



Ministerium der Deutschsprachigen Gemeinschaft Belgiens
Abteilung Unterricht und Ausbildung

RAHMENPLAN

FACH MATHEMATIK

Dezember 2008

III

IMPRESSUM

Stückzahl: 1.700

Verantwortlicher Herausgeber: Norbert Heukemes

Ministerium der Deutschsprachigen Gemeinschaft
Gospertstraße 1, B-4700 Eupen, Belgien

Tel.: +32 (0)87 596 300

Fax: +32 (0)87 556 475

E-Mail: unterricht@dgov.be

Internet: www.dglive.be

Grafik: Indigo, St.Vith

Druck: Pro D&P, St.Vith

Vorwort

Sehr geehrte Damen und Herren,

in den vergangenen drei Jahren wurden in sieben Arbeitsgruppen Rahmenpläne und Kernkompetenzen für die Primarschule und die erste Stufe der Sekundarschule erarbeitet.

Damit verbunden sind wichtige Bildungsziele.

Die Festlegung verbindlicher Bildungsziele für alle Schulen ist eine wesentliche Voraussetzung für mehr Bildungsgerechtigkeit für alle Schüler, unabhängig davon, welche Schule sie besuchen. Erst allgemein verbindliche Rahmenpläne und Kernkompetenzen ermöglichen die Vergleichbarkeit und die Äquivalenz der Schulabschlüsse.

Eigenverantwortung und Autonomie der Einzelschule führen nur dann nicht zu einer größeren Disparität und einem größeren Qualitätsgefälle zwischen den Schulen, wenn für alle Schulen klare und verbindliche Rahmenbedingungen vorgesehen werden.

Es entsteht Planungssicherheit bei allen Lehrern und der Übergang von der Primar- zur Sekundarschule wird erleichtert. Bei Primarschullehrern, die den Atem der Sekundarschule im Nacken spüren, und bei Sekundarschullehrern der ersten Stufe muss Einigkeit darüber bestehen, was ein Schüler am Ende seiner Primarschulzeit beherrschen muss und über das, was er noch nicht zu kennen braucht, da es zum Aufgabenfeld der Sekundarschule gehört.

Der Eigenverantwortung der Schule und jedes einzelnen Lehrers wird kein Riegel vorgeschoben. Ganz im Gegenteil, erst innerhalb dieses Rahmens kann sich die pädagogisch-didaktische Kreativität frei entfalten. Verbindliche fachbezogene und überfachliche Kernkompetenzen sind eine Prämisse für die gestalterische Kreativität bei der Ausarbeitung der Lehrpläne, sei es auf Ebene der Einzelschule, oder auf Ebene der Schulen eines Netzes.

Kernkompetenzen und Rahmenpläne führen nicht wie ein zu eng geschnürtes Korsett zu „pädagogischer Kurzatmigkeit“. Sie sind im Gegenteil das sichere Fundament, auf dem im Sinne der pädagogischen Freiheit Lehrpläne ausgearbeitet werden. Verbindliche Kernkompetenzen und ein Rahmenplan pro Unterrichtsfach fördern und ermöglichen erst die konkrete Unterrichtsplanung im Lehrerteam oder in der Fachgruppe und die Entwicklung einer kompetenzbezogenen Lehr- und Lernkultur.

Auf erfolgreiche Schulsysteme verweisend, muss auch den Schulen in unserer Gemeinschaft ein größtmöglicher pädagogisch-didaktischer Gestaltungsspielraum zugebilligt werden. Das Ziel ist durch die Rahmenpläne und zu erreichenden Kernkompetenzen festgelegt, die Schulen bestimmen autonom die Wege, wie sie diese Ziele erreichen wollen.

Genau so wichtig wie die erarbeiteten Kernkompetenzen und Rahmenpläne ist das damit verbundene Implementierungskonzept. Die Wirkung der Rahmenpläne hängt letztlich von der praktischen Umsetzung durch alle Schulbeteiligten ab. Daher möchte ich alle Lehrpersonen in unserer Gemeinschaft bitten, aktiv an der Verwirklichung und konkreten Umsetzung der Kernkompetenzen und Rahmenpläne in jeder einzelnen Unterrichtsstunde mitzuwirken.

Allen Personen, die in den Arbeitsgruppen an der Ausarbeitung dieser Rahmenpläne mitgewirkt haben – Lehrpersonen aus den Primar- und Sekundarschulen, Dozenten der Autonomen Hochschule, Mitarbeitern des Fachbereichs Pädagogik im Ministerium, den Netzkoordinatoren, Unterrichtsspezialisten und Gutachtern – möchte ich ausdrücklich für ihr Engagement und ihren Einsatz danken.

Oliver Paasch

Minister für Unterricht und wissenschaftliche Forschung

Inhaltsverzeichnis

1.	Grundsätze eines kompetenzorientierten Unterrichts in der Primarschule und in der 1. Stufe der Sekundarschule	7
1.1	Was sind Kompetenzen?	8
1.2	Fachbezogene und überfachliche Kompetenzen	8
1.3	Kernkompetenzen und Kompetenzerwartungen	9
1.4	Inhalte	10
1.5	Lernen und Lehren	10
1.6	Leistungsermittlung und -bewertung	12
1.7	Struktur der Rahmenpläne	13

Mathematik		15
2.	Der Beitrag des Fachs Mathematik zur Kompetenzentwicklung	15
3.	Kompetenzerwartungen	18
4.	Empfehlungen für die Qualität der Unterrichtsgestaltung	21
5.	Bezüge zu den Kompetenzerwartungen und Inhalte	23
5.1	Übersicht über die Themenfelder	23
5.2	Inhalte des Unterrichts	24
5.2.1	Unterstufe der Primarschule	24
5.2.2	Mittelstufe der Primarschule	27
5.2.3	Oberstufe der Primarschule	30
5.2.4	Erste Stufe der Sekundarschule	34

1. Grundsätze eines kompetenzorientierten Unterrichts in der Primarschule und in der 1. Stufe der Sekundarschule

Die Erarbeitung und Implementierung von Kernkompetenzen und Rahmenplänen – zuerst für die Primarschule und die erste Stufe der Sekundarschule und zu einem späteren Zeitpunkt für die zweite und dritte Stufe der Sekundarschule – ist ein Schwerpunkt der Unterrichtspolitik in der Deutschsprachigen Gemeinschaft.

Kernkompetenzen und Rahmenpläne formulieren Anforderungen an das Lernen und Lehren in der Schule. Sie legen fest, welche Bildungsziele Schüler bis zu einer bestimmten Jahrgangsstufe erworben haben sollen. Kernkompetenzen und Rahmenpläne sind Eckpfeiler in der Gesamtheit der Anstrengungen zur Sicherung und Steigerung der Qualität schulischer Arbeit. Sie sind ein Referenzsystem für das professionelle Handeln der Lehrer und können somit zu einem Motor der pädagogischen Entwicklung werden. Sie machen schulische Anforderungen für die Gesellschaft transparent und überprüfbar und leisten einen wichtigen Beitrag zur Sicherung der schulischen Bildungsqualität, zur Vergleichbarkeit der Schulabschlüsse und zur Bildungsgerechtigkeit.

Verbindlich festgelegte Kernkompetenzen und Rahmenpläne beabsichtigen jedoch auch, den Schulträgern und ihren Schulen einen großen Freiraum für die innerschulische Lernplanung und die Verwirklichung ihrer pädagogischen Zielsetzungen zu gewähren. Sie stehen keineswegs im Gegensatz zur Eigenverantwortlichkeit der Schulen und der Schulträger und zur professionellen Verantwortung des Lehrers. Sie werden den Unterricht nicht in ein enges Korsett zwingen, sondern pädagogische Freiräume ermöglichen. Kernkompetenzen und Rahmenpläne legen die Ziele fest, jedoch den Weg dorthin – die methodisch-didaktische Unterrichtsgestaltung, die genaue Einteilung der Lernzeit – bestimmen die Schulträger und ihre Schulen: Durch die Festlegung verbindlicher Ziele werden Voraussetzungen für mehr Eigenverantwortung der Schulen geschaffen.

Eine auf den Kompetenzerwerb ausgerichtete schulische Bildung gewährleistet:

■ **Anschlussfähigkeit**

Ein linearer und kohärenter Aufbau des Kompetenzerwerbs wird vom 1. Primarschuljahr bis zum 6. Sekundarschuljahr ermöglicht, insbesondere beim Übergang von der Primar- zur Sekundarschule. Bei Primar- und Sekundarschullehrern besteht Klarheit darüber, welche Basisqualifikationen Schüler am Ende des 6. Schuljahres der Primarschule erworben haben müssen und welche zum Aufgabenbereich der Sekundarschule gehören. Dadurch entsteht bei allen Lehrern Planungssicherheit.

In der schulischen Ausbildung erworbene Kompetenzen befähigen Schüler zum lebenslangen Weiterlernen und bereiten auf Anforderungen in Alltag, Beruf und Gesellschaft bestmöglich vor.

■ **Mündige Teilnahme an der Gestaltung der Gesellschaft**

Schulische Bildung legt die Grundlagen dafür, dass alle Schüler aktiv an der gesellschaftlichen Entwicklung teilhaben können und in der Lage sind, diese mündig mitzubestimmen und auszugestalten.

■ **Stärkung der Persönlichkeit jedes einzelnen Schülers**

Schulische Bildung dient der Stärkung der Persönlichkeit aller Schüler, damit sie in eigener Verantwortung Entscheidungen für ihre persönliche Weiterentwicklung in ihrem Leben und in der Gesellschaft treffen können.

Anschlussfähigkeit

**Mündige Teilnahme
an der Gestaltung
der Gesellschaft**

**Stärkung der
Persönlichkeit**

1.1 Was sind Kompetenzen¹?

Kompetenzen befähigen Schüler, Probleme in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll zu lösen.

Kompetenzen existieren nicht losgelöst von Inhalten und Tätigkeiten, sondern sind stets an Inhalte und Tätigkeiten gebunden. Dabei wird die gesamte Persönlichkeit des Lernenden angesprochen. Der Schüler verbindet in seinem Handeln sowohl Wissen, Verstehen, Wollen als auch Können. So können Schüler beispielsweise Lesestrategien in unterschiedlichen Situationen gezielt einsetzen, angeeignete Grundrechenarten in konkreten Situationen eigenverantwortlich anwenden und soziale Kompetenzen in der Gruppenarbeit weiter entwickeln.

Anbindung
an Inhalte und
Tätigkeiten

1.2 Fachbezogene und überfachliche Kompetenzen

Die inhaltlichen Grundlagen für die Unterrichtsarbeit in der Primarschule und der ersten Stufe der Sekundarschule gehen auch weiterhin vom Zusammenhang von fachbezogenen und überfachlichen Kompetenzen aus.

- Die **fachbezogenen Kompetenzen** zielen auf den Erwerb von fachspezifischem Wissen (Fakten, Regeln, Gesetze, Begriffe, Definitionen usw.) und Können, auf die Anwendung des Wissens und seine Verknüpfung in lebensnahen Handlungszusammenhängen.
Die Aneignung fachbezogener Kompetenzen umfasst unter anderem das Erkennen von Zusammenhängen, das Verstehen von Argumenten und Erklärungen, das Aufstellen von Hypothesen, das Bewerten von Thesen und Theorien.
- Bei den **überfachlichen Kompetenzen** handelt es sich um Kompetenzen, die in allen Unterrichtsfächern und im schulischen Leben insgesamt entwickelt werden. Sie sind eine Grundlage zur Erreichung allgemeiner Bildungsziele und eine wichtige Voraussetzung für die persönliche Entwicklung der Schüler. Sie bilden zudem eine Grundlage für die Entwicklung fachbezogener Kompetenzen.
Für die zielstrebige Entwicklung überfachlicher Kompetenzen sind vor allem komplexe offene Aufgabenstellungen sowie abgestimmtes pädagogisch-didaktisches Handeln der Lehrer wichtig.

Fachbezogene
Kompetenzen

Überfachliche
Kompetenzen

Folgende überfachliche Kompetenzen stehen in engem wechselseitigem Zusammenhang:

- **Methodenkompetenzen**
umfassen die flexible Nutzung vielfältiger Lern- und Arbeitsmittel sowie Lernstrategien, die es erlauben, Aufgaben zu bewältigen und Probleme zu lösen. Langfristiges Ziel ist die Entwicklung des selbstständigen, zielorientierten, kreativen und verantwortungsbewussten Lernprozesses.
Dieser beinhaltet unter anderem:
 - ▶ das Entwickeln von Lesefertigkeit, Lesetechniken und Lesestrategien;
 - ▶ das Entwickeln kommunikativer Fähigkeiten;
 - ▶ die Nutzung von Recherchemodellen zur Suche, Verarbeitung und Präsentation von Informationen aus unterschiedlichen Medien;
 - ▶ die Nutzung der verschiedenen Arten von Bibliotheken und Mediotheken, insbesondere der Schulmediotheken.

Methoden-
kompetenzen

Informations-
und Medien-
kompetenzen

¹ Die hier verwendeten Bestimmungsmerkmale für Kompetenzen berücksichtigen die Kompetenzdefinitionen des Dekretes vom 31. August 1998 über den Auftrag an die Schulträger und das Schulpersonal sowie über die allgemeinen pädagogischen und organisatorischen Bestimmungen für die Regelschulen, des Dekretes vom 27. Juni 2005 zur Schaffung einer Autonomen Hochschule in der DG sowie der OECD-Grundlagenmaterialien (unter anderem der PISA-Forschung).

○ Soziale Kompetenzen

bezeichnen die Gesamtheit der Fähigkeiten und Einstellungen, das eigene Verhalten von einer individuellen Handlungsorientierung verstärkt auf eine gemeinschaftliche auszurichten. Die Schüler bringen ihre individuellen Handlungsziele in Einklang mit denen anderer:

- ▶ das Vereinbaren und Einhalten von Regeln im Umgang mit anderen;
- ▶ die Zusammenarbeit mit anderen;
- ▶ das Entwickeln der Konfliktfähigkeit;
- ▶ das Übernehmen von Verantwortung für sich und für andere;
- ▶ das Erkennen und Anwenden von Grundsätzen solidarischen Handelns;
- ▶ das Beherrschen von Verhaltensregeln, die der gesellschaftliche Kontext einvernehmlich gebietet (Höflichkeit, Zurückhaltung, Diskretion usw.).

Soziale
Kompetenzen

○ Personale Kompetenzen

sind ausgerichtet auf die Fähigkeit der Schüler, als Person Chancen, Anforderungen und Grenzen in allen Lebenslagen zu erkennen.

Dies beinhaltet unter anderem:

- das Ausbilden von Selbstvertrauen und Selbstwertgefühl;
- das Entwickeln von Einfühlungsvermögen;
- das Erkennen eigener Stärken und Schwächen mit dem Ziel der kritischen Selbstwahrnehmung;
- die Entwicklung einer kritischen Urteilsfähigkeit.

Personale
Kompetenzen

1.3 Kernkompetenzen und Kompetenzerwartungen

Die wesentlichen Ziele im Fach/Fachbereich werden als Kernkompetenzen bezeichnet und sind Ausgangspunkt für die Formulierung von Kompetenzerwartungen.

Kernkompetenzen

Kompetenzerwartungen beschreiben, was die Schüler jeweils zu einem bestimmten Zeitpunkt erworben haben müssen, um ein erfolgreiches Weiterlernen zu sichern.

Kompetenz-
erwartungen

In allen Rahmenplänen werden die Kompetenzerwartungen für das Ende des 6. Primarschuljahres und für das Ende des 2. Sekundarschuljahres festgelegt. Sie benennen präzise die zu erreichenden Lernergebnisse der Schüler. Sie sind Instrumente zur Qualitätsentwicklung und -sicherung in der Schule.

Kompetenzerwartungen

- legen fest, was die Schüler bis zu einem bestimmten Zeitpunkt in ihrer individuellen Kompetenzentwicklung an zentralen Inhalten des Fachs erworben haben sollen;
- beschreiben ein von Schülern erreichbares Niveau;
- bieten den Lehrern Orientierung und setzen Maßstäbe für die Planung und Durchführung des Unterrichts, damit jedem Schüler der individuell beste Lernerfolg ermöglicht wird;
- sind primär fachbezogen, enthalten jedoch zugleich den Bezug zu überfachlichen Kompetenzen;
- sind Maßstab für die Leistungsbewertung der Schüler (vgl. 1.6 Leistungsermittlung und -bewertung);
- orientieren alle Klassen, alle Schulen an vergleichbare wesentliche Kompetenzen in den einzelnen Fächern oder Fachbereichen;
- machen schulische Anforderungen für die Gesellschaft transparent;
- unterstützen Lehrer und Lehrerteams bei der Planung ihres Unterrichts.

1.4 Inhalte

Die Orientierung am Kompetenzmodell ermöglicht, fachliche Inhalte auf Wesentliches zu konzentrieren, sinnvoll zu bündeln, wodurch verstärkt fachübergreifendes und fächerverbindendes Unterrichten möglich wird.

Die in jedem Fach mit den Kompetenzerwartungen verbundenen Inhalte sind für den Unterricht verbindlich.

Die in der Spalte „Inhaltskontexte“ genannten Fakten bzw. Begriffe stehen im Dienst der Kompetenzentwicklung beim Schüler. Innerhalb dieser verbindlich vorgegebenen Inhaltskontexte dürfen bei der konkreten Unterrichtsplanung und -gestaltung Schwerpunkte gesetzt werden (vgl. Kapitel 5).

Kompetenzerwartungen sind an Inhalte gebunden.

1.5 Lernen und Lehren

„Guter Unterricht ist ein Unterricht, in dem mehr gelernt als gelehrt wird.“ Ein klar strukturierter Unterricht, eine hohe Klassenführungs-kompetenz, eine gezielte Methodenvielfalt, eine wirkliche Schülermotivierung, eine gute Lernklimagestaltung und eine effiziente Zeitnutzung sind wichtige Voraussetzungen, damit das eigenverantwortliche und selbstständige Lernen im Unterricht optimal gefördert werden kann.

Kompetenzorientiert zu unterrichten heißt, dass der Schüler im Zentrum des Unterrichtsgeschehens steht. Schüler sollen dabei zunehmend selbst Initiative und Verantwortung für ihr Lernen übernehmen. Dies setzt voraus, dass Nützlichkeit, Sinn und Anwendbarkeit schulischen Lernens für Schüler ersichtlich sind.

Neues Lernverständnis

Lernen ist ein einzigartiger, persönlicher und konstruktiver Vorgang. Um Schülern optimale Lernchancen zu bieten und zugleich die fachlichen, institutionellen und gesellschaftlichen Ansprüche zu erfüllen, bedarf es eines breiten Spektrums schul- und unterrichtsorganisatorischer und methodisch-didaktischer Entscheidungen.

Schulentwicklung

Kompetenzorientierter Unterricht findet eine Balance zwischen Fördern und Fordern, indem er gestufte Ziele setzt, die die Schüler herausfordern, ohne sie resignieren zu lassen.

Balance zwischen Fördern und Fordern

Die Aneignung der grundlegenden Kulturtechniken – Lesen, Schreiben, Rechnen und Sprechen – legt die Basis für anschlussfähiges Lernen in allen Fächern/Fachbereichen. Mit einer frühen individuellen Förderung in der Primarschule werden bereits die Weichen für spätere Bildungs- und Lebenschancen der Schüler gestellt. Aus diesem Grunde werden für Schüler mit besonderen Schwierigkeiten bereits frühzeitig in der 1. Stufe der Primarschule schulinterne Förderkonzepte ausgearbeitet und umgesetzt.

Individuelle Förderung

Kompetenzorientierter Unterricht zeichnet sich unter anderem durch folgende Qualitätsmerkmale aus:

- Die Tätigkeit der Lernenden rückt in den Vordergrund. Über eigenes Tun können die Schüler Lernfortschritte in ihrer individuellen Kompetenzentwicklung erreichen.
- Kompetenzorientierter Unterricht fordert deshalb für die Unterrichtsgestaltung eine aktivierende Tätigkeits- und Aufgabenkultur. Besonders geeignet sind problemorientierte Aufgaben, weil diese die Schüler zur Tätigkeit anregen und sie in verschiedenen Kompetenzbereichen fördern. Solche Aufgaben zielen sowohl auf sachbezogenes, logisches, zielorientiertes Arbeiten hin als auch auf das Verstehen

Aktivierende Lerntätigkeit

Tätigkeits- und Aufgabenkultur

von Zusammenhängen. Sie unterstützen die Entwicklung unterschiedlicher Lösungsstrategien und schließen das Nachdenken über das Lernen ein.

- Individuelle Erfahrungen und persönliche Interessen der Schüler werden bei der Unterrichtsgestaltung berücksichtigt. Diese Vorgehensweise fördert die Motivation der Schüler und unterstützt den persönlichen Lernprozess.
- Fehler sollen im Lernprozess konstruktiv genutzt werden. Wenn produktiv mit Fehlern in Lernsituationen umgegangen wird, fördern sie den Prozess des Weiterlernens und sind eine Chance für echte Lernfortschritte bei Schülern.
- Kumulatives Lernen setzt Lerninhalte in sinnstiftende Zusammenhänge und knüpft an bereits vorhandene Kenntnisse und Fähigkeiten der Schüler an. Daher steht kumulatives Lernen im Mittelpunkt des Unterrichtsgeschehens. Es ermöglicht den Schülern ein fortschreitendes Lernen und ein immer tieferes fachliches Verständnis wesentlicher Zusammenhänge. Vertikale und horizontale Kontinuität in der Festlegung der Unterrichtsziele fördert verstärkt kumulatives Lernen.
- Im Unterrichtsgeschehen werden kognitiv-systematisches und situiert-lebenspraktisches Lernen verknüpft, da beide Strategien für die Kompetenzentwicklung unentbehrlich sind. Dies erfordert vom Lehrer ein großes Methodenrepertoire. Das kognitiv-systematische Lernen dient vor allem der Sicherung einer ausbaufähigen Verständnisgrundlage, dem Aufbau von Wissen und Fähigkeiten. Das situiert-lebenspraktische Lernen unterstützt vor allem die Anwendung und Erweiterung des Wissens in lebensweltbezogenen inhaltlichen Zusammenhängen.
- Fachübergreifende und fächerverbindende Unterrichtsformen fördern den Kompetenzzuwachs.
 - **Fachunterricht** ist zumeist ein Abbild des disziplinären Denkens. Nach wie vor bleibt wichtig, dass Schüler fachbezogene Begriffe, Regeln, Methoden, Instrumente, Terminologie usw. kennen lernen.
 - **Im fachübergreifenden Unterricht** werden von einem Unterrichtsfach aus weitere Blickweisen auf ein zu bearbeitendes Thema eröffnet. Diese sind auf Inhalte, Fragestellungen und Verfahrensweisen gerichtet, die über die Grenzen des jeweiligen Fachs hinausgehen. Fachübergreifendes Arbeiten liegt in der Verantwortung des einzelnen Fachlehrers.
 - **Im fächerverbindenden Unterricht** steht ein Unterrichtsthema im Mittelpunkt, das von zwei oder mehreren Fächern in seiner Mehrperspektivität erfasst werden kann. Dieses Thema wird unter Anwendung von Inhalten, Fragestellungen und Verfahrensweisen verschiedener Fächer bearbeitet. Inhaltliche und organisatorische Koordinierung sind durch die selbstorganisierte Zusammenarbeit der Fachlehrer zu leisten. Der fächerverbindende Unterricht trägt hinsichtlich des Wissenserwerbs, der Kompetenzentwicklung und der Werteorientierung im besonderen Maße zur Persönlichkeitsentwicklung des Schülers bei. Auf solche wesentlichen Zusammenhänge wird im Rahmenplan durch Querverweise in Form von „➤ Fach“ hingewiesen.
- Die Entwicklung gemeinsamer konsensfähiger Unterrichtskonzepte, Strategien und Bewertungsmaßstäbe erfordert eine verstärkte und stete Zusammenarbeit zwischen Fachlehrern, Lehrern der gleichen Stufe und – in bestimmten Bereichen – im gesamten Lehrerkollegium.
- Ein kompetenzorientierter Unterricht erfordert angepasste organisatorische Rahmenbedingungen. Eine starre Einteilung des Stundenrasters in Einzelstunden und die Dominanz von lehrerzentriertem Unterricht – besonders in der Reduzierung des Unterrichtsgeschehens auf Frage-Antwort-Situationen – werden den heutigen Anforderungen nicht gerecht. Schulträger und Einzelschulen können spezifische organisatorische Lösungen, die ein effizientes und erfolgreiches Lernen ermöglichen, entwickeln.

Motivation

Fehler sind notwendige Schritte im Lernprozess

Kumulatives Lernen

Kognitiv-systematisch situiert-lebenspraktisch

Lehrerkooperation

Organisationsrahmen des Unterrichts

- Der kompetenzorientierte Unterricht befähigt die Schüler zum kritischen Gebrauch von Medien aller Art bei der Organisation des eigenen Lern- und Arbeitsprozesses.
- Wichtig ist und bleibt das Schaffen und Aufrechterhalten förderlicher sozialer Beziehungen sowohl zwischen Lehrern und Schülern als auch zwischen Schülern. Dies ist eine entscheidende Voraussetzung für Schul- und Unterrichtsentwicklung sowie für die innere Zufriedenheit aller an der Schule wirkenden Akteure. Eine angenehme Arbeitsatmosphäre in der Klasse und im Schulalltag fördert den Lernprozess.

Positive
Arbeitsatmosphäre

1.6 Leistungsermittlung und -bewertung

Schüler müssen in ihren Lern- und Entwicklungsprozessen optimal gefördert werden. Diese Förderung umfasst auch eine auf den kompetenzorientierten Unterricht abgestimmte Leistungsermittlung und -bewertung, die sich an den in den Rahmenplänen formulierten „Kompetenzerwartungen“ und „Bezügen zu den Kompetenzerwartungen“ orientiert. Die Leistungsbewertung bezieht sich auf die im Unterricht vermittelten Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten.

Leistung orientiert
sich an Kompetenz-
entwicklung

Eine Leistungsermittlung und -bewertung berücksichtigt folgende Aspekte:

- Die Kriterien der Leistungsermittlung und -bewertung sind für Schüler, Lehrer und Erziehungsberechtigte einsichtig. Schüler und Erziehungsberechtigte erhalten Einsicht in das vom Lehrerkollegium entwickelte Bewertungskonzept.
- Bewertungskriterien werden kollegial erarbeitet und den Schülern im Vorfeld mitgeteilt.
- Eine kompetenzorientierte Leistungsermittlung und -bewertung ist so anzulegen, dass Schüler über ihre Lernfortschritte und den Stand ihrer individuellen Kompetenzentwicklung informiert sind. Eine solche Leistungsermittlung und -bewertung macht den Schülern auch die Notwendigkeit weiterer Lernanstrengungen bewusst. Den Schülern wird ein realistisches Bild ihres Leistungsstandes und ihres Leistungsvermögens aufgezeigt.

Transparenz für
Schüler

Kollegiale Absprachen

Unterstützende und ermutigende Leistungsermittlung und -bewertung sind wichtige Voraussetzungen zum Erhalt und zur Förderung der Leistungsbereitschaft der Schüler. Dies gilt besonders für Schüler mit Lernschwierigkeiten. Das Ziel besteht darin, die Lernmotivation der Schüler zu erhalten und zu steigern.

Aus gesellschaftlicher Sicht wird von der Schule erwartet, Schülerleistungen möglichst objektiv zu ermitteln und diese in Zeugnissen zu dokumentieren.

Leistungsermittlung und Leistungsbewertung erfordern ein verändertes Verständnis für Fehler: Es bedarf einer bewussten „Fehlerkultur“ im schulischen Alltag. Fehler im Unterricht können im Lernprozess konstruktiv genutzt werden. Sie sind Indikatoren für Schwierigkeiten im Lernprozess. Daher dürfen sie nicht einseitig als negativ gewertet werden. Wenn produktiv mit Fehlern umgegangen wird, fördern sie den Prozess des Weiterlernens und sind eine Chance für echte Lernfortschritte bei Schülern.

Generell ist für die Unterrichtsarbeit zu berücksichtigen, dass Schüler in die Einschätzung von Leistungen und ihrer Bewertung so einbezogen werden, dass sie zunehmend in der Lage sind, ihre eigenen, aber auch fremde Leistungen selbstständig einzuschätzen.

Vergleichsarbeiten wie die PISA-Erhebungen oder die internationale Grundschulleseuntersuchung IGLU vermitteln wichtige Indikatoren zum aktuellen Lernstand der Schüler und sind Ausgangspunkt für methodisch-didaktische Maßnahmen in der

Unterrichtsgestaltung. Portfolio-Arbeiten, Aufgabenbeispiele, Kompetenzraster usw. sind weitere Instrumente zur Lernstandserhebung.

Lernen ist „Arbeit“ für die Schüler. Nichts ist wichtiger, als dabei ein persönliches Erfolgserlebnis zu haben. So kann ein Schüler Selbstbewusstsein und Selbstvertrauen in die eigenen Leistungen entwickeln. Stellt der Schüler bei sich selbst einen „Kompetenzzuwachs“ fest, so ist dies eine gute Motivation für das Weiterlernen.

1.7 Struktur der Rahmenpläne

Alle Rahmenpläne sind nach einem einheitlichen Schema strukturiert, das sich wie folgt aufbaut:

Im **Kapitel 1 „Grundsätze“** werden die Prinzipien des allen Rahmenplänen zugrunde liegenden Kompetenzmodells dargestellt.

Im **Kapitel 2** wird **„Der Beitrag des Fachs“** zur fachbezogenen und überfachlichen Kompetenzentwicklung dargestellt. Hier sind auch die fachbezogenen Kernkompetenzen festgehalten.

Im **Kapitel 3 „Kompetenzerwartungen“** erfolgt die konzentrierte Darstellung der Kompetenzerwartungen für das Ende des 6. Primarschuljahres und das Ende des 2. Sekundarschuljahres. Sie beziehen sich auf die Schüler und ihre Leistungen, als erwartete Lernergebnisse zum Abschluss der Primarschule und zum Abschluss der ersten Stufe des Sekundarschulunterrichts. Sie benennen präzise die zu erreichenden Lernergebnisse der Schüler.

Im **Kapitel 4** folgen **„Empfehlungen für die Qualität der Unterrichtsgestaltung“**. Das sind solche Hinweise und Vorschläge, die auf fachdidaktischer Ebene heute zu den anerkannten Qualitätsansprüchen eines kompetenzorientierten Unterrichts gehören.

Im **Kapitel 5 „Bezüge zu den Kompetenzerwartungen und Inhalte“** werden Zwischenziele – 1., 2. und 3. Stufe der Primarschule und 1. Stufe der Sekundarschule – aufgeführt, die wichtige Etappen in der Kompetenzentwicklung darstellen und die Schüler bestmöglich darauf vorbereiten, die Kompetenzerwartungen für das Ende des 6. Primarschuljahres und das Ende des 2. Sekundarschuljahres zu erreichen.

Die in der Spalte „Inhaltskontexte“ genannten Fakten bzw. Begriffe stehen im Dienst der Kompetenzentwicklung beim Schüler. Innerhalb dieser verbindlich vorgegebenen Inhaltskontexte dürfen bei der konkreten Unterrichtsplanung und -gestaltung Schwerpunkte gesetzt werden.

Mathematik

2. Der Beitrag des Fachs Mathematik zur Kompetenzentwicklung

Mathematik ist eine der ältesten Wissenschaften. Begriffe und Verfahren haben sich historisch in der Auseinandersetzung des Menschen mit praktischen und gesellschaftlichen Fragestellungen und Problemen entwickelt. Diese Entwicklung ist nicht abgeschlossen und fordert zum kreativen Umgang mit der Mathematik auf. Beispiele dafür findet man in allen Bereichen des Lebens. So ist unter anderem die Entwicklung der Computertechnik ein Beispiel für angewandte Mathematik im naturwissenschaftlichen und technischen Bereich. Die Mathematik ist ein Werkzeug, um sich Phänomene in Natur und Gesellschaft zu erschließen.

Mathematik als historisch gewachsene und nützliche Wissenschaft

Kinder erwerben bereits schon vor dem Schuleintritt beim Erkunden ihrer Umwelt mathematische Erfahrungen, indem sie Dinge und Vorgänge aus ihrer Umwelt vergleichen, ordnen, einteilen, zählen und messen. In ihrer Sprache und mit ihren vielfältigen Ausdrucksmöglichkeiten operieren und kommunizieren sie und lösen ihre mathematischen Fragen allein, oder auch mithilfe von anderen Kindern und Erwachsenen. Der Mathematikunterricht der Primarstufe knüpft an diese Vorstellungen und Erfahrungen an, vertieft und erweitert sie und entwickelt aus ihnen grundlegende mathematische Kompetenzen. Sie sind die Grundlage für das Mathematiklernen in der Sekundarschule und darüber hinaus, mit dem Ziel sachlich-rationales Denken zu entwickeln.

Nutzen von Vorerfahrungen

Sachlich-rationales, vernetztes Denken umfasst die Fähigkeit der Schüler, offen, beweglich und vernetzt zu denken. Es schließt ihre Bereitschaft und Fähigkeit zu einem sachlich-rationalem Dialog bei der Erkundung der Umwelt ein.

Kernkompetenzen sind wesentliche Kompetenzen des Faches Mathematik. Sie spiegeln verstärkt die mathematische Arbeitsweise wieder, die auch über das Fach Mathematik hinaus Bedeutung haben. Sie sind Ausgangspunkt für die Formulierung der Kompetenzerwartungen.

Kernkompetenzen für das Fach Mathematik:

Probleme lösen:

- Mathematische Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten bei der Bearbeitung problemhaltiger Aufgaben anwenden
- Lösungsstrategien entwickeln und nutzen (z.B. systematisch ausprobieren)
- Zusammenhänge erkennen, nutzen und auf ähnliche Sachverhalte übertragen
- Ergebnisse überprüfen und Lösungswege reflektieren

Kommunizieren:

- Eigene Vorgehensweisen beschreiben und präsentieren, 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, Vermutungen entwickeln und äußern
- Lösungswege begründen und beschreiben

Strukturieren:

- Ordnen, klassifizieren
- Darstellungsformen nutzen

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 Aufgaben formulieren

Die Schüler lernen Möglichkeiten kennen, Ausschnitte aus ihrer Lebens- und Erfahrungswelt sowie Situationen mithilfe mathematischer Begriffe, Sätze und Verfahren zu beschreiben und zu bearbeiten. Ihre Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten sollen sie zielgerichtet und in unterschiedlichen Zusammenhängen reflektiert einsetzen. Ein zentrales Ziel des Mathematikunterrichts ist das Modellieren von Sachsituationen aus der kindlichen Lebens- und Erfahrungswelt. Die Schüler lernen, zunehmend komplexere Situationen mathematisch zu analysieren, zu strukturieren und ihnen relevante Informationen sowie Fragestellungen zu entnehmen.

Sie entwickeln eigenständige Lösungswege, stellen sie handelnd, zeichnerisch, verbal und schriftlich dar. Hierbei kommt dem bewussten Einsatz von Kontrollfunktionen eine besondere Bedeutung zu.

Im Fach Mathematik lernen die Schüler durch vielfältige Tätigkeiten Beziehungen zwischen Begriffen aufzudecken, Zusammenhänge zu erkennen, eigene Vorgehensweisen und geeignete Darstellungsformen zu finden. Sie beschreiben mathematische Zusammenhänge und wenden diese z. B. beim Begründen an. Dabei verwenden sie die Umgangssprache und nutzen zunehmend die Fachsprache.

In der Auseinandersetzung mit mathematischen Problemstellungen erweitern die Schüler ihre Methodenkompetenz, indem sie sowohl allgemeine als auch fachspezifische Denk- und Arbeitsweisen kennen lernen, anwenden und vertiefen.

Die Fähigkeiten zur Umkehr von Gedankengängen, zum logischen, zum abstrakten und folgerichtigen Denken werden gefördert. Mathematik unterstützt somit den Kompe-

Fachbezogene
Kompetenzen

tenzerwerb in anderen Bereichen der Natur – aber auch der Geisteswissenschaften. Im Umgang mit Rechenverfahren erwerben die Schüler erste Einsichten in die Idee des Algorithmus. Beim Lösen von mathematischen Problemen erkennen sie, wie wichtig es ist, sich selbstständig Informationen beschaffen und auswerten zu können und Methoden reflektiert und bewusst anzuwenden.

Die Aktivitäten der Schüler im Mathematikunterricht sind eng an mündliche und schriftliche Darstellungen geknüpft. Diese verlangen eine situations- und adressatengerechte Darstellung. Präsentationsformen müssen sowohl unter kooperativen als auch unter kommunikativen Aspekten durchdacht und ausgewählt werden.

Beim gemeinsamen Bearbeiten von mathematischen Problemen werden die Schüler befähigt, eigene Ideen und Vorstellungen mit denen der anderen Gruppenmitglieder in Einklang zu bringen und für erfolgreiches gemeinsames Handeln zu nutzen.

Darüber hinaus fördert der Mathematikunterricht die Entwicklung der personalen Kompetenz der Schüler, denn durch geeignete, herausfordernde Aufgabenstellungen lernen sie, sich etwas zuzutrauen, sich auf Dauer anzustrengen, nicht aufzugeben und selbstkritisch mit den erreichten Ergebnissen umzugehen.

Im Mathematikunterricht der Primarschule und der Sekundarschule erfahren die Schüler, dass sich die Mathematik auf vielfältige Weise mit anderen Fächern und Lebensbereichen verknüpfen lässt und für die tägliche Lebensbewältigung notwendig und hilfreich ist. Sinnvolle Verknüpfungen zu anderen Fächern sind somit nahe liegend und müssen im Unterricht genutzt werden. Durch geeignete Themen und Aufgaben entwickeln die Schüler ihre kognitiven Fähigkeiten mit dem Ziel, offen, beweglich und vernetzt zu denken und steigern ihre Bereitschaft und Fähigkeit zu einem sachlich-rationalen Dialog bei der Erschließung der Umwelt.

Soziale Kompetenzen

**Personale
Kompetenzen**

**Fachübergreifender
und fächerverbindender
Unterricht**

3. Kompetenzerwartungen

Ende des sechsten Primarschuljahres	Ende des zweiten Sekundarschuljahres
Die Schüler ...	Die Schüler ...
Allgemeine mathematische Kompetenzerwartungen	
<ul style="list-style-type: none"> ■ beschreiben einfache Sachverhalte unter Verwendung mathematischer Fachbegriffe und Symbole; ■ benutzen folgende Hilfsmittel zur Darstellung korrekt: Lineal, Geodreieck, Zirkel; ■ entnehmen aus Tabellen, Schaubildern, Diagrammen und Texten Informationen und nutzen diese zielgerichtet; ■ erkennen mathematische Zusammenhänge, beschreiben und begründen diese; nutzen und übertragen sie; ■ stellen Lösungsprozesse dar, kommentieren und reflektieren diese. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ beschreiben komplexere Sachverhalte unter Verwendung mathematischer Fachbegriffe und Symbole; ■ beschaffen sich Informationen aus Medien und bereiten diese auf; ■ erkennen mathematische Zusammenhänge und wenden sie an; ■ nutzen geeignete Methoden zum Lösen von Problemen, überprüfen Lösungsansätze, reflektieren und kommentieren diese.
Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	
Arithmetik (Zahlen und Operationen)	
<ul style="list-style-type: none"> ■ verstehen, nutzen und erkennen die Zusammenhänge und den Aufbau des Zahlensystems; sie erkennen den Stellenwert der natürlichen Zahlen sowie der Dezimalzahlen; ■ vergleichen und ordnen Zahlen: natürliche Zahlen, ganze Zahlen, Brüche, Dezimalzahlen, Prozente; ■ erkennen Eigenschaften von Zahlen: gerade Zahlen, ungerade Zahlen, Primzahlen und nutzen sie zweckmäßig; ■ verstehen und beherrschen die vier Grundrechenarten in Kopf- und Schriftrechnen für natürliche Zahlen, Brüche und Dezimalzahlen und wenden sie selbstbestimmt an; ■ schätzen und runden Zahlen zweckmäßig. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ erläutern die Erweiterung des Zahlenraumes anhand von Beispielen; ■ kennen die unterschiedlichen Darstellungen der Zahlen in den Zahlenräumen N, Q, Z, R; ■ wenden die Regeln und die Eigenschaften der vier Grundoperationen in der Menge der rationalen Zahlen zweckmäßig an; ■ verstehen den Prozentbegriff, wenden ihn in einfachen Sachsituationen an, berechnen und vergleichen Zinsen; ■ verstehen den Potenzbegriff, berechnen Potenzen, wenden die Potenzrechnung in einfachen Sachsituationen an; ■ nutzen Zehnerpotenzen für das rationale Rechnen mit großen Zahlen; ■ kennen binomische Formeln und wenden sie an; ■ erkennen Strukturen in Termen und Gleichungen; ■ lösen einfache Gleichungen durch inhaltliche Überlegungen, formale Umformungen; ■ stellen Gleichungen zu außermathematischen Sachverhalten auf, ermitteln Lösungen und interpretieren sie; ■ begründen und interpretieren unter Verwendung von Fachbegriffen; ■ prüfen Ergebnisse und Vorgehen; ■ geben Ergebnisse mit sinnvoller Genauigkeit an; ■ lösen Gleichungen und Ungleichungen ersten Grades mit einer Unbekannten.

Geometrie

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">■ orientieren sich im Raum und beschreiben Beziehungen zwischen Objekten;■ erkennen, benennen und beschreiben Zusammenhänge zwischen eindimensionalen, zweidimensionalen und dreidimensionalen geometrischen Objekten und stellen sie dar;■ konstruieren parallele und senkrechte Geraden und ebene Figuren;
■ klassifizieren die verschiedenen Winkelarten, Winkelpaare, Figuren und Körper;■ untersuchen und stellen Abbildungen dar. | <ul style="list-style-type: none">■ erkennen, benennen, beschreiben und stellen geometrische Objekte anhand ihrer Eigenschaften dar;■ erkennen und beschreiben Gesetzmäßigkeiten von geometrischen Mustern und entwickeln eigene Muster;■ konstruieren einfache und zusammengesetzte Körper;■ konstruieren Mittelsenkrechte und Winkelhalbierende;
■ erkennen, untersuchen und erzeugen Abbildungen;■ erfassen den Kreis als geometrischen Ort und erläutern die Lage eines Punktes oder einer Geraden zu einem Kreis;■ nutzen Kongruenz für Beschreibungen, Konstruktionen und Vergleiche von Figuren;■ erstellen erste Beweise. |
|---|--|

Größen und Messen:

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">■ haben Grundvorstellungen von Größen und kennen realistische Bezugsgrößen zu ihnen;■ schätzen, messen und vergleichen Größen und rechnen mit ihnen;■ kennen standardisierte Maßeinheiten, die im Alltag wichtig sind und deren Verhältnisse;
■ erfassen und beschreiben Zuordnungen zwischen Größen;■ verstehen einfache maßstäbliche Angaben;■ verstehen die Begriffe Umfang, Flächeninhalt und Rauminhalt von geometrischen Objekten, berechnen einige davon;■ lösen Aufgaben mit Größen;■ prüfen Ergebnisse auf Plausibilität, wenden sinnvolle Genauigkeit an. | <ul style="list-style-type: none">■ kennen unterschiedliche Größen sowie die dazugehörigen Maßeinheiten;■ können mit Größen rechnen und formen Einheiten um und runden zweckmäßig;■ erkennen die Proportionalitätssituation von Größen und nutzen diese Erkenntnis zur Lösung von Aufgaben;■ erkennen eindeutige Zusammenhänge zwischen Größen, erstellen sie und stellen sie grafisch dar;■ verstehen und deuten maßstäbliche Angaben;■ verstehen und berechnen Umfang und Flächeninhalt und Volumen von geometrischen Objekten. |
|--|--|

Stochastik:

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">■ sammeln und strukturieren Daten in Beobachtungen, Untersuchungen und einfachen Experimenten und stellen sie in Tabellen und Diagrammen, Schaubildern dar und interpretieren sie;■ entnehmen Informationen und Daten aus Tabellen, Diagrammen und Schaubildern;■ verstehen, dass Aussagekraft von Daten abhängig ist und von der Art der Datenerhebung und der Datenverarbeitung abhängt;■ ermitteln und vergleichen Wahrscheinlichkeiten. | <ul style="list-style-type: none">■ ermitteln Daten aus Sammlungen, stellen sie dar und lesen sie;■ berechnen Kennwerte;■ bestimmen und vergleichen absolute und relative Häufigkeiten;■ urteilen auf Grund von statistischen und stochastischen Ergebnissen, fällen Entscheidungen und werten Urteile. |
|--|--|

4. Empfehlungen für die Qualität der Unterrichtsgestaltung

Der Mathematikunterricht befähigt die Schüler, in ihrer Umwelt mathematische Beziehungen zu erkennen und Probleme mit mathematischen Mitteln zu lösen. Sie lernen Probleme zu erfassen, nach Lösungen zu suchen, mit anderen Ideen auszutauschen, zu vergleichen, zu argumentieren und zu korrigieren.

Die Unterrichtsarbeit im Mathematikunterricht ist sowohl in der Primarschule als auch in der Sekundarschule darauf auszurichten, dass die Schüler mathematische Verfahren, Begriffe und Zusammenhänge nicht nur anwenden, sondern auch inhaltlich verstehen. Grundlegende mathematische Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten in allen mathematischen Inhaltsbereichen sind **dafür** unerlässlich.

Der Schwerpunkt im Mathematikunterricht liegt in der Förderung der Kernkompetenzen, die in Punkt 2 dieses Rahmenplans beschrieben sind:

Probleme lösen, Kommunizieren, Argumentieren, Strukturieren und Modellieren.

Das erfordert einen Unterricht, der Bedingungen für eine aktive Auseinandersetzung mit mathematischen Inhalten und deren Anwendung schafft. Er ist gekennzeichnet durch:

■ **Aktiv-entdeckendes Lernen**

Mathematik wird durch eigenes aktives Handeln und durch individuelle Erfahrungen wirkungsvoller und nachhaltiger gelernt als durch reine Wissensvermittlung. Mathematische Inhalte sollen durch Handlungen und in Situationen entdeckt, entwickelt und verstanden werden. Schülern sind dafür vielfältige und individuelle Zugänge zu mathematischen Problemstellungen auf unterschiedlichen Niveaus zu ermöglichen.

**Aktiv-entdeckendes
Lernen**

Aufgaben sind allgemein zentraler Bestandteil des Mathematikunterrichts. Sie dienen sowohl als Ausgangspunkt einer aktiven Auseinandersetzung der Schüler mit einer mathematischen Problemstellung als auch als Anwendung der bereits erworbenen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten. Schüler üben produktiv, indem sie den Lernprozess unter verschiedenen Blickwinkeln noch einmal aufnehmen. Aufgaben aus der Lebenswelt der Schüler helfen ihnen, Mathematik als Werkzeug in verschiedenen Lebenssituationen zu erkennen und zu nutzen.

■ **Begriffliches Verstehen**

Schüler erwerben, durch Auseinandersetzung mit mathematischen Inhalten, Vorstellungen von mathematischen Begriffen, Verfahren und Zusammenhängen. Deren Nutzung und die Kommunikation darüber unterstützen die permanente Weiterentwicklung, Vertiefung und Vernetzung des Verständnisses.

Es wird sowohl die Umgangssprache als auch zunehmend die Fachsprache, in Wort- und Symbolsprache für die Kommunikation und Darstellung genutzt. Dabei ist es wichtig, nicht zu schnell auf die formale Ebene zu wechseln. Das Arbeiten auf der Ebene des inhaltlichen Verstehens bleibt für den Unterricht bedeutsam.

**Begriffliches
Verstehen**

■ **Üben und Automatisieren**

Ziel des produktiven Übens ist, vielfältige Aufgaben anzubieten, die Schüler zum Denken und Reflektieren über Mathematik herausfordern. Neben dem Verständnis grundlegender Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten ist es notwendig, sie so zu festigen bzw. zu mechanisieren, dass sie verfügbar sind und bewusst abgerufen werden können.

Produktives Üben erfolgt bei der Auseinandersetzung mit einem mathematischen Inhalt, wenn Schüler Neues entdecken und dabei auf Bekanntes zurückgreifen. Dabei kann eine bekannte Problemstellung unter einer veränderten Fragestellung betrachtet werden.

Automatisiert wird jedoch nur, was vorher entdeckt, entwickelt und verstanden wurde. Beim Üben werden die mathematischen Zusammenhänge bewusst genutzt. Das wird unterstützt, wenn beim Üben die handelnden, bildhaften und sprachlich-symbolischen Darstellungsformen variabel genutzt werden.

■ **Soziales Miteinander**

Für einen guten Mathematikunterricht sind Lernumgebungen wichtig, in denen Schüler voneinander und miteinander lernen. Während des Arbeitens ist es nicht nur wichtig, eine mathematische Lösung zu finden, sondern auch über den Lösungsprozess zu kommunizieren. Schüler stellen ihre Herangehensweise für ihre Mitschüler dar und begründen sie. Sie verstehen Lösungswege von Mitschülern und können sie nachvollziehen. Dieses Arbeiten kann durch entsprechende Sozialformen, wie z. B. Partner- und Gruppenarbeit unterstützt werden. Zudem besteht in allen Stufen die Möglichkeit, fachübergreifende Projekte unter Einbeziehung der Mathematik durchzuführen. Zahlreiche Verweise zu den verschiedenen Fächern weisen darauf hin.

Soziales Miteinander

■ **Fachübergreifendes und fächerverbindendes Lernen/Arbeiten**

Mathematik durchdringt alle Lebensbereiche der Schüler. Damit sind fachbezogene, fachübergreifende bzw. fächerverbindende Bezüge zu allen Fächern möglich, sinnvoll und erforderlich. Themen anderer Bereiche können unter mathematischer Sicht betrachtet oder Mathematik in anderen Fächern genutzt werden, um Themen fachspezifisch zu erschließen. Schüler erkennen so die Möglichkeiten und Grenzen der mathematischen Erschließung ihrer Umwelt

■ **Evaluation**

Die Evaluation des Lernens erfolgt prozessorientiert. Der Lernprozess des Schülers ist zu analysieren, d. h. Lernfortschritte und Schwierigkeiten der Schüler festzustellen, mit dem Ziel der individuellen Förderung.

Für die Diagnose sind Aufgaben zu nutzen, die unterschiedliche Lösungswege, individuelle Denkweisen und die Kommunikation der Schüler unterstützen.

Evaluation

5. Bezüge zu den Kompetenzerwartungen und Inhalte

5.1 Übersicht über die Themenfelder

Allgemeine mathematische Kompetenzerwartungen	Primarschule			Sekundar- schule	Sachrechnen
	Unterstufe	Mittelstufe	Oberstufe	1. Stufe	
	Arithmetik/Algebra				
	Geometrie				
	Größen und Funktionen				
	Stochastik				

5.2 Inhalte des Unterrichts

Die in der Spalte „Inhaltskontexte“ genannten Fakten bzw. Begriffe stehen im Dienst der Kompetenzentwicklung beim Schüler. Innerhalb dieser verbindlich vorgegebenen Inhaltskontexte dürfen bei der konkreten Unterrichtsplanung und -gestaltung Schwerpunkte gesetzt werden.

In diesem Rahmenplan wurde ganz bewusst auf ein eigenes Kapitel „Sachrechnen“ verzichtet, weil inner- und außermathematische Problemlöseprozesse in allen Themenfeldern eine Rolle spielen.

5.2.1 Unterstufe der Primarschule

Unterstufe der Primarschule	
Bezug zu den Kompetenzerwartungen	Inhaltskontexte
Arithmetik	
<ul style="list-style-type: none"> ■ erfassen Zahlen unter den verschiedenen Zahlaspekten und stellen sie dar; ■ lesen und schreiben Zahlen; ■ festigen die Invarianz der Zahlenmenge; ■ erkennen und entwerfen Zahlenbilder; ■ entwickeln und nutzen Strategien zur Anzahlbestimmung, zählen in verschiedenen Schritten vor- und rückwärts; ■ orientieren sich im Zahlenraum; ■ verstehen das Prinzip der dekadischen Bündelung und der Stellenwertschreibweise; ■ vergleichen, ordnen und schätzen Anzahlen; ■ zerlegen Zahlen und decken deren Eigenschaften auf. ■ lösen aus Handlungen und Sachverhalten die Operationen heraus und führen sie zu Gleichungen; ■ führen Handlungen zu Gleichungen aus und stellen Sachverhalte dar; ■ führen die vier Grundrechenarten aus, verbinden sie miteinander; ■ decken Operationseigenschaften auf; ■ bauen Zahlensätze auf; ■ nutzen Rechengesetze; ■ überprüfen und reflektieren Lösungen auf verschiedene Art und Weise. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zahlenraum 0 bis 100 ■ Menge, Ziffer und Zahlenstrahl ■ Kardinalzahlen, Ordinalzahlen, Operationalzahlen, Maßzahlen, Kodierungszahlen ■ Doppeltes, Hälfte, gerade und ungerade Zahlen ■ einfache Brüche: $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ ■ Bündelungen, Entbündelungen ■ Vorgänger, Nachfolger, liegt-zwischen-Beziehung ■ Relationen: gleich, ungleich, größer als, kleiner als und ihre Relationszeichen ■ Zerlegungen und Ergänzungen ■ Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division ■ unterschiedliche Strategien (Rechenwege) ■ Aufgaben ■ Gleichungen, Ungleichungen ■ Kommutativität ■ Grundaufgaben der Addition und Subtraktion (kleines Einspluseins) ■ Grundaufgaben der Multiplikation und Division (kleines Einmaleins)

Geometrie

- benutzen Lagebegriffe in Beziehung zum eigenen Körper;
- orientieren sich im Raum und beschreiben dies;
- erfassen Lagebeziehungen in der Ebene und im Raum;
- führen räumliche/ebene Veränderungsprozesse aus und beschreiben diese;
- identifizieren Objekte aus verschiedenen Blickwinkeln;
- erkennen und beschreiben Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen geometrischen Objekten optisch und taktil;
- nutzen geometrische Eigenschaften zur Klassifizierung der geometrischen Objekte;
- stellen geometrischer Objekte aus verschiedenen Materialien auf unterschiedliche Art und Weise dar;
- erkennen symmetrische Figuren;
- erkennen und erzeugen deckungsgleiche (kongruente) Figuren auf unterschiedliche Art und Weise.
- links, rechts, unter, über, auf, vor, hinter, neben, innen, außen, zwischen, oben, unten
- Orientierungsübungen, Unterschiedsspiele, Wegbeschreibungen, Labyrinth, Gitternetze, Färbungsprobleme
- Veränderung der Lage und der Größe von verschiedenen Objekten
- Objekte aus der Umwelt
- mathematische Objekte:
 - Ecke, Seite, Kante, Fläche
 - Würfel, Quader, Kugel
 - Dreieck, Viereck, Vieleck
 - Kreis
- Eigenschaften: Gleichheit der
 - Längen der Seiten,
 - Anzahl der Seiten
- Darstellungen von Körpern aus verschiedenen Materialien und auf unterschiedliche Art und Weise
- Freihandzeichnungen und Verwendung von Hilfsmitteln wie Lineal, Schablone, Geobrett
- Regelmäßigkeiten in Spiegelbildern, Mustern, Ornamenten, Mandalas
- Spiegelachse
- Spiegelungen, Drehungen, Verschiebungen

Größen und Messen

- sammeln Erfahrungen mit Größen:
 - geben für Einheiten einer Größe entsprechende Repräsentanten an;
 - vergleichen, klassifizieren und ordnen Größen qualitativ (ohne Maßeinheit);
 - messen Größen mit willkürlichen Maßeinheiten;
 - erkennen die Abhängigkeit der Maßzahl von der Maßeinheit;
 - benutzen erste standardisierte Maßeinheiten und stellen sie vor;
 - geben für eine bestimmte Größe die passende Maßeinheit an;
 - gewinnen und interpretieren Daten zu Größen.
- nutzen Messinstrumente sachgerecht und wählen sie aus;
- schätzen, messen, vergleichen und ordnen Größen sachgerecht;
- erkennen die Relationen zwischen den Einheiten.
- eigene Vergleichsmaße und willkürliche Maßeinheiten
- ausgewählte Einheiten der Größen:
 - Länge: Meter (m), Zentimeter (cm)
 - Rauminhalte: Liter (l), Zentiliter (cl)
 - Masse: Kilogramm (kg), Gramm (g)
 - Zeit: Stunde (h), Minute (min)
 - Geldwert: Euro (€), Cent
- genormte und selbst gefertigte Messinstrumente

Stochastik

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">■ ordnen und sortieren Mengen von Dingen aus der Lebenswirklichkeit;■ erfassen Daten;■ entnehmen aus Bildern und Tabellen Informationen und treffen dazu Aussagen;■ finden in Vorgängen der eigenen Erfahrungswelt zufällige Ereignisse;■ ordnen den Ereignissen Begriffe zu;■ lösen einfache kombinatorische Aufgaben. | <ul style="list-style-type: none">■ Strichliste, Tabelle (mit doppeltem Eingang)■ absolute Häufigkeit■ Wahrscheinlichkeitsaussagen: ist möglich, ist unmöglich, ist sicher |
|--|--|

5.2.2 Mittelstufe der Primarschule

Mittelstufe der Primarschule	
Bezug zu den Kompetenzerwartungen	Inhaltskontexte
Arithmetik	
<ul style="list-style-type: none"> ■ erfassen Zahlen und stellen sie unter verschiedenen Zahlaspekten dar; ■ entwickeln und nutzen Strategien zur Anzahlbestimmung; ■ vertiefen das Prinzip der dekadischen Bündelung und der Stellenwertschreibweise; ■ vergleichen, schätzen, runden und ordnen Zahlen; ■ bilden Zahlenfolgen und setzen sie fort, indem sie in verschiedenen Schritten sicher vor- und rückwärts zählen; ■ zerlegen Zahlen in Faktoren; ■ lösen aus Handlungen und Sachverhalten, die vier Operationen heraus und führen sie zu Gleichungen/Ungleichungen; ■ geben zu Gleichungen und Ungleichungen, Sachverhalte an; ■ führen bei den natürlichen Zahlen die schriftlichen Verfahren der vier Grundoperationen aus und beschreiben diese; ■ rechnen sicher mündlich und halbschriftlich; ■ nutzen Operationseigenschaften; ■ verbinden mehrere Rechenoperationen miteinander; ■ gehen mit einfachen Brüchen um, stellen sie auf verschiedene Weise dar und setzen sie zueinander in Beziehung; ■ begründen und überprüfen verschiedene Lösungswege; ■ automatisieren Zahlensätze; ■ erkennen einfache Zuordnungen in Sachsituationen und stellen diese sprachlich sowie in Tabellen dar. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zahlenraum bis 1 000 000 ■ Dezimalzahlen bis zum Tausendstel ■ Brüche ■ Kardinalzahlen, Ordinalzahlen, Operationalzahlen, Maßzahlen, Kodierungszahlen ■ Zerlegungen und Ergänzungen ■ Stellenwerttafel (Bedeutung der 0), Zahlenstrahl, Flächen und andere Darstellungsformen ■ Bedeutungsänderung der Ziffern durch Verschieben innerhalb der Stellenwerttafel ■ Rundungsregeln und zweckgebundenes Runden ■ Vorgänger und Nachfolger ■ Teiler, Vielfache ■ Teilbarkeitsregeln für 2, 5, 10 ■ gerade und ungerade Zahlen ■ schriftliche Addition, Subtraktion und Multiplikation ■ schriftliche Division eingeschränkt auf einstellige und einige zweistellige Divisoren ■ Division mit Rest ■ Überschlag und Kontrolle ■ Zerlegen in eine Summe, in eine Differenz oder in ein Produkt, Zusammensetzen, Umtauschen, Ausgleichen ■ Kommutativität, Assoziativität, Sonderrolle der Zahl 0 und der Zahl 1 ■ Distributivität, Punkt- vor Strichrechnung ■ Zahlenstrahl ■ unterschiedliche Darstellungen von Brüchen ■ gleichwertige Brüche ■ Einspluseinssätze sowie Einmaleinssätze und ihre Umkehrung ■ einfache direkte Proportionalität

Geometrie

- erkennen, beschreiben, realisieren und verändern Lagebeziehungen im Raum;
 - orientieren sich nach Plänen und Beschreibungen;
 - erkennen und beschreiben Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen geometrischen Objekten optisch und taktil;
 - stellen Beziehungen zwischen ein-, zwei- und dreidimensionalen geometrischen Objekten her und beschreiben diese;
 - erwerben geometrische Begriffe durch Klassifizierung;
 - erkennen, benennen, beschreiben ausgewählte geometrische Objekte und deren geometrische Haupteigenschaften;
 - stellen geometrische Objekte aus verschiedenen Materialien und auf unterschiedliche Art und Weise dar, zerlegen sie und setzen sie zusammen;
 - erkennen und erzeugen Figuren und auf unterschiedliche Art und Weise;
 - beschreiben, untersuchen und nutzen Haupteigenschaften der Figuren.
- Lageskizzen, Stadtpläne, Karten und Baupläne
 - mathematische Objekte:
 - Rechteck, Quadrat, Raute, Parallelogramm
 - Winkel (Scheitelpunkt, Schenkel, Öffnung) und Winkelarten (spitzer, stumpfer, rechter Winkel)
 - Linienarten (Gerade, Strecke, gebrochene Linie, gebogene Linie)
 - Lagebeziehungen: parallel gleich, parallel verschieden, sich schneidend, senkrecht
 - Einsatz von Geodreieck, Geobrett, Zirkel
 - Spiegelungen, Drehungen, Verschiebungen, Vergrößerungen, Verkleinerungen
 - Länge der Seiten, Gleichheit der Seiten, Winkelanzahl, Winkelöffnung, parallele Seiten
 - N.B. Berechnung des Flächeninhaltes siehe „Größen und Messen“

Größen und Messen

- sammeln Erfahrungen mit Größen:
 - vergleichen, klassifizieren und ordnen Größen qualitativ (ohne Maßeinheit);
 - messen Größen mit willkürlichen Maßeinheiten;
 - erkennen die Abhängigkeit der Maßzahl von der Maßeinheit;
 - benutzen und stellen sich standardisierte Maßeinheiten vor;
 - geben für eine bestimmte Größe die passende Maßeinheit an;
 - gewinnen und interpretieren Daten zu Größen;
 - wählen Messinstrumente sachbezogen aus und nutzen sie;
 - schätzen, messen, vergleichen und ordnen Größen sachbezogen;
 - erkennen die Relationen zwischen den Einheiten;
- erweiterte Auswahl der Einheiten der Größen:
 - **Länge:** Millimeter (mm), Dezimeter (dm); Kilometer (km)
 - **Rauminhalt:** Milliliter (ml)
 - **Masse:** Milligramm (mg), Tonne (T), Zentner (Ztr), Pfund (Pfd)
 - **Flächeninhalt:** Quadratmeter (m²), Quadratdezimeter (dm²), Quadratdezimeter (dm²)
 - **Zeit:** Tag, Sekunde (s)
 - **Zeitspannen**
 - eigene Vergleichsmaße.
 - selbst gefertigte und genormte Messinstrumente zum Ziehen und Bemessen der Strecken
 - Tabelle der Einheiten
 - sinnvolle, alltagsübliche Umwandlungen und Operationen mit diesen Einheiten
 - Stellentafel für Größenangaben
 - Bedeutung des Dezimalsystems (Bedeutung von Milli-, Zenti-, Dezi-, usw. in Zusammensetzungen)

- bestimmen Umfang und Flächeninhalt mit willkürlichen Maßeinheiten;
- bestimmen den Umfang und den Flächeninhalt mit genormten Maßeinheiten;
- nutzen Formeln zur Berechnung von Umfang und Flächeninhalt;
- erkennen sowohl die Beziehung als auch den Unterschied zwischen Länge und Flächeninhalt;
- erkennen Sinn und Zweck der Maßstäbe und nutzen einfache Maßstäbe in Darstellungen;
- entwickeln zu Sachsituationen Fragestellungen;
- begreifen Sachzusammenhänge und drücken sie in Operationen aus.

- Flächeninhalt und Umfang von Quadrat und Rechteck

- einfache Maßstäbe (1:2, 1:3, 1:10)

- Aufgaben

Stochastik

- sammeln Daten aus der Lebenswirklichkeit und den Medien, bereiten sie auf und stellen sie dar;
- wählen Methoden der Datenerfassung aus;
- erstellen, vergleichen und interpretieren Tabellen und verschiedenartige Diagramme;
- planen einfache Zufallsexperimente, führen sie durch und dokumentieren den Verlauf.

- absolute Häufigkeit
- häufigster Wert
- Strichliste
- Tabelle mit doppeltem Eingang, Stabdiagramm, Streifendiagramm

5.2.3 Oberstufe der Primarschule

Oberstufe der Primarschule	
Bezug zu den Kompetenzerwartungen	Inhaltskontexte
Arithmetik	
<ul style="list-style-type: none"> ■ stellen Zahlen auf verschiedene Art und Weise dar; ■ lesen und schreiben römische Zahlen; ■ vergleichen, ordnen, schätzen, runden und klassifizieren Zahlen; ■ bestimmen Teiler und Vielfache der natürlichen Zahlen, untersuchen die natürlichen Zahlen auf ihre Teilbarkeit; ■ begründen die Notwendigkeit für die Zahlbereichserweiterung; ■ identifizieren und realisieren, lesen, schreiben und ordnen Brüche; ■ erkennen, dass zwischen zwei gebrochenen Zahlen immer mindestens eine weitere Zahl liegt; ■ wandeln verschiedene Darstellungsformen von Brüchen ineinander um; ■ verstehen den erweiterten Aufbau der Stellen- tafel und wenden ihn an; ■ führen Rechenoperationen und deren Verknüpfungen im Bereich der gebrochenen Zahlen aus und verbalisieren sie; ■ lösen aus Handlungen und Sachverhalten, die vier Operationen heraus und führen sie zu Gleichungen/Ungleichungen; ■ führen die vier Grundrechenarten aus; ■ entdecken, begründen und überprüfen verschiedene Lösungswege für Operationen; ■ schätzen Ergebnisse ab; ■ erkennen, beschreiben und stellen Zuordnungen in Tabellen; 	<ul style="list-style-type: none"> ■ natürliche Zahlen über eine Million ■ Brüche, positive Dezimalzahlen bis zum Tausendstel ■ römische Zahlen ■ erweiterte Stellenwerttafel und andere Darstellungsformen ■ Quadratzahlen, Zehnerpotenzen ■ Rundungsregeln, Vorgänger, Nachfolger, Stellenwert der Ziffer ■ Teilbarkeitsregeln für 3, 9, 4, 25, 100 ■ Primzahlen und Primfaktoren ■ kleinstes gemeinsames Vielfaches und größter gemeinsamer Teiler im Bereich des Bruchrechnen ■ Bruchbegriff ■ Bruch ■ Dezimalbruch ■ endliche und periodische Dezimalzahlen ■ Prozentzahlen ■ Kürzen und Erweitern ■ gleichnamige und ungleichnamige Brüche ■ erweiterte Stellentafel ■ endliche und periodische Dezimalbrüche ■ Addition Subtraktion, Multiplikation und Division mit gebrochenen Zahlen ■ Kehrwert ■ Gleichungen und Ungleichungen und ihre Anwendungen wie zerlegen, gruppieren, ausgleichen, vergleichen ■ Kopf- und Schriftrechnen ■ Rechengesetze, Punkt- vor Strichrechnung, Distributivität ■ gleichnamige und ungleichnamige Brüche, Kürzen und Erweitern der Brüche ■ Brüche, Dezimalzahlen, Prozentzahlen ■ Zuordnungen, direkte Proportionalität, Proportionalitätsfaktor, Dreisatz

- lesen aus Darstellungen Eigenschaften der Zuordnung ab und ziehen Rückschlüsse auf die Sachsituation;
- ziehen Sachordnungen zu proportionalen Zuordnungen;
- geben Ergebnisse mit sinnvoller Genauigkeit an.

Geometrie

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ orientieren sich mithilfe von Gitternetzen, Planquadraten und Koordinaten; ■ erkennen und beschreiben Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen geometrischen Objekten taktil und optisch und ordnen sie; ■ klassifizieren und systematisieren Dreiecke, Vierecke und Körper; ■ benennen geometrische Objekte, nutzen deren Eigenschaften und bringen sie zueinander in Beziehung; ■ stellen geometrischer Objekte aus verschiedenen Materialien und auf unterschiedliche Art und Weise dar; ■ stellen Beziehungen zwischen Punkten, ein-, zwei- und dreidimensionalen geometrischen Objekten her, nutzen und beschreiben diese; ■ führen geometrische Konstruktionen aus; ■ beschreiben, untersuchen und nutzen Haupteigenschaften der Figuren; ■ nutzen die Eigenschaften zum Begründen von Konstruktionsschritten; ■ erkennen und untersuchen durch Verschiebung, durch Drehung, durch Spiegelung, durch Vergrößerung oder durch Verkleinerung erhaltene Figuren, benennen diese, vervollständigen sie und stellen sie her. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Koordinaten ■ Ebene ■ Drachenviereck, Trapez ■ Pyramide, Zylinder, Kegel, Prisma ■ Radius, Durchmesser, Zentrum, Kreislinie, Kreisfläche des Kreises ■ Klassifizierung der Dreiecke nach ihren Eigenschaften ■ Synthese der Vierecke ■ regelmäßige Vielecke ■ Klassifizierung der Körper nach ihren Eigenschaften ■ Netze vom Würfel und vom Quader ■ Konstruktion von zueinander parallelen und senkrechten Geraden ■ Mittellinien und Diagonale der Vierecke ■ Konstruktion von zueinander parallelen und senkrechten Geraden ■ Symmetrieachsen der Hauptfiguren ■ Konstruktion von Spiegelungen, Verschiebungen und Drehungen ■ Eigenschaften von Ur- und Bildfigur (Kongruenz und Umlaufsinn) |
|---|--|

Größen und Messen

- sammeln Erfahrungen mit Größen:
 - vergleichen, klassifizieren und ordnen Größen qualitativ (ohne Maßeinheit),
 - messen Größen mit willkürlichen Maßeinheiten,
 - erkennen die Abhängigkeit der Maßzahl von der Maßeinheit,
 - benutzen standardisierte Maßeinheiten und stellen sie sich vor,
 - geben für eine bestimmte Größe die passende Maßeinheit an,
 - gewinnen und interpretieren Daten zu Größen;
 - schätzen, messen, vergleichen und ordnen Größen sachgerecht;
 - wählen und nutzen Messinstrumente sachgerecht;
 - erkennen die Relationen zwischen verschiedenen Größen;
 - erkennen die Relationen zwischen den Einheiten einer Tabelle;
 - wandeln Größenangaben um;

 - berechnen Umfang und Flächeninhalt von Figuren und begründen die Formeln;

 - führen Berechnungen am Würfel und am Quader durch und begründen die Formel;
 - erkennen sowohl Beziehung als auch Unterschied zwischen Länge, Flächeninhalt und Rauminhalt;
 - entwickeln zu Sachsituationen Fragestellungen;
 - begreifen Sachzusammenhänge und drücken sie in Operationen aus;
 - wenden sinnvolle Genauigkeit bei der Angabe von Rechenergebnissen an.
- erweiterte Auswahl der Einheiten der Größen:
 - **Flächeninhalt:** Ar (a), Hektar (ha)
1 m² entspricht 1 ca
 - **Rauminhalt/Volumen:** Kubikmeter (m³)
1 dm³ entspricht 1 l
 - **Winkel:** Grad

 - diverse Messinstrumente
 - Tabelle der Einheiten
 - sinnvolle Umwandlungen und Operationen
 - Stellentafel für Größenangaben
 - Bedeutung der Relationen zwischen den Größen im Dezimalsystem (Bedeutung von Milli-, Zenti-, Dezi-, in Zusammensetzungen)
 - Quadrat, Rechteck, Raute, Parallelogramm, Dreiecke
 - Flächeninhalt und Umfang einiger Polygone durch Zerlegung und Zusammenlegungen
 - Rauminhalt, Oberfläche
 - Netze vom Würfel und vom Quader
 - 1 m² entspricht 1 ca
 - 1 dm³ entspricht 1 l
 - m, m², m³
 - Anwendung in Maßstabzeichnungen

Stochastik

- ermitteln Häufigkeiten und führen Zufallsversuche durch;
 - wählen Methoden zur Datenerfassung und Formen der Datendarstellung aus, verwenden sie und reflektieren sie kritisch;
 - bereiten Daten auf, stellen sie dar, interpretieren sie sachgerecht;
 - bestimmen den Zentralwert, den häufigsten Wert und den Durchschnittswert;
 - schätzen die Wahrscheinlichkeit von einfachen Ereignissen;
 - unterscheiden die absolute Häufigkeit und veranschaulichen diese mithilfe von Tabellen und Diagrammen.
- absolute Häufigkeit
 - relative Häufigkeit (in Bruch und Prozente)
 - Gesamtzahl
 - Gewinnchancen einschätzen
 - Mittelwert
 - Strichliste
 - einzelne Vorschläge nachspielen, diskutieren und einschätzen
 - Tabelle mit doppeltem Eingang
 - Stabdiagramm, Streifendiagramm, Baumdiagramm, Kreisdiagramm

5.2.4 Erste Stufe der Sekundarschule

1. Stufe der Sekundarschule	
Bezug zu den Kompetenzerwartungen	Inhaltskontexte
Arithmetik/Algebra	
Zahlen	
<ul style="list-style-type: none"> ■ erkennen die Notwendigkeit der Zahlenbereichserweiterung und können sie begründen; ■ stellen Zusammenhänge zwischen den natürlichen, ganzen, rationalen und reellen Zahlen her; ■ vergleichen und ordnen Zahlen; ■ wandeln Zahlen in verschiedene Darstellungsarten um. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ die Mengen N, Z, Q und R ■ Gegenzahlen, Betrag einer Zahl, Kehrwert einer Zahl ■ Abszisse ■ Dezimalzahlen, Brüche, Verhältniszahlen, Prozentzahlen ■ Näherungswerte, Intervallschachtelungen, Wert-schranken
Vier Grundoperationen in der Menge Q	
<ul style="list-style-type: none"> ■ wenden Rechengesetze zweckmäßig an, formulieren sie; ■ manipulieren Klammern; ■ respektieren die Reihenfolge der Operationen; ■ verwenden Primzahlen zur Bestimmung des ggT und kgV; ■ schätzen und runden Zahlen insbesondere in Aufgaben. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Summen, Differenzen, Produkte und Quotienten mit rationalen Gliedern sowie mit Variablen (Zeichenregeln) ■ Operationseigenschaften: <ul style="list-style-type: none"> ○ Kommutativität, ○ Assoziativität, ○ neutrales Element, absorbierendes Element, ○ Sonderstellung der Zahlen 0 und 1 im Allgemeinen, ○ Gegenzahl einer Summe, eines Produkts
Rechnen mit algebraischen Ausdrücken	
<ul style="list-style-type: none"> ■ benutzen Buchstaben zur Verallgemeinerung; ■ addieren, subtrahieren und multiplizieren algebraische Ausdrücke; ■ bestimmen den numerischen Wert; ■ faktorisieren numerische und algebraische Ausdrücke. 	<p>Rechentechniken:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Teilbarkeitsregeln, teilerfremde Zahlen ■ Vereinfachung von Brüchen ■ Vereinfachung von Summen ■ Klammerregeln (Plus-Minus-Klammern) ■ Distributivität ■ Reihenfolge der Operationen ■ ausklammern (in allen Gliedern oder anhand von Gruppierungen)
Potenzen	
<ul style="list-style-type: none"> ■ erfassen die Zweckmäßigkeit der Potenzschreibweise; ■ rechnen mit numerischen Potenzen; ■ manipulieren Zehnerpotenzen mit ganzen Hochzahlen; ■ formulieren Potenzgesetze und wenden sie in numerischen und algebraischen Ausdrücken an; ■ wenden die zwei ersten binomischen Formeln an; 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Potenz, Basis, Exponent (Hochzahl) ■ mit natürlichen Hochzahlen ■ Multiplikation mit einer Zehnerpotenz ■ Division durch eine Zehnerpotenz ■ wissenschaftliche Schreibweise einer Zahl ■ Zahlenschreibweise mit Zehnerpotenzen ■ Potenzgesetze ■ binomische Formeln

<ul style="list-style-type: none"> ■ faktorisieren einfache algebraische Ausdrücke anhand der binomischen Formeln. 	
Gleichungen und Ungleichungen	
<ul style="list-style-type: none"> ■ lösen Gleichungen; ■ lösen erste Ungleichungen; ■ nutzen Kontrollverfahren bei Bedarf; ■ erstellen Gleichungen und setzen Buchstaben als Unbekannte ein; ■ erkennen und nutzen spontan den Vorteil der Umwandlung einer Problemsituation in eine Gleichung; ■ überprüfen die Akzeptanz des Lösungswertes einer Gleichung in der Realität. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gleichungen ersten Grades mit einer Unbekannten ■ Bruchgleichungen mit ganzen Nennern ■ Ordnungsgesetze der Ungleichheiten ■ Ungleichungen ersten Grades mit einer Unbekannten ■ Aufgaben
Geometrie	
Grundbegriffe der Geometrie	
<ul style="list-style-type: none"> ■ beherrschen die Grundbegriffe: kennen, darstellen, bezeichnen; ■ erkennen die gegenseitige Lage zweier Geraden und stellen sie dar. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Punkt, Strecke, Strahl, Gerade, kollineare Punkte, Ebene, Winkel ■ Entfernung (Abstand), Mittelpunkt einer Strecke, ■ Mittelsenkrechte, Winkelhalbierende ■ parallele Geraden parallel verschieden parallel gleich ■ sich schneidende Geraden „sekant“ senkrecht ■ windschiefe Geraden komplanare Geraden ■ horizontal, vertikal (= lotrecht)
Figuren	
<ul style="list-style-type: none"> ■ identifizieren, klassifizieren und konstruieren anhand ihrer besonderen Merkmale und Eigenschaften geometrische Figuren; ■ zeichnen Höhen und Seitenhalbierende ein; ■ konstruieren Umkreise und Inkreise. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vierecke: Trapez, Drachen, Parallelogramm, Rechteck, Raute, Quadrat ■ Dreiecke: ungleichseitig, gleichschenkelig, gleichseitig, rechtwinklig ■ Kreis: in einem Kreis einbeschriebene regelmäßige Vieleck ■ Begriffe: Diagonale, Hypotenuse, Kathete, Schenkel, Orthozentrum, Schwerpunkt, Fußpunkt, gegenüberliegende Winkel, anliegende Winkel, Winkel an der Spitze, Basiswinkel, Zentriwinkel, Radius, Durchmesser, Sehne, Bogen

Körper	
<ul style="list-style-type: none"> ■ identifizieren und klassifizieren geometrische Körper; ■ stellen Körper dar. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Würfel, Quader, Prisma, Pyramide, Zylinder, Kegel, Kugel ■ Begriffe: Kante, Mantelfläche, Oberfläche, Grundfläche, Deckfläche ■ Schrägbild
Abbildungen in der Ebene	
<ul style="list-style-type: none"> ■ erkennen und definieren Abbildungen; ■ konstruieren das Bild einer Figur; ■ bestimmen die Fixpunkte und die Invarianten; ■ bestimmen die Symmetrieachsen, das Symmetriezentrum, das Drehzentrum, den Drehwinkel einer Figur. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Achsensymmetrien (-spiegelungen), Punktsymmetrien (-spiegelungen), Translationen (Parallelverschiebungen), Drehungen
Kreis	
<ul style="list-style-type: none"> ■ definieren den Kreis als geometrischen Ort von Punkten; ■ bestimmen Kreise, die durch gegebene Punkte verlaufen; ■ erfassen die Lage eines Punkts oder einer Geraden zu einem Kreis; ■ bestimmen geometrische Orte. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Passante, Tangente, Sekante
Winkel	
<ul style="list-style-type: none"> ■ erkennen besondere Winkel oder Winkelpaare und stellen sie dar; ■ formulieren und verwenden zweckmäßig die jeweiligen Winkelsätze. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Winkelpaare: <ul style="list-style-type: none"> ○ Scheitel-, Stufen-, Wechselwinkel ○ Komplement-, Supplementwinkel, ○ Nebenwinkel (= anliegende Supplementwinkel) ■ Winkel in einem Kreis: <ul style="list-style-type: none"> ○ Umfangswinkel (Peripheriewinkel), ○ Mittelpunktswinkel (Zentriwinkel), ○ Sehnentangentenwinkel, ○ Umfangswinkel in einem Halbkreis ■ Nebenwinkelsatz, Scheitelwinkelsatz ■ Sätze von Winkeln an geschnittenen Parallelen ■ Satz des Thales (rechter Winkel), Peripheriewinkelsatz
Dreiecke	
<ul style="list-style-type: none"> ■ erfassen Winkel in einem Dreieck; ■ wenden den Lehrsatz bezüglich der Ungleichheiten in einem Dreieck an; ■ formulieren und wenden die Kongruenzsätze der Dreiecke an. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Innenwinkel, Außenwinkel, Basiswinkel ■ Innenwinkelsatz ■ Seite-Winkelbeziehung ■ Kongruent (deckungsgleich, isometrisch)

Beweise	
<ul style="list-style-type: none"> ■ erstellen erste Beweise ab dem zweiten Jahr. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Eigenschaft der Punkte einer Mittelsenkrechten ■ Summe der Innenwinkelmaße eines Dreiecks ■ Strecken gleicher Länge, Winkel gleichen Maßes
Größen und Funktionen	
Größen	
<ul style="list-style-type: none"> ■ besitzen Vorstellungen von unterschiedlichen Größen und kennen die entsprechenden Maßeinheiten; ■ vergleichen Größen und rechnen mit ihnen; ■ stellen Größenverhältnisse in Form von Bruch- oder Prozentzahlen dar; ■ berechnen Umfang, Flächeninhalt von ebenen Figuren, Volumen von Körpern; ■ bestimmen angemessene Näherungswerte von Größen. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zeit, Gewichte, Hohlmaße, Temperatur, Länge, Geschwindigkeit
Zuordnungen, funktionale Zusammenhänge	
<ul style="list-style-type: none"> ■ bestimmen Punkte in der Ebene; ■ stellen Zuordnungen grafisch dar und interpretieren Grafiken; ■ erkennen und nutzen proportionale Zuordnungen insbesondere zur Lösung von Aufgaben; ■ erkennen und nutzen antiproportionale Zuordnungen. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Abszisse, Ordinate, Koordinaten ■ Koordinatensystem (Achsensystem) ■ Kartesisches Diagramm ■ Säulendiagramm (Stabdiagramm), ■ Kreisdiagramm, Alterspyramide ■ Quotientgleiche Paare: <ul style="list-style-type: none"> ○ Direkter Dreisatz ○ Gleichung des Schaubilds einer direkten Proportionalität ○ Proportionalitätsfaktor ■ produktgleiche Paare ■ antiproportionaler Dreisatz
Stochastik	
<ul style="list-style-type: none"> ■ erheben, ordnen und analysieren statistische Daten; ■ bestimmen und interpretieren einfache Kennwerte; ■ stellen statistische Daten mittels Grafiken dar; ■ interpretieren Daten und Grafiken und werten sie aus; ■ erkennen Grenzen der Interpretationsfähigkeit von Daten. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gesamtzahl ■ Mittelwert ■ absolute Häufigkeit ■ relative Häufigkeit ■ häufigster Wert ■ Maximum ■ Minimum ■ Zentralwert ■ kartesisches Diagramm, Stabdiagramm, ■ Kreisdiagramm

