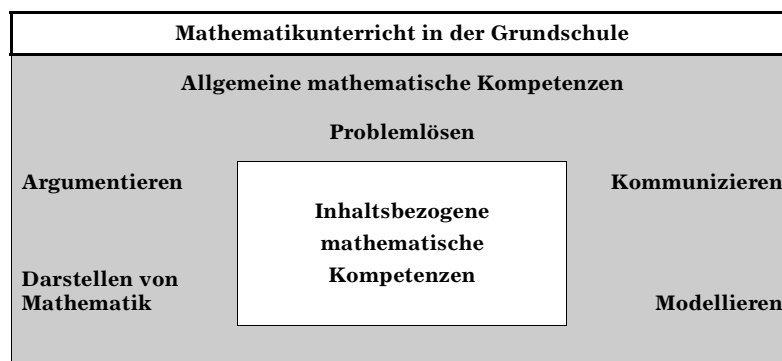
Das Mathematiklernen in der Grundschule darf nicht auf die Aneignung von Kenntnissen und Fertigkeiten reduziert werden. Das Ziel ist die Entwicklung eines gesicherten *Verständnisses* mathematischer Inhalte. Die allgemeinen mathematischen Kompetenzen verdeutlichen, dass die Art und Weise der Auseinandersetzung mit mathematischen Fragen ein wesentlicher Teil der Entwicklung mathematischer Grundbildung ist. Deren Entwicklung hängt nicht nur davon ab, *welche* Inhalte unterrichtet wurden, sondern in mindestens gleichem Maße davon, *wie* sie unterrichtet wurden, d. h. in welchem Maße den Kindern Gelegenheit gegeben wurde, selbst Probleme zu lösen, über Mathematik zu kommunizieren usw. Die allgemeinen mathematischen Kompetenzen sind mit entscheidend für den Aufbau positiver Einstellungen und Grundhaltungen zum Fach. In einem Mathematikunterricht, der diese Kompetenzen in den Mittelpunkt des unterrichtlichen Geschehens rückt, wird es besser gelingen, die Freude an der Mathematik und die Entdeckerhaltung der Kinder zu fördern und weiter auszubauen.

Die Standards beschreiben die inhaltlichen und allgemeinen mathematischen Kompetenzen, die Kinder am Ende der Grundschulzeit erworben haben sollen. Erwartet wird, dass die Schülerinnen und Schüler diese Kompetenzen in außermathematischen („Anwendungsorientierung“) und in innermathematischen („Strukturorientierung“) Kontexten nutzen können. Sie sollen Lehrerinnen und Lehrern bei aller notwendigen Offenheit für die individuellen kindlichen Prozesse der Aneignung von Mathematik eine klare Perspektive für die anzustrebenden Ziele aufzeigen.

Die Standards konzentrieren sich auf zentrale fachliche Zielsetzungen des Mathematikunterrichtes. Aspekte der Förderung sozialer und personaler Kompetenzen werden hier nicht explizit angesprochen, sind aber gleichwohl unverzichtbarer Bestandteil grundlegender Bildung in der Grundschule.

2 Allgemeine mathematische Kompetenzen

Allgemeine mathematische Kompetenzen zeigen sich in der lebendigen Auseinandersetzung mit Mathematik und auf die gleiche Weise, in der tätigen Auseinandersetzung, werden sie erworben. Die angestrebten Formen der Nutzung von Mathematik müssen daher auch regelmäßig genutzte Formen des Mathematiklernens sein. Von zentraler Bedeutung für eine erfolgreiche Nutzung und Aneignung von Mathematik sind vor allem die folgenden fünf allgemeinen mathematischen Kompetenzen.



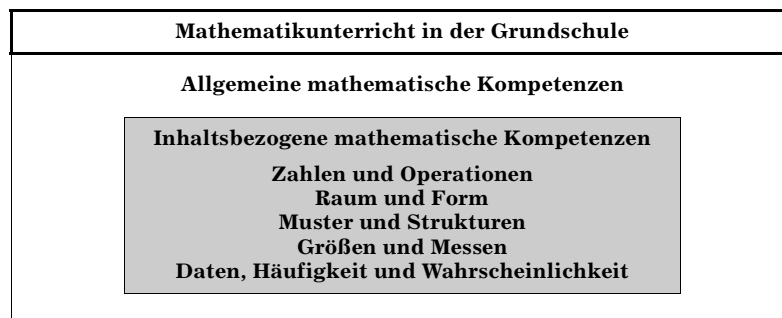
Diese lassen sich für Schülerinnen und Schüler am Ende der 4. Jahrgangsstufe wie folgt konkretisieren:

- Problemlösen**
- mathematische Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten bei der Bearbeitung problemhaltiger Aufgaben anwenden,
 - Lösungsstrategien entwickeln und nutzen (z.B. systematisch probieren),
 - Zusammenhänge erkennen, nutzen und auf ähnliche Sachverhalte übertragen.

- Kommunizieren**
 - eigene Vorgehensweisen beschreiben, Lösungswege anderer verstehen und gemeinsam darüber reflektieren,
 - mathematische Fachbegriffe und Zeichen sachgerecht verwenden,
 - Aufgaben gemeinsam bearbeiten, dabei Verabredungen treffen und einhalten.
- Argumentieren**
 - mathematische Aussagen hinterfragen und auf Korrektheit prüfen,
 - mathematische Zusammenhänge erkennen und Vermutungen entwickeln,
 - Begründungen suchen und nachvollziehen.
- Modellieren**
 - Sachtexten und anderen Darstellungen der Lebenswirklichkeit die relevanten Informationen entnehmen,
 - Sachprobleme in die Sprache der Mathematik übersetzen, innermathematisch lösen und diese Lösungen auf die Ausgangssituation beziehen,
 - zu Termen, Gleichungen und bildlichen Darstellungen Sachaufgaben formulieren.
- Darstellen**
 - für das Bearbeiten mathematischer Probleme geeignete Darstellungen entwickeln, auswählen und nutzen,
 - eine Darstellung in eine andere übertragen,
 - Darstellungen miteinander vergleichen und bewerten.

3. Standards für inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen

Die Standards orientieren sich inhaltlich an mathematischen Leitideen, die für den gesamten Mathematikunterricht - für die Grundschule und für das weiterführende Lernen - von fundamentaler Bedeutung sind.



Für Schülerinnen und Schüler am Ende der 4. Jahrgangsstufe lassen sich aus diesen Leitideen folgende Standards für inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen ableiten, die im Unterricht aufeinander bezogen und miteinander verknüpft werden:

3.1 Zahlen und Operationen

- | | |
|--|--|
| Zahldarstellungen und Zahlbeziehungen verstehen | <ul style="list-style-type: none"> ○ den Aufbau des dezimalen Stellenwertsystems verstehen, ○ Zahlen bis 1.000.000 auf verschiedene Weise darstellen und zueinander in Beziehung setzen, ○ sich im Zahlenraum bis 1.000.000 orientieren (z. B. Zahlen der Größe nach ordnen, runden). |
| Rechenoperationen verstehen und beherrschen | <ul style="list-style-type: none"> ○ die vier Grundrechenarten und ihre Zusammenhänge verstehen, ○ die Grundaufgaben des Kopfrechnens (Einspluseins, Einmaleins, Zahlzerlegungen) gedächtnismäßig beherrschen, deren Umkehrungen sicher ableiten und diese Grundkenntnisse auf analoge Aufgaben in größeren Zahlenräumen übertragen, ○ mündliche und halbschriftliche Rechenstrategien verstehen und bei geeigneten Aufgaben anwenden, ○ verschiedene Rechenwege vergleichen und bewerten; Rechenfehler finden, erklären und korrigieren, ○ Rechengesetze erkennen, erklären und benutzen, ○ schriftliche Verfahren der Addition, Subtraktion und Multiplikation verstehen, geläufig ausführen und bei geeigneten Aufgaben anwenden, ○ Lösungen durch Überschlagsrechnungen und durch Anwenden der Umkehroperation kontrollieren. |
| in Kontexten rechnen | <ul style="list-style-type: none"> ○ Sachaufgaben lösen und dabei die Beziehungen zwischen der Sache und den einzelnen Lösungsschritten beschreiben, ○ das Ergebnis auf Plausibilität prüfen, ○ bei Sachaufgaben entscheiden, ob eine Überschlagsrechnung ausreicht oder ein genaues Ergebnis nötig ist, ○ Sachaufgaben systematisch variieren, ○ einfache kombinatorische Aufgaben (z.B. Knobelaufgaben) durch Probieren bzw. systematisches Vorgehen lösen. |

3.2 Raum und Form

- sich im Raum orientieren**
- über räumliches Vorstellungsvermögen verfügen,
 - räumliche Beziehungen erkennen, beschreiben und nutzen (Anordnungen, Wege, Pläne, Ansichten),
 - zwei- und dreidimensionale Darstellungen von Bauwerken (z.B. Würfelgebäuden) zueinander in Beziehung setzen (nach Vorlage bauen, zu Bauten Baupläne erstellen, Kantenmodelle und Netze untersuchen).
- geometrische Figuren erkennen, benennen und darstellen**
- Körper und ebene Figuren nach Eigenschaften sortieren und Fachbegriffe zuordnen,
 - Körper und ebene Figuren in der Umwelt wieder erkennen,
 - Modelle von Körpern und ebenen Figuren herstellen und untersuchen (Bauen, Legen, Zerlegen, Zusammenfügen, Ausschneiden, Falten...),
 - Zeichnungen mit Hilfsmitteln sowie Freihandzeichnungen anfertigen.
- einfache geometrische Abbildungen erkennen, benennen und darstellen**
- ebene Figuren in Gitternetzen abbilden (verkleinern und vergrößern),
 - Eigenschaften der Achsensymmetrie erkennen, beschreiben und nutzen,
 - symmetrische Muster fortsetzen und selbst entwickeln.
- Flächen- und Rauminhalte vergleichen und messen**
- die Flächeninhalte ebener Figuren durch Zerlegen vergleichen und durch Auslegen mit Einheitsflächen messen,
 - Umfang und Flächeninhalt von ebenen Figuren untersuchen,
 - Rauminhalte vergleichen und durch die enthaltene Anzahl von Einheitswürfeln bestimmen.

3.3 Muster und Strukturen

- Gesetzmäßigkeiten erkennen, beschreiben und darstellen**
- strukturierte Zahldarstellungen (z.B. Hunderter-Tafel) verstehen und nutzen,
 - Gesetzmäßigkeiten in geometrischen und arithmetischen Mustern (z.B. in Zahlenfolgen oder strukturierten Aufgabenfolgen) erkennen, beschreiben und fortsetzen,
 - arithmetische und geometrische Muster selbst entwickeln, systematisch verändern und beschreiben.

- funktionale Beziehungen erkennen, beschreiben und darstellen**
- funktionale Beziehungen in Sachsituationen erkennen, sprachlich beschreiben (z.B. Menge – Preis) und entsprechende Aufgaben lösen,
 - funktionale Beziehungen in Tabellen darstellen und untersuchen,
 - einfache Sachaufgaben zur Proportionalität lösen.

3.4 Größen und Messen

- Größenvorstellungen besitzen**
- Standardeinheiten aus den Bereichen Geldwerte, Längen, Zeitspannen, Gewichte und Rauminhalte kennen,
 - Größen vergleichen, messen und schätzen,
 - Repräsentanten für Standardeinheiten kennen, die im Alltag wichtig sind,
 - Größenangaben in unterschiedlichen Schreibweisen darstellen (umwandeln),
 - im Alltag gebräuchliche einfache Bruchzahlen im Zusammenhang mit Größen kennen und verstehen.

- mit Größen in Sachsituationen umgehen**
- mit geeigneten Einheiten und unterschiedlichen Messgeräten sachgerecht messen,
 - wichtige Bezugsgrößen aus der Erfahrungswelt zum Lösen von Sachproblemen heranziehen,
 - in Sachsituationen angemessen mit Näherungswerten rechnen, dabei Größen begründet schätzen,
 - Sachaufgaben mit Größen lösen.

3.5 Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit

- Daten erfassen und darstellen**
- in Beobachtungen, Untersuchungen und einfachen Experimenten Daten sammeln, strukturieren und in Tabellen, Schaubildern und Diagrammen darstellen,
 - aus Tabellen, Schaubildern und Diagrammen Informationen entnehmen.

- Wahrscheinlichkeiten von Ereignissen in Zufallsexperimenten vergleichen**
- Grundbegriffe kennen (z. B. sicher, unmöglich, wahrscheinlich),
 - Gewinnchancen bei einfachen Zufallsexperimenten (z. B. bei Würfelspielen) einschätzen.

4 Aufgabenbeispiele

4.1 Vorbemerkung und Übersicht

Die nachfolgenden Beispiele dienen der Konkretisierung der Standards für den Mathematikunterricht in der Grundschule.

Sie stellen kein Testinstrumentarium dar, sondern beschreiben Aufgaben, die Kinder am Ende von Klasse 4 im Unterricht bewältigen sollten. Sie kennzeichnen darüber hinaus eine Aufgabenkultur, die den aktuellen didaktischen Erkenntnissen entspricht.

Die Beispiele bilden keine abgeschlossene Aufgabentypologie. Sie sind vielmehr in der Summe und hinsichtlich der Anforderungshöhe und -breite als Modell geeignet, die Konstruktion vergleichbarer Aufgaben anzuleiten. Die Beispiele können die beschriebenen Kompetenzen nicht gleichmäßig abdecken.

Die Aufgabenbeispiele werden den Standards für allgemeine mathematische Kompetenzen (○) und inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen (●) schwerpunktmäßig zugeordnet. Mehrere Aufgabenbeispiele repräsentieren Standards aus zwei oder mehreren Bereichen und zeigen damit die Verknüpfung der Leitideen auf.

Übersicht

	Aufgabenbeispiele	Leitidee/Schwerpunkt
1	Stellentafel	Zahlen und Operationen
2	Zahlen zerlegen	Zahlen und Operationen
3	Große Zahlen	Zahlen und Operationen
4	Rechenfehler	Zahlen und Operationen
5	Würfel	Raum und Form
6	Würfelbauten	Raum und Form
7	Dreiecke	Raum und Form
8	Muster aus Streifen	Muster und Strukturen
9	Hunderter-Tafel	Muster und Strukturen
10	Wasser	Größen und Messen
11	Garten	Größen und Messen
12	Kuchen backen	Größen und Messen
13	Tabellen und Diagramme	Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit
14	Würfeln	Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit

4.2 Anforderungsbereiche

Die folgenden Aufgabenbeispiele zeigen die Bandbreite unterschiedlicher Anforderungen. Manche Aufgaben bzw. Teilaufgaben lassen sich durch Reproduzieren im Rahmen gelernter und geübter Verfahren in einem abgegrenzten Gebiet lösen. Andere verlangen den selbstständigen, kreativen Umgang mit erworbenen mathematischen Kompetenzen.

Wenn die Beispielaufgaben als Repräsentanten eines bestimmten Anforderungsbereichs definiert und entsprechend gekennzeichnet sind, so handelt es sich hierbei um eine vorläufige, empirisch nicht validierte Zuordnung, die nicht immer eindeutig zu treffen ist. Es werden hier so genannte „große Aufgaben“ vorgestellt, die der Leistungsheterogenität von Grundschulern dadurch Rechnung tragen, dass sie im gleichen inhaltlichen Kontext ein breites Spektrum an unterschiedlichen Anforderungen und Schwierigkeiten abdecken. Dadurch können die Aufgabenbeispiele zugleich als Muster für einen differenzierenden Unterricht fungieren, in dem alle Kinder am gleichen Inhalt arbeiten, aber nicht unbedingt dieselben Aufgaben lösen.

Bei den Aufgabenbeispielen lassen sich folgende Anforderungsbereiche unterscheiden:

Anforderungsbereich „Reproduzieren“ (AB I) Das Lösen der Aufgabe erfordert Grundwissen und das Ausführen von Routinetätigkeiten.
Anforderungsbereich „Zusammenhänge herstellen“ (AB II) Das Lösen der Aufgabe erfordert das Erkennen und Nutzen von Zusammenhängen.
Anforderungsbereich „Verallgemeinern und Reflektieren“ (AB III) Das Lösen der Aufgabe erfordert komplexe Tätigkeiten wie Strukturieren, Entwickeln von Strategien, Beurteilen und Verallgemeinern.

4.3 Aufgabenbeispiele

1. Beispiel: Stellentafel

Schwerpunkt: Zahlen und Operationen

Bezug zu den Standards:

- mathematische Zusammenhänge erkennen und Vermutungen entwickeln,
- Lösungsstrategien entwickeln und nutzen, (z.B. systematisch probieren),
- den Aufbau des dezimalen Stellenwertsystems verstehen,
- Zahlen bis 1.000.000 auf verschiedene Weise darstellen und zueinander in Beziehung setzen.

Aufgabenstellung:

Hier ist eine Zahl mit Plättchen in der Stellentafel dargestellt:

ZT	T	H	Z	E
•••••	•	•••	••••• •••••	•••••

1. Aufgabe:
Wie heißt die Zahl? (AB I)

2. Aufgabe:
Tom nimmt an der Hunderterstelle ein Plättchen weg.
Wie heißt seine neue Zahl? (AB II)

3. Aufgabe:
Uta macht es anders. Sie legt an der Zehnerstelle ein
Plättchen dazu.
Schreibe die Rechnung dazu auf! (AB II)

4. Aufgabe:
Was geschieht, wenn ein Plättchen von der Tausender-
stelle an die Zehntausenderstelle verschoben wird?
(AB II)

- Die Zahl wird um
- um 1.000 kleiner
 - um 1.000 größer
 - um 9.000 kleiner
 - um 9.000 größer
 - um 10.000 größer

5. Aufgabe:

ZT	T	H	Z	E

In eine leere Stellentafel werden zwei Plättchen gelegt. (AB III)

Es gibt verschiedene Möglichkeiten.

Schreibe die drei größten Zahlen auf, die mit zwei Plättchen in dieser
Stellentafel gelegt werden können.

Schreibe die drei kleinsten Zahlen auf, die mit zwei Plättchen in dieser
Stellentafel gelegt werden können.

2. Beispiel: Zahlen zerlegen

Schwerpunkt: Zahlen und Operationen

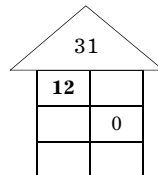
Bezug zu den Standards:

- mathematische Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten bei der Bearbeitung problemhaltiger Aufgaben anwenden,
- die vier Grundrechenarten und ihre Zusammenhänge verstehen.

Aufgabenstellung:

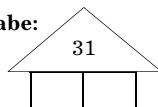
Zerlege die Zahl 31 in zwei Zahlen.

1. Aufgabe:



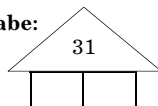
Trage fehlende Zahlen ein. (AB I)

2. Aufgabe:



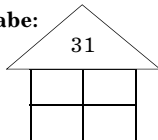
Finde das Zahlenpaar, bei dem eine Zahl um eins größer ist als die andere. Trage die Zahlen ein. (AB II)

3. Aufgabe:



Zerlege die Zahl 31 so in zwei Zahlen, dass die eine durch 5, die andere durch 2 teilbar ist. (AB II)

4. Aufgabe:



Bei der 3. Aufgabe gibt es weitere Lösungen. Schreibe sie auf. (AB III)

3. Beispiel: Große Zahlen


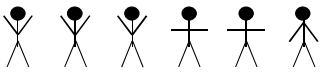



Schwerpunkt: Zahlen und Operationen

Bezug zu den Standards:

- Sachtexten und anderen Darstellungen der Lebenswirklichkeit die relevanten Informationen entnehmen,
- eine Darstellung in eine andere übertragen,
- Zahlen bis 1.000.000 auf verschiedene Weise darstellen und zueinander in Beziehung setzen,
- sich im Zahlenraum bis 1.000.000 orientieren (z.B. Zahlen der Größe nach ordnen, runden).

Aufgabenstellung:

Große Zahlen können mit Zeichen auch ohne Ziffern dargestellt werden, zum Beispiel so:

	steht für 1.000.000 Personen	
	steht für 100.000 Personen	
	steht für 10.000 Personen	
	steht für 1.000 Personen	
		steht für 321.000 Personen

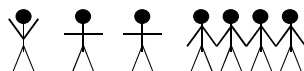
1. Aufgabe:

Zum Fußballspiel des Hamburger SV kamen 43.000 Zuschauer.
Stelle die Zahl mit den oben abgebildeten Zeichen dar. (AB I)

2. Aufgabe:

Schreibe die Einwohnerzahl auf. (AB I)

Cottbus:



Aufgabenstellung:

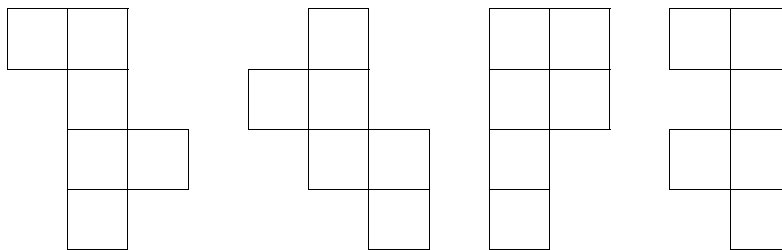
1. Aufgabe:

Wie viele Flächen, Ecken und Kanten hat ein Würfel? (AB I)

- Flächen
- Ecken
- Kanten

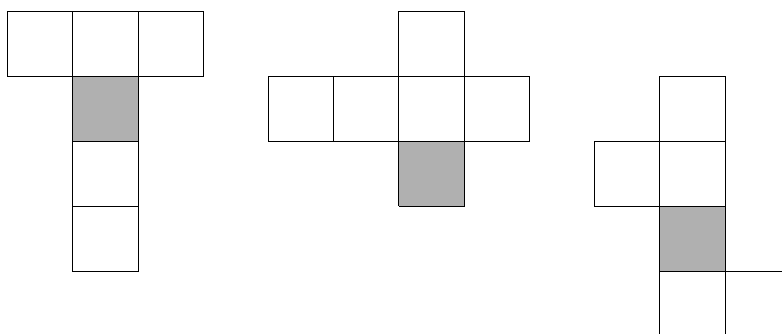
2. Aufgabe:

Welche dieser Abbildungen zeigen Würfelnetze? Kreuze an! (AB II)



3. Aufgabe:

In jedem der unten abgebildeten Würfelnetze ist eine Fläche eingefärbt. Male jeweils die gegenüberliegende Fläche an. (AB II)

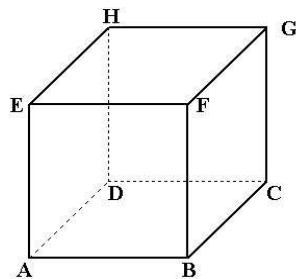


4. Aufgabe:

Hier ist ein Würfel aus Strohhalmen gebaut. Käfer Anton sitzt auf der Ecke A. Käfer Gustav sitzt auf der Ecke G. Anton will Gustav auf kürzestem Wege besuchen. Er kann nur über die Strohhalme gehen.

Ein möglicher Weg des Käfers ist: $A \rightarrow B \rightarrow F \rightarrow G$

Schreibe alle weiteren Möglichkeiten auf. (AB III)



6. Beispiel: Würfelbauten

Schwerpunkt: Raum und Form

Bezug zu den Standards:

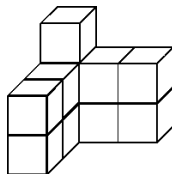
- mathematische Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten bei der Bearbeitung problemhaltiger Aufgaben anwenden,
- eine Darstellung in eine andere übertragen,
- über räumliches Vorstellungsvermögen verfügen,
- zwei- und dreidimensionale Darstellungen von Bauwerken (z.B. Würfelgebäuden) zueinander in Beziehung setzen (nach Vorlage bauen, zu Bauten Baupläne erstellen, Kantenmodelle und Netze untersuchen),

Aufgabenstellung:

Wilhelm hat mit Holzwürfeln gebaut.

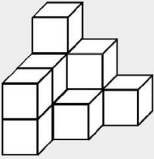
1. Aufgabe:

Aus wie vielen Würfeln besteht dieses Bauwerk? (AB II)



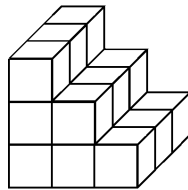
2. Aufgabe:

Welches ist der passende Bauplan? Kreuze an. (AB II)

	<table border="1"><tr><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr><tr><td>2</td><td>2</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td></td><td></td></tr></table> <p style="text-align: center;"><input type="radio"/></p>	3	2	1	2	2		1			<table border="1"><tr><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr><tr><td>2</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td></td><td></td></tr></table> <p style="text-align: center;"><input type="radio"/></p>	3	2	1	2	1		1			<table border="1"><tr><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr><tr><td>2</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td><td></td></tr></table> <p style="text-align: center;"><input type="radio"/></p>	3	2	1	2	1		2		
3	2	1																												
2	2																													
1																														
3	2	1																												
2	1																													
1																														
3	2	1																												
2	1																													
2																														

3. Aufgabe:

Wie viele kleine Würfel brauchst du mindestens, um das Würfelbauwerk zu einem großen Würfel zu ergänzen? (AB II)



7. Beispiel: Dreiecke

Schwerpunkt: Raum und Form

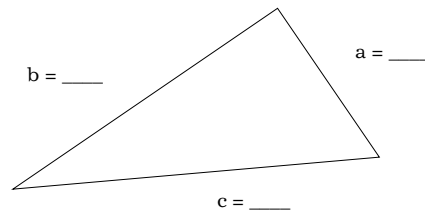
Bezug zu den Standards:

- Lösungsstrategien entwickeln und nutzen (z.B. systematisch probieren),
- Zeichnungen mit Hilfsmitteln sowie Freihandzeichnungen anfertigen,
- Größen vergleichen, messen und schätzen.

Aufgabenstellung:

1. Aufgabe:

Wie lang sind die Seiten des Dreiecks? (AB I)

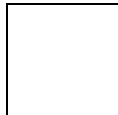


2. Aufgabe:

Zeichne mit dem Geodreieck ein rechtwinkliges Dreieck! (AB I)

3. Aufgabe:

Zerlege das Quadrat in 4 gleiche Dreiecke.



Gibt es eine weitere Möglichkeit? Skizziere! (AB II)

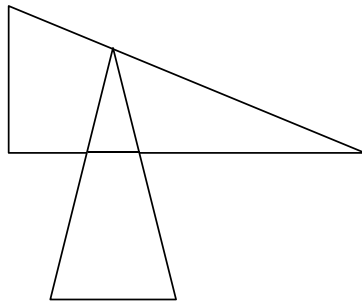
4. Aufgabe:

Zerlege dieses Rechteck in vier gleiche Dreiecke! (AB II)



5. Aufgabe:

In der Figur liegen zwei Dreiecke so, dass sie genau drei Punkte gemeinsam haben.



Zeichne zwei Dreiecke so, dass sie genau

- a) 1 Punkt
- b) 2 Punkte
- c) 4 Punkte

gemeinsam haben (Skizze). (AB III)

8. Beispiel: Muster aus Streifen

Schwerpunkt: Muster und Strukturen


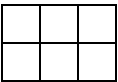
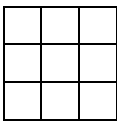
Bezug zu den Standards:

- mathematische Zusammenhänge erkennen und Vermutungen entwickeln,
- Begründungen suchen und nachvollziehen,
- für das Bearbeiten mathematischer Probleme geeignete Darstellungen entwickeln, auswählen und nutzen,
- Gesetzmäßigkeiten in geometrischen und arithmetischen Mustern (z. B. in Zahlenfolgen oder strukturierten Aufgabenfolgen) erkennen, beschreiben und fortsetzen.

Aufgabenstellung:

1. Aufgabe:

Dieses Muster beginnt mit einem Dreierstreifen. Zeichne das 4. Bild. (AB I)

1. Bild	2. Bild	3. Bild	4. Bild
			

2. Aufgabe:

Bestimme die Anzahl der Kästchen vom 15. Bild ohne zu zeichnen. (AB II)

3. Aufgabe:

Jens zeichnet dieses Muster immer weiter. Kann es sein, dass er auf diese Weise ein fertiges Bild mit genau 125 Kästchen zeichnet? (AB II)

Ja Nein

Begründung: _____

4. Aufgabe:

Lisas Muster beginnt mit einem Dreierstreifen wie in der 1. Aufgabe. Michael fängt mit einem Viererstreifen an. Sie stellen fest, dass einige Bilder gleich viele Kästchen haben. Wie viele Kästchen haben diese Bilder? Schreibe vier Möglichkeiten auf. (AB III)

9. Beispiel: Hunderter-Tafel

Schwerpunkt: Muster und Strukturen

Bezug zu den Standards:

- mathematische Aussagen hinterfragen und auf Korrektheit prüfen,
- mathematische Zusammenhänge erkennen und Vermutungen entwickeln,
- Begründungen suchen und nachvollziehen,
- strukturierte Zahldarstellungen (z.B. Hunderter-Tafel) verstehen und nutzen,

- Gesetzmäßigkeiten in geometrischen und arithmetischen Mustern (z.B. in Zahlenfolgen oder strukturierten Aufgabenfolgen) erkennen, beschreiben und fortsetzen.

Aufgabenstellung:

1. Aufgabe:

Addiere diese beiden nebeneinander stehenden Zahlen. (AB I)

66	67
----	----

 Summe:

2. Aufgabe:

Addiere diese beiden untereinander stehenden Zahlen. (AB I)

89
99

 Summe:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

3. Aufgabe:

Martin hat zwei nebeneinander stehende Zahlen addiert: (AB II)

Summe:

53

 Wie heißen die beiden Zahlen?

--	--

4. Aufgabe:

Sonja hat zwei untereinander stehende Zahlen addiert: (AB II)

Summe:

104

 Wie heißen die beiden Zahlen?

5. Aufgabe:

Helene behauptet: „Die Summe von zwei Zahlen nebeneinander kann nie eine gerade Zahl sein.“ (AB III)

Stimmt das? ja nein

Begründung: _____

6. Aufgabe:

Berechne jeweils die Summe der drei aufeinander folgenden Zahlen.
(AB III)

4	5	6	Summe	<input type="text"/>
---	---	---	-------	----------------------

7	8	9	Summe	<input type="text"/>
---	---	---	-------	----------------------

14	15	16	Summe	<input type="text"/>
----	----	----	-------	----------------------

Vergleiche die Summe mit der mittleren Zahl. Was fällt dir auf? Begründe!

10. Beispiel: Wasser

Schwerpunkt: Größen und Messen

Bezug zu den Standards:

- Sachtexten und anderen Darstellungen der Lebenswirklichkeit die relevanten Informationen entnehmen,
- Sachprobleme in die Sprache der Mathematik übersetzen, innermathematisch lösen und diese Lösungen auf die Ausgangssituation beziehen,
- eine Darstellung in eine andere übertragen,
- Sachaufgaben mit Größen lösen.

Aufgabenstellung:

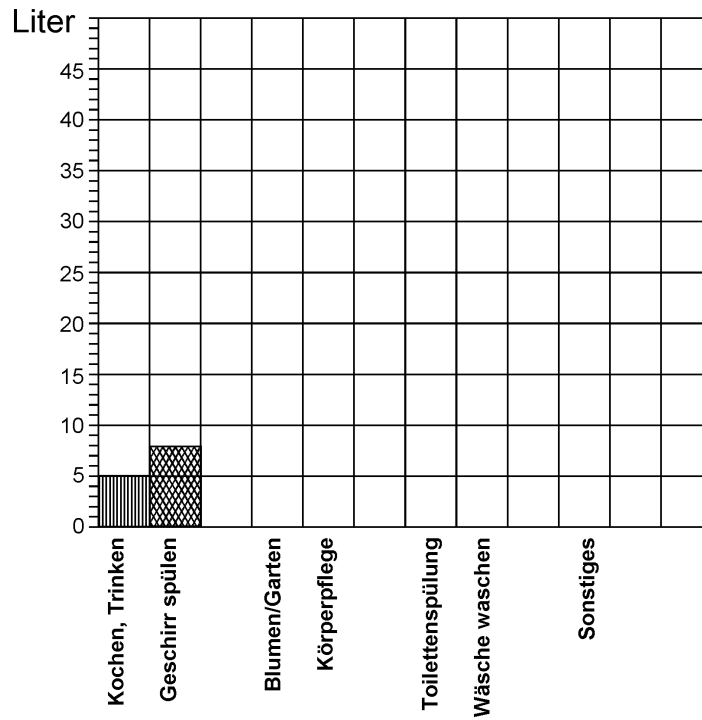
Durchschnittlicher Wasserverbrauch pro Person / pro Tag			
Kochen, Trinken	5 Liter	Körperpflege	49 Liter
Geschirr spülen	8 Liter	Toilettenspülung	35 Liter
Blumen / Garten	5 Liter	Wäsche waschen	49 Liter
		Sonstiges	7 Liter

1. Aufgabe:

Wie viel Liter Wasser verbraucht eine Person an einem Tag durchschnittlich für Körperpflege und Wäsche waschen? (AB I)

2. Aufgabe:

Vervollständige das Streifendiagramm. (AB II)



3. Aufgabe:

Wie viel Liter Wasser verbraucht eine Person insgesamt (AB I)

- an einem Tag?
- in einer Woche?

4. Aufgabe:

Familie Meister kommt nach 3 Wochen Urlaub nach Hause. Ute entdeckt, dass im Bad der Wasserhahn tropft. Sie stellt einen 5 Liter-Eimer unter den tropfenden Hahn. Nach 6 Stunden ist der Eimer voll. Wie viele Liter Wasser könnten während des Urlaubs verloren gegangen sein? (AB III)

11. Beispiel: Garten

Schwerpunkt: Größen und Messen

Bezug zu den Standards:

- Sachtexten und anderen Darstellungen der Lebenswirklichkeit die relevanten Informationen entnehmen,
- Sachprobleme in die Sprache der Mathematik übersetzen, innermathematisch lösen und diese Lösungen auf die Ausgangssituation beziehen,
- schriftliche Verfahren der Addition, Subtraktion und Multiplikation, verstehen, geläufig ausführen und bei geeigneten Aufgaben anwenden,
- in Sachsituationen angemessen mit Näherungswerten rechnen, dabei Größen begründet schätzen.

Aufgabenstellung:

Familie Blum hat in ihrem Garten während einer Woche Kirschen geerntet:

Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag
9,500 kg	0 kg	8,250 kg	9,600 kg	6,200 kg	7,800 kg	0 kg

1. Aufgabe:

Berechne die Gesamtmenge! (AB I)

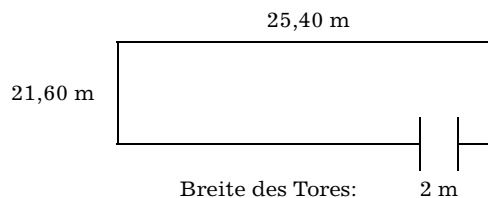
2. Aufgabe:

Uwe hat ganz schnell im Kopf gerechnet und behauptet, dass Familie Blum in dieser Woche ungefähr 42 kg Kirschen geerntet hat.

Wie hat er wohl gerechnet? (AB II)

3. Aufgabe:

Familie Blum will ihren Garten mit Maschendraht einzäunen. Frau Blum misst die Längen und zeichnet eine Skizze:



Im Baumarkt werden Rollen mit passendem Draht zu 25 m Länge angeboten.

Wie viele Rollen muss Herr Blum einkaufen? (AB II)

12. Beispiel: Kuchen backen

Schwerpunkt: Größen und Messen

Bezug zu den Standards:

- mathematische Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten bei der Bearbeitung problemhaltiger Aufgaben anwenden,
- Sachtexten und anderen Darstellungen der Lebenswirklichkeit die relevanten Informationen entnehmen,
- für das Bearbeiten mathematischer Probleme geeignete Darstellungen entwickeln, auswählen und nutzen,
- Standardeinheiten aus den Bereichen Geldwerte, Längen, Zeitspannen, Gewichte und Rauminhalte kennen,
- Sachaufgaben mit Größen lösen.

Aufgabenstellung:

Die Klasse 4a will zum Schulfest Blitzkuchen backen. Im Backbuch schlagen die Kinder das Rezept nach:

Zutaten zum Blitzkuchen (1 Blech)		
<i>Zum Teig:</i>	<i>Zum Bestreichen:</i>	<i>Zum Bestreuen:</i>
200 g Margarine	1 Eigelb	40 g gehobelte Mandeln
250 g Zucker	1 Esslöffel (EL) Milch	
3 Eier		
350 g Mehl		
100 g Speisestärke		
1 Päckchen (P) Backpulver		

1. Aufgabe:

Wie viel von den Zutaten benötigen die Kinder? (AB I)

Trage ein:

Zutaten	Mar-garine	Zucker	Eier	Mehl	Speise-stärke	Back-pulver	Milch	Mandeln
1 Blech								

2. Aufgabe:

Wie viele von den Zutaten benötigen die Kinder für vier Bleche? (AB I)

Trage ein:

Zutaten	Margarine	Zucker	Eier	Mehl	Speisestärke	Backpulver	Milch	Mandeln
4 Bleche								

3. Aufgabe:

Margarine, Eier, Backpulver und Mandeln müssen im Supermarkt noch eingekauft werden.



Wie viele Packungen müssen sie von jeder Sorte einkaufen, um 4 Bleche zu backen?

Was kosten die Zutaten? (AB II)

Trage in die Tabelle ein:

Einkauf	Margarine 500 g	Eier 10er-Karton	Backpulver 3er-Pack	Mandeln 100 g
Einzelpreis				
Anzahl der packungen				
Gesamtpreis				

4. Aufgabe:

Die Backbleche in der Schulküche sind 32 cm breit und 40 cm lang. Die Kinder schneiden den Kuchen in Stücke von 8 cm Breite und 10 cm Länge. Fertige eine Skizze an (AB II).

Wie viele Stücke bekommen sie von einem Blech?

Wie viele Stücke bekommen sie von 4 Blechen?

13. Beispiel: Tabellen und Diagramme

Schwerpunkt: Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit

Bezug zu den Standards

- eine Darstellung in eine andere übertragen,
- Darstellungen miteinander vergleichen und bewerten,
- in Beobachtungen, Untersuchungen und einfachen Experimenten Daten sammeln, strukturieren und in Tabellen, Schaubildern und Diagrammen darstellen,
- aus Tabellen, Schaubildern und Diagrammen Informationen entnehmen.

Aufgabenstellung:

Die Tabelle zeigt das Alter der Jungen und Mädchen einer 4. Klasse.

Alter	Anzahl der Jungen	Anzahl der Mädchen
9	6	8
10	9	3
11	2	0

1. Aufgabe:

Wie viele Jungen sind in der 4. Klasse? (AB I)

2. Aufgabe:

Wie viele Kinder besuchen diese 4. Klasse? (AB I)

3. Aufgabe:

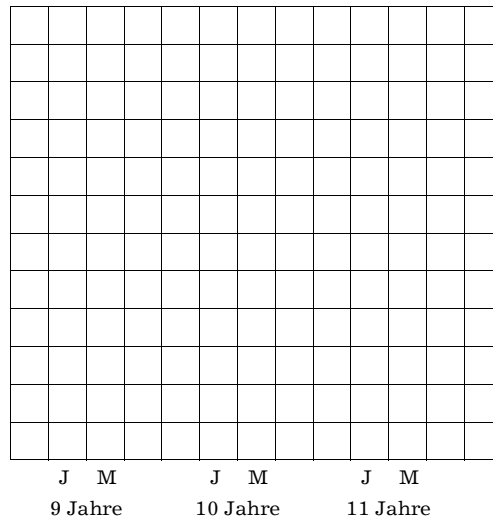
Wie viele der Kinder sind 9 Jahre alt? (AB I)

4. Aufgabe:

Wie viele der Kinder sind älter als 9 Jahre? (AB I)

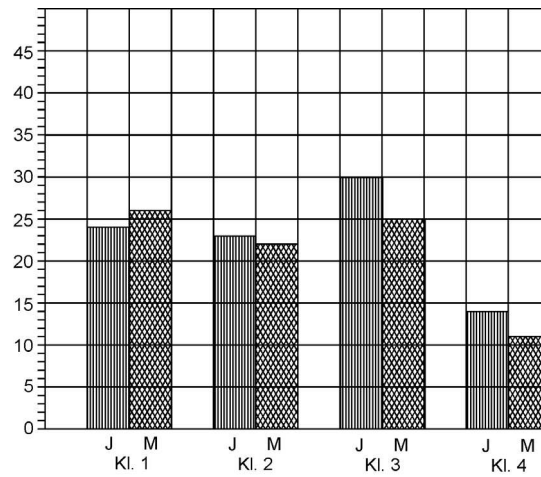
5. Aufgabe:

Zeichne zu der Tabelle ein Streifendiagramm (AB II).



6. Aufgabe:

Das Streifendiagramm stellt die Anzahl der Jungen (J) und Mädchen (M) der Waldschule dar. (AB II)



Fülle zu diesem Streifendiagramm die Tabelle aus.

Klassenstufe	Jungen	Mädchen	gesamt
Klasse 1			
Klasse 2			
Klasse 3			
Klasse 4			
gesamt			

14. Beispiel: Würfeln

Schwerpunkt: Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit

Bezug zu den Standards:

- Lösungsstrategien entwickeln und nutzen (z.B. systematisch probieren),
- mathematische Zusammenhänge erkennen und Vermutungen entwickeln,
- Gewinnchancen bei einfachen Zufallsexperimenten (z. B. bei Würfelspielen) einschätzen,
- Grundbegriffe kennen (z.B. sicher, unmöglich, wahrscheinlich).

Aufgabenstellung:

1. Aufgabe:

Bei einem Spielwürfel ist die Summe der gegenüberliegenden Augenzahlen stets 7. (AB I)

Also liegt

3	gegenüber von	
	gegenüber von	
	gegenüber von	

2. Aufgabe:

Stell dir vor, du würfelst mit einem Spielwürfel 5 mal und addierst die Zahlen. (AB II)

Die kleinstmögliche Summe ist: _____

Die größtmögliche Summe ist: _____

3. Aufgabe:

Stell dir vor, du würfelst mit zwei Spielwürfeln. (AB II)

Bei jedem Wurf addierst du die gewürfelten Augenzahlen der beiden Würfel.

Welche Summen sind möglich?

Schreibe alle auf.

4. Aufgabe:

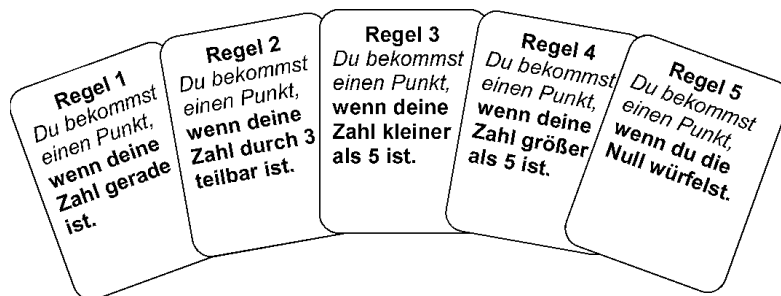
Beim Würfeln mit zwei Spielwürfeln wird die Summe 7 wesentlich häufiger gewürfelt als die Summe 12.

Woran liegt das? (AB III)

5. Aufgabe:

Du spielst mit Freunden mit einem Spielwürfel.

Jeder der Spieler darf sich eine Regel aussuchen, nach der er seine Punkte bekommt. (AB III)



Du möchtest möglichst viele Punkte haben.

Welche Regel würdest du wählen?

Warum?
