

Mathematiklehrplan

DSSV

1. Einleitung

Ziel des Unterrichts ist es, dass die Schüler sich grundlegende mathematische Begriffe und Einsichten in ausgewählten Stoffgebieten aneignen.

Es soll angestrebt werden, dass die Schüler Arbeitsmethoden lernen, die sie befähigen, selbstständig oder auch in Zusammenarbeit Probleme zu erkennen, zu formulieren, zu lösen und sich Wissen anzueignen.

Der Zielsetzung des Mathematikunterrichts und der Schulung der genannten Qualifikationen wird ein Konzept von Unterricht gerecht, das Mathematik lernen als einen konstruktiven und entdeckenden Prozess auffasst.

- **Lernen ist an Problemen zu initiieren**

Mathematik ist eine anwendungsorientierte Wissenschaft; ihre Inhalte und Verfahren dienen der Lösung praktischer Probleme. Deshalb sollte der Mathematikunterricht möglichst oft alltägliche, aber überschaubare Situationen mathematisieren und die gefundenen Fragestellungen mit mathematischen Methoden lösen.

Ebenso sinnvoll ist die Umkehrung dieses Prozesses. Begriffe und symbolische Darstellungen müssen in die Realität hineingedacht und durch Handlungen oder Situationen der Lebenswelt interpretiert werden.

- **Lernen ist ein aktiver Aneignungsprozess**

Aufgabe der Lehrkraft ist es, herausfordernde Lernanlässe und ergiebige Arbeitsmittel bereitzustellen und produktive Arbeitsformen anzuregen.

Aufgabe ist es auch, Kommunikationsstrukturen aufzubauen und zu erhalten, in denen sachliches Argumentieren und aktives Zuhören gefördert werden.

- **Lernen ist immer auch Reflexion**

Zum Lernen gehört immer auch das Nachdenken über die eigenen Lernwege und Lernmethoden, über aufgetretene Fehler und Störungen. Nur auf der Basis dieser Reflexion können individuelle Lernstrategien erarbeitet, weiterentwickelt und geübt werden.

- **Lernen ist immer ein Weiterlernen**

Schüler eignen sich auch außerhalb der Schule vielfältiges Wissen und Können an. Der Mathematikunterricht greift diese Erfahrungen auf, arbeitet Beziehungen und Strukturen heraus und verinnerlicht Begriffe und Symbole. Lernen in diesem Sinne ist Aufbereitung, Vertiefung und Weiterführung des bereits Vorhandenen.

- **Lernen in sozialen Bezügen ist effektiv**

Das Finden geeigneter Problemlösungen wird durch Bildung von Teams wesentlich erleichtert. In der Gruppe lernen Schüler zudem von und mit anderen und entwickeln ihre sozialen Fähigkeiten.

- **Lernen ohne Übung ist wenig sinnvoll**

Üben ist im Wesentlichen das Wiederaufnehmen eines Lernprozesses, das Nachbilden der Lernsituation. Die Organisation und Gestaltung von Übungen haben daher die Prinzipien der Problemorientierung, der Produktorientierung und der operativen Durchdringung zu berücksichtigen. Insgesamt sind die Bewusstheit und die Verantwortung der Schüler für das eigene Lernen zu fördern. Eine starke persönliche Beteiligung bei der Aneignung von Kenntnissen, Fertigkeiten und Denkstrategien führt zu guten Lernergebnissen und Langzeiterfolgen.

Grundlagen für Mathematikunterricht sind die Bereitschaft:

- zur Arbeit und Kooperation im Team
- zu mitverantwortlichem Denken und Handeln
- zu Klarheit und Transparenz
- zur vorausschauenden Planung

und die Fähigkeit:

- sich in Raum und Zeit zu orientieren
- Beziehungen zu erkennen und zu beschreiben
- sachbezogene Fragestellungen zu entwickeln
- pragmatische Lösungsansätze zu entwickeln und die Realisierung zu prüfen
- Zusammenhänge der Realität in mathematische Begriffe zu übersetzen
- Lösungsstrategien anzuwenden
- mit Informationen in der Vorstellung zu operieren
- mathematische Begriffe/Operationen in die Realität hineinzudenken
- mathematische Symbolik zu konkretisieren

Die unterrichtliche Aufbereitung dieser Fähigkeiten ist immer im Zusammenhang mit der Lebensumwelt zu sehen.

Mathematische Begriffe und Symbole werden über verschiedene Darstellungsformen erarbeitet und stets auf vielfältige Sachbezüge zurückgeführt. Die unterschiedlichen Lebenserfahrungen der Schüler werden dazu führen, dass die Vermittlung mathematischer Inhalte über fachsystematische Lehrgänge zugunsten größerer Anteile selbstverantworteten, niveaudifferenzierten Lernens aufgegeben werden muss. Der gemeinsame Unterricht, in dem die Lerngruppe intensiv miteinander kommuniziert und voneinander lernt, behält wegen der sozialen und personalen Kompetenz weiterhin seine Bedeutung. Fächerübergreifende Vorhaben und Projekte, Erkundungen und problemorientierte Fragestellungen bieten die Möglichkeit, Grunderfahrungen für weiterführende Inhalte anzubieten und auf Intentionen hinzuweisen. Diese Vorgehensweisen beinhalten auch, gelerntes mathematisches Fach- und Prozesswissen zu sichern und zu vertiefen.

Das Prinzip der Lebensweltorientierung behält auch im Bereich des formalen Denkens seine Gültigkeit. Das Übertragen bekannter Strukturen, das Entwickeln von Lösungsstrategien, das Hineindenken mathematischer Operationen in die Realität werden an anwendungsorientierten Problemstellungen deutlich.

Die themenorientierte Arbeit im Mathematikunterricht kann nicht beliebig ausgedehnt werden. Strategien und Fertigkeiten müssen ausreichend geübt und auch über formale Übungseinheiten gefestigt werden.

Zum Computereinsatz

Für den Mathematikunterricht ist es nahe liegend, Themen aus dem Bereich der für die Informationstechnologie grundlegenden Prinzipien zu behandeln. Dabei soll in den ersten vier Schuljahren vor allem der praktische Umgang mit Computern im Mittelpunkt stehen (elementare Tastaturkenntnisse, Aufruf und Beenden von Programmen, grundlegende Kenntnisse der Benutzeroberfläche).

In der fünften bis siebenten Klasse sollen die Schüler außerdem mit der Organisation von Daten auf Datenträgern arbeiten. Dabei soll auf Fragen der Speicherung von Daten (Festplatten, CD-Rom, Sticks), der Datensicherung (Sicherheitskopien) und Virenschutz eingegangen werden.

Außerdem soll der Mathematikunterricht den Schülern den praktischen Umgang mit Kalkulationsprogrammen vermitteln, so dass dieses Werkzeug den anderen Fächern zur Verfügung steht. In Zusammenhang mit dem Variablenbegriff werden relative und absolute Bezüge behandelt.

In den darauf folgenden Jahren soll die interne Darstellung von Zahlen in EDV -Anlagen Gegenstand des Unterrichts sein, da diese u.a. Konsequenzen für die Rechengenauigkeit der Computer hat. Neben den einfachen Rechenoperationen stellen Kalkulationsprogramme viele eingebaute Funktionen zur Verfügung. Im Unterricht sollen wesentliche und für die aktuelle Unterrichtssituation relevante Beispiele dieser Funktionen behandelt werden.

In der achten bis zehnten Klasse soll der Unterricht derart gestaltet werden, dass die Schüler auf das vom dänischen Unterrichtsministerium vorgeschriebene Examen vorbereitet sind.

Die jeweils geltenden Prüfungsbedingungen sind den Bekanntmachungen des Ministeriums zu entnehmen (wie auch der entsprechende Lehrplan der dänischen Volksschule).

Bei Berechnungen und Zeichnungen sollten daher die bei den offiziellen Abschlussprüfungen zugelassenen Hilfsmittel wie Formelsammlung, Taschenrechner, EDV -Programme usw. verstärkt in den Unterrichtsverlauf einbezogen werden.

2. Angaben zur Lernentwicklung und Leistungsbewertung

Es werden zwei Beurteilungsbereiche unterschieden: Unterrichtsbeiträge und Klassenarbeiten

Zu den Unterrichtsbeiträgen gehören alle mündlichen und auch schriftlichen Leistungen außerhalb der Klassenarbeiten:

- Beiträge zur Unterrichtsarbeit
- Erledigung von Einzel- und Gruppenarbeiten
- Hausaufgaben
- Ergebnisse aus Freiarbeit
- schriftliche Übungen
- Beiträge zu Gemeinschaftsarbeiten

In den Klassenstufen werden maximal acht Lernerfolgskontrollen in Form von Klassenarbeiten oder Tests durchgeführt. Diese werden so konstruiert, dass sie die verschiedenen Aspekte mathematischen Lernens wie Fähigkeiten, Fertigkeiten, Reproduktion und Transfer erfassen.

• Hinweise zur Leistungsbewertung:

Eine lernprozessbegleitende Unterrichtsbeobachtung dient der Ermittlung des Lernstandes und der gezielten Förderung des Lernfortschrittes. Sie ist gleichzeitig die Grundlage für die Beratung von Schülern und Eltern. Dazu werden schriftliche Lernkontrollen in regelmäßigen Abständen durchgeführt und mündliche Leistungen beobachtet.

Eine Unterrichtsgestaltung mit Phasen freier Arbeit, mit aktiv entdeckenden und sozialen Arbeitsformen bietet der Lehrkraft vielfältige Möglichkeiten, über das Lösungsverhalten die Leistungen des Schülers einzuschätzen und zu beschreiben. Dabei wird neben dem Grundwissen vor allem die Entwicklung beachtet.

• Zur Analyse von Lernprozessen:

Eine Analyse des Lösungsverhaltens wird vor allem beim Auftreten von Lernschwierigkeiten nötig sein. Der Einsatz qualitativer Untersuchungsverfahren kann helfen, die Ursache für Lernschwierigkeiten aufzudecken und Förderschwerpunkte zu erkennen. Insbesondere am

Schulanfang ist es wichtig, die individuellen Entwicklungsstände hinsichtlich der Zahlbegriffsentwicklung und des Operationsverständnisses zu beachten. Bedeutsamer als das verstärkte üben formaler Aufgaben ist eine niveau- und strukturorientierte Förderung im Bereich des Grundverständnisses von Zahlen und ihren Verknüpfungen.

Diese Verfahrensweisen sollen dazu führen, den Lernständen entsprechende Unterrichtsangebote zu entwickeln, die es den Schülern ermöglichen, die Ziele zu erreichen und sich darüber hinaus Wissen und Können anzueignen.

Fælles Mål

Nachfolgend *Slutmål og trinmål – matematik – synoptisk opstilling* aus *Fælles Mål 2009* vom dänischen Unterrichtsministerium.

Im Internet zu finden unter:

<http://www.uvm.dk/service/Publikationer/Publikationer/Folkeskolen/2009/Faelles%20Maal%202009%20-%20Matematik.aspx>

Stufenziele: Mathematische Kompetenzen I

Der Unterricht soll dazu hinführen, dass die Schüler sich Kenntnisse und Fertigkeiten angeeignet haben, so dass sie fähig sind:

	Stufenziel nach Beendigung der 3. Klasse	Stufenziel nach Beendigung der 6. Klasse	Stufenziel nach Beendigung der 9. Klasse
K1	In einen Dialog mit Frage und Antwort einzutreten, der für die Arbeit mit Mathematik charakteristisch ist. (<i>Gedankengangskompetenz</i>).	Sich im Bereich mathematischer Behauptungen und Fragen schriftlich und mündlich formulieren können und ein Blick dafür entwickelt haben, welche Antworten zu erwarten sind. (<i>Gedankengangskompetenz</i>).	Zwischen Definitionen und Formel und zwischen Einzelereignisse und Generalisierungen zu unterscheiden und diese Einsicht anzuwenden, um die Reichweite und Begrenzungen verschiedener mathematischer Begriffe zu erforschen und zu diskutieren. (<i>Gedankengangskompetenz</i>).
K2	Mathematische Probleme zu lösen, die in einen Kontext eingebunden sind, der ihnen die Möglichkeit zu intuitivem Denken, einbringen konkreter Materialien oder eigener Darstellungen gibt. (<i>Problembehandlungskompetenz</i>).	An einem Kontext geknüpfte mathematische Probleme lösen, dass die Möglichkeit für intuitives Denken, eigene Darstellungen und erworbenes mathematisches Wissen und Können gibt. (<i>Problembehandlungskompetenz</i>).	Sowohl rein fachliche als auch praxisorientierte mathematische Probleme aufzustellen, abzugrenzen und zu lösen. Die Lösungen zu bewerten und Stellung dazu zu nehmen, u. a. mit Hinblick darauf die Resultate zu generalisieren. (<i>Problembehandlungskompetenz</i>).
K3	Einfache Modelle zu erstellen, zu behandeln und zu entschlüsseln die ein Abbild der Wirklichkeit wiedergeben, u. a. mit Hilfe von Rechenbegriffen, Zeichnungen und Diagrammen. (<i>Modellierungskompetenz</i>).	Einfache Modelle aufstellen, behandeln, entschlüsseln und analysieren. Den Bezug zur Wirklichkeit herstellen, u.a. durch Hilfe von Rechenbegriffen Zeichnungen und Diagrammen. (<i>Modellierungskompetenz</i>)	Wirklichkeitsmodelle aufzustellen, zu behandeln, zu entschlüsseln, zu analysieren und sich mit Hilfe von Rechenbegriffen, Zeichnungen, Diagrammen, Gleichungen, Funktionen und Formeln kritisch dazu zu verhalten. (<i>Modellierungskompetenz</i>)
K4	Intuitiv über konkrete mathematische Aktivitäten nachzudenken und zu argumentieren und mündlichen Argumenten anderer zu folgen. (<i>kognitive Kompetenz</i>).	Einfache formelle mathematische Überlegungen sich ausdenken und durchführen und mündliche und einfache schriftliche Argumente folgen lassen. (<i>kognitive Kompetenz</i>).	Mündliche und schriftliche mathematische Überlegungen auszudenken, durchzuführen, zu verstehen und zu bewerten und mit einfachen Beweisen zu arbeiten. (<i>kognitive Kompetenz</i>).
K5	Informelle Darstellungsformen gemeinsam mit der Symbolsprache und der Arbeit mit ihren wechselseitigen Verbindungen zu verwenden. (<i>Repräsentationskompetenz</i>)	Unformelle (unübliche) und formelle Darstellungsformen benutzen und ihre wechselseitige Verbindungen verstehen. (<i>Repräsentationskompetenz</i>)	Zwischen verschiedenen Repräsentationsformen sinngemäß zu wählen, diese zu entschlüsseln und anzuwenden und deren gegenseitige Verbindungen zu erkennen. (<i>Repräsentationskompetenz</i>)
K6	Einzelne mathematische Symbole – darunter Zahlen und Rechenzeichen – zu entschlüsseln und anzuwenden und sie gleichzeitig mit der Alltagssprache zu verbinden (<i>Symbolbehandlungskompetenz</i>)	Mathematische Symbole, hierunter Variable und einfache Formeln, entschlüsseln und anwenden sowie von Alltagssprache zu Symbolsprache und umgekehrt übersetzen können. (<i>Symbolbehandlungskompetenz</i>).	Unbekannte (Variable) und Symbole zu verstehen und zu benutzen u. a., wenn Regeln und Zusammenhänge bewiesen werden sollen sowie zwischen der Alltagssprache und der Symbolsprache zu übersetzen. (<i>Symbolbehandlungskompetenz</i>)

Abschlußziele Mathematische Kompetenzen I

Der Unterricht soll dazu hinführen, dass die Schüler sich Kenntnisse und Fertigkeiten angeeignet haben, so dass sie fähig sind:

	Abschlussziel nach Beendigung der 9. Klasse	Abschlussziel nach Beendigung der 10. Klasse
K1	Fragen zu stellen, die für die Mathematik charakteristisch sind und einen guten Blick dafür zu haben, welche Typen von Antworten erwartet werden können. <i>(Gedankengangskompetenz).</i>	Zwischen Definitionen und Formeln und zwischen Einzelereignissen und Generalisierungen zu unterscheiden und diese Einsicht anzuwenden, um die Reichweite und Begrenzungen verschiedener mathematischer Begriffe auszuforschen und zu diskutieren. <i>(Gedankengangskompetenz).</i>
K2	Mathematische Probleme zu erkennen, formulieren, abzugrenzen und zu lösen sowie die Lösungen zu bewerten und Stellung dazu zu nehmen. <i>(Problembehandlungskompetenz).</i>	Sowohl rein fachliche als auch praxisorientierte mathematische Probleme aufzustellen, abzugrenzen und zu lösen und die Lösungen zu bewerten und Stellung dazu zu nehmen, u. a. mit Hinblick darauf die Resultate zu generalisieren. <i>(Problembehandlungskompetenz).</i>
K3	Mathematische Modelle aufzustellen und diese zu entschlüsseln, zu verstehen, zu analysieren und zu bewerten sowie Stellung dazu zu nehmen. <i>(Modellierungskompetenz)</i>	Wirklichkeitsmodelle aufzustellen, zu behandeln, zu entschlüsseln, zu analysieren und sich kritisch dazu zu verhalten mit Hilfe von Rechenverfahren, Zeichnungen, Diagrammen, Gleichungen, Funktionen und Formeln. <i>(Modellierungskompetenz)</i>
K4	Eigene Erklärungen /Schlussfolgerungen auszudenken und durchzuführen um mathematische Aussagen zu begründen sowie mathematische Begründungen anderer zu folgen und Stellung dazu zu nehmen. <i>(kognitive Kompetenz).</i>	Mündliche und schriftliche mathematische Überlegungen auszudenken, durchzuführen, zu verstehen und zu bewerten und mit einfachen Beweisen zu arbeiten. <i>(kognitive Kompetenz).</i>
K5	Verschiedene Darstellungsformen von mathematischen Objekten, Begriffen, Situationen oder Problemen zu bilden, zu verstehen und anzuwenden. <i>(Repräsentationskompetenz)</i>	Zwischen verschiedenen Repräsentationsformen sinngemäß zu wählen, diese zu entschlüsseln und anzuwenden und deren gegenseitige Verbindungen zu erkennen. <i>(Repräsentationskompetenz)</i>
K6	Die Symbolsprache und Formeln zu entschlüsseln und zu verstehen sowie zwischen der Alltagssprache und der mathematischen Symbolsprache zu übersetzen. <i>(Symbolbehandlungskompetenz)</i>	Unbekannte (<i>Variable</i>) und Symbole zu verstehen und zu benutzen u. a., wenn Regeln und Zusammenhänge bewiesen werden sollen sowie zwischen der Alltagssprache und der Symbolsprache zu übersetzen. <i>(Symbolbehandlungskompetenz)</i>

Stufenziele: Mathematische Kompetenzen II

Der Unterricht soll dazu hinführen, dass die Schüler sich Kenntnisse und Fertigkeiten angeeignet haben, so dass sie fähig sind:

K7	Sich zu formulieren und in einen Dialog über einzelne mathematische Problemstellungen einzugehen. <i>(Kommunikationskompetenz)</i>	Sich hineinversetzen und sowohl mündlich wie schriftlich über Vorgehensweisen und Lösungen in Verbindung mit mathematischen Problemstellungen ausdrücken können. <i>(Kommunikationskompetenz)</i>	Auf verschiedene Arten und mit einer gewissen fachlichen Präzision über mathematische Angelegenheiten zu diskutieren sowie sich darüber mündlich und schriftlich aus zu drücken. <i>(Kommunikationskompetenz)</i>
K8	Sinnvolle Hilfsmittel zu kennen und anzuwenden, darunter konkrete Materialien, Taschenrechner und IT, u. a. zur experimentierenden Erforschung/Erkundung mathematischer Zusammenhänge. <i>(Hilfsmittelkompetenz)</i>	Zweckmäßige Hilfsmittel kennen, wählen und anwenden, hierunter konkrete Materialien, Taschenrechner und IT, u.a. für experimentierende Erforschung von mathematischen Zusammenhängen <i>(Hilfsmittelkompetenz)</i>	Verschiedene Hilfsmittel (hierunter auch IT) sowie deren Möglichkeiten und Begrenzungen zu kennen und diese sinngemäß anzuwenden, u. a. für experimentierende Untersuchungen von mathematischen Zusammenhängen, für Ausrechnungen und Präsentationen. <i>(Hilfsmittelkompetenz)</i>

Abschlußziele
Mathematische Kompetenzen II

Der Unterricht soll dazu hinführen, dass die Schüler sich Kenntnisse und Fertigkeiten angeeignet haben, so dass sie fähig sind:

	Abschlussziel nach Beendigung der 9. Klasse	Abschlussziel nach Beendigung der 10. Klasse
K7	Auf verschiedene Arten über mathematische Fragen und Aktivitäten sich auszuäußern, in einen Dialog einzugehen und mathematische Kommunikationen anderer zu verstehen. <i>(Kommunikationskompetenz)</i>	Auf verschiedene Arten und mit einer gewissen fachlichen Präzision über mathematische Angelegenheiten zu diskutieren sowie sich darüber mündlich und schriftlich auszudrücken. <i>(Kommunikationskompetenz)</i>
K8	Verschiedene Hilfsmittel (hierunter auch IT) zu kennen, auszuwählen und anzuwenden sowie Einblick in deren Möglichkeiten und Begrenzungen zu haben. <i>(Hilfsmittelkompetenz)</i>	Verschiedene Hilfsmittel (hierunter auch IT) sowie deren Möglichkeiten und Begrenzungen zu kennen und diese sinngemäß anzuwenden, u. a. für experimentierende Untersuchungen von mathematischen Zusammenhängen, für Ausrechnungen und Präsentationen. <i>(Hilfsmittelkompetenz)</i>

Stufenziele Mathematische Themen I

Der Unterricht soll dazu hinführen, dass die Schüler sich Kenntnisse und Fertigkeiten angeeignet haben, so dass sie fähig sind:

	Stufenziel nach Beendigung der 3. Klasse	Stufenziel nach Beendigung der 6. Klasse	Stufenziel nach Beendigung der 9. Klasse
	<i>In der Arbeit mit Zahlen und der Algebra</i>		
T1	<ul style="list-style-type: none"> • Den Aufbau und die Ordnung natürlicher Zahlen zu kennen, darunter das Dezimalsystem. • Abzählreime zu gebrauchen und mit der Reihenfolge von Zahlen und Figuren/Mustern zu arbeiten 	<ul style="list-style-type: none"> • Rationale Zahlen kennen • Ordnung der Zahlen, Zahllinie und Zehnersystem kennen • Untersuchen und systematisieren in Verbindung mit der Arbeit an Zahlenfolgen und Figurenreihen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Die reellen Zahlen zu kennen und in praktischen und theoretischen Zusammenhängen anzuwenden. • Zahlenfolgen zu untersuchen, zu systematisieren und zu generalisieren.
T2	An der Entwicklung der Methoden zur Addition und Subtraktion unter Anwendung eigener Kenntnisse teilzunehmen.	Teilnehmen an der Entwicklung von Methoden zur Multiplikation und Division auf der Grundlage eines eigenen Verständnisses	
T3	<ul style="list-style-type: none"> • Mit Hilfe von Addition, Subtraktion sowie einfachen Multiplikations- und Divisionsaufgaben innerhalb natürlicher Zahlen eine Anzahl zu bestimmen • Mit Hilfe von Kopfrechnen, Taschenrechner, IT und einfachen schriftlichen Aufgaben konkrete Probleme zu lösen • Beispiele für den Gebrauch von Dezimalzahlen und einfache Bruchrechnungen aus Alltagssituationen zu kennen 	<ul style="list-style-type: none"> • Die vier Grundrechenarten zur Anzahlsbestimmung durch Hilfe von Kopfrechnen, TR, IT und schriftlichen Berechnungen anwenden. • Den Prozentbegriff kennen und einfache Prozentrechnungen benutzen. • Brüche, Dezimalzahlen und Prozente im praktischen Zusammenhängen anwenden. • Den Zusammenhang zwischen Brüchen, Dezimalzahlen und Prozenten kennen. • Die Hierarchie der Grundrechenarten anwenden. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mit Brüchen zu rechnen, u. a. beim Lösen von Gleichungen und algebraischen Problemen. • Den Prozentbegriff zu verstehen und anzuwenden. • Die Hierarchie der Rechenarten zu kennen sowie die Rechenregeln zu begründen und anzuwenden.
T4		<ul style="list-style-type: none"> • Sich auskennen im Gebrauch von Variablen, u.a. in Formeln, einfache Gleichungen und Funktionen. • Durch unformelle (unübliche) Methoden Lösungen für einfache Gleichungen finden 	Formeln und mathematische Terme zu verstehen und anzuwenden, die Variable enthalten.

Abschlußziele Mathematische Themen I

Der Unterricht soll dazu hinführen, dass die Schüler sich Kenntnisse und Fertigkeiten angeeignet haben, so dass sie fähig sind:

	Abschlussziel nach Beendigung der 9. Klasse	Abschlussziel nach Beendigung der 10. Klasse
T1	Zahlen in praktischen und theoretischen Zusammenhängen anzuwenden.	<ul style="list-style-type: none"> • Die reellen Zahlen zu kennen und in praktischen und theoretischen Zusammenhängen anzuwenden. • Zahlenfolgen zu untersuchen, zu systematisieren und zu generalisieren.
T2	An der Entwicklung von sinngemäßen Berechnungsmethoden teilzunehmen unter Anwendung des eigenen Verständnisses sowie Rechenregeln und Formeln zu wählen und zu benutzen.	
T3	Beim Messen und bei Berechnungen Größen zu bestimmen sowie diese sowohl absolut als auch relativ zu vergleichen.	<ul style="list-style-type: none"> • Mit Brüchen zu rechnen, u. a. beim Lösen von Gleichungen und algebraischen Problemen. • Den Prozentbegriff zu verstehen und anzuwenden. • Die Hierarchie der Rechenarten zu kennen sowie die Rechenregeln zu begründen und anzuwenden.
T4	Mathematische Themen zu verstehen und anzuwenden, die Variable enthalten.	Bekannte und unbekannte Formeln und mathematische Ausdrücke zu verstehen und anzuwenden, die in die Variable mit eingehen.

Stufenziele Mathematische Themen II

Der Unterricht soll dazu hinführen, dass die Schüler sich Kenntnisse und Fertigkeiten angeeignet haben, so dass sie fähig sind:

T5			<ul style="list-style-type: none"> • Funktionen anzuwenden, die Zusammenhänge und Veränderungen beschreiben. • Mit Funktionen in verschiedenen Repräsentationen zu arbeiten. • Gleichungen und einfache Gleichungssysteme zu lösen sowie einfache Ungleichungen kennenlernen.
T6		Das Koordinatensystem kennen, hierunter den Zusammenhang zwischen Zahl und Zeichnung	Gleichungen und Gleichungssysteme graphisch zu lösen
<i>In der Arbeit mit Geometrie</i>			
T7	<ul style="list-style-type: none"> • Über alltägliche Dinge und Bilder – ausgehend von Form, Lage und Größe – unter Verwendung informeller geometrischer Begriffe zu sprechen 	Geometrische Methoden und Begriffe zur Beschreibung von physischen Objekten aus dem Alltag benutzen.	Die Eigenschaften verschiedener geometrischer Figuren zu kennen und anzuwenden.
T8	<ul style="list-style-type: none"> • Mit einfachen konkreten Modellen zu arbeiten und mit Zeichnungen reale Zusammenhänge wiederzugeben • Muster zu untersuchen und zu beschreiben, darunter Symmetrie. • Einfache Messungen von Abstand, Fläche, Raum und Gewicht vorzunehmen • Im Bereich der Geometrie zu untersuchen und zu experimentieren u.a. mit Verwendung von IT und konkreten Materialien 	<ul style="list-style-type: none"> • Einfache ebene Figuren untersuchen und konstruieren • Grundlegende geometrische Begriffe wie Linien, Winkel, Polygone und Kreise kennen • Spiegeln, drehen und parallel verschieben, unter anderem in Verbindung mit Mustern. • In Verbindung hiermit mit dreidimensionalen Modellen und einfachen Zeichnungen arbeiten • Mit einfachen Beispielen für Maßstab und Gleichmäßigkeit (Gleichförmigkeit) in Verbindung mit Zeichnung arbeiten. • Methoden untersuchen zur Berechnung von Umkreis, Fläche und Volumen in konkreten Situationen • IT anwenden um geometrische Figuren zu untersuchen und konstruieren. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nach vorgegebenen Bedingungen Skizzen und Zeichnungen anzufertigen. • Grundlegende geometrische Begriffe benutzen zu können, darunter Größenverhältnisse und die Lage von Linien zu einander. • Den Zusammenhang zwischen der Zeichnung (dem Modell) und dem gezeichneten Objekt zu untersuchen, zu beschreiben und zu bewerten. • Messungen zu kennen und anzuwenden, darunter Messung und Berechnung von Umfang, Fläche und Rauminhalt. • Einfache geometrische Berechnungen u. a. mit Hilfe des Satzes vom Pythagoras durchzuführen. • Mit einfachen, trigonometrischen Zusammenhängen von rechtwinkligen Dreiecke zu arbeiten und Seitenlängen und Winkelgrößen berechnen.

Abschlußziele Mathematische Themen II

Der Unterricht soll dazu hinführen, dass die Schüler sich Kenntnisse und Fertigkeiten angeeignet haben, so dass sie fähig sind:

	Abschlussziel nach Beendigung der 9. Klasse	Abschlussziel nach Beendigung der 10. Klasse
T5	Mit Hilfe des Funktionsbegriffes Zusammenhänge zu beschreiben.	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionen anzuwenden um Zusammenhänge und Veränderungen zu beschreiben, darunter prozentuales Wachstum. • Mit Funktionen in unterschiedlichen Darstellungen zu arbeiten
T6	Mit Zusammenhängen zwischen der Algebra und der Geometrie zu arbeiten.	Methoden zur Bestimmung von Lösungen in Bezug auf Gleichungen, Gleichungssysteme und einfache/individuelle Ungleichungen auswählen
<i>In der Arbeit mit Geometrie</i>		
T7	Geometrische Begriffe und Methoden zur Beschreibung von Objekten und Phänomene aus dem Alltag zu benutzen.	Die Eigenschaften verschiedener geometrischer Figuren zu kennen und anzuwenden.
T8	<ul style="list-style-type: none"> • Ebene und räumliche Figuren zu untersuchen und zu beschreiben sowie hierzu Berechnungen vorzunehmen. • Mit verschiedenen Typen von Zeichnungen zu arbeiten. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nach vorgegebenen Bedingungen Skizzen und Zeichnungen anzufertigen. • Grundlegende geometrische Begriffe benutzen zu können, darunter Größenverhältnisse und die Lage von Linien zu einander. • Den Zusammenhang zwischen der Zeichnung (dem Modell) und dem gezeichneten Objekt zu untersuchen, zu beschreiben und zu bewerten. • Messungen zu kennen und anzuwenden, darunter Messung und Berechnung von Umfang, Fläche und Rauminhalt. • Einfache geometrische Berechnungen u. a. mit Hilfe des Satzes vom Pythagoras durchzuführen. • Mit einfachen, trigonometrischen Zusammenhängen von rechtwinkligen Dreiecken zu arbeiten und Seitenlängen und Winkelgrößen zu berechnen.

Stufenziele Mathematische Themen III

Der Unterricht soll dazu hinführen, dass die Schüler sich Kenntnisse und Fertigkeiten angeeignet haben, so dass sie fähig sind:

T9			<ul style="list-style-type: none"> • Mit einfachen geometrischen Beweisen zu arbeiten. • Den Computer für Zeichnungen, Untersuchungen, Berechnungen und Begründungen von geometrischen Figuren zu nutzen.
T10	<ul style="list-style-type: none"> • Mit Hilfe von Zahllinien über die Zusammenhänge zwischen Zahl und Geometrie zu arbeiten • Zahlen und Rechnungen mit geometrischen Darstellungen und konkreten Materialien zu verbinden 	<ul style="list-style-type: none"> • Mit dem Koordinatensystem arbeiten und ein beginnendes Verständnis für Zahl und Geometrie erreichen. • Zahlen und Rechnungen mit geometrischen Darstellungen verbinden. 	<ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhänge im Koordinatensystem zwischen Zahlen und der Geometrie zu verstehen sowie damit zu arbeiten. • Algebraische Zusammenhänge in geometrischen Repräsentationen wieder zu geben.
<i>In der Arbeit mit Statistik und Wahrscheinlichkeit</i>			
T11	Informationen zu sammeln, zu ordnen und zu verarbeiten.	<ul style="list-style-type: none"> • U. a. in Tabellen und Diagrammen Daten sammeln, behandeln und vermitteln. • Einfache statistische Untersuchungen durchführen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Statistikbegriffe zur Beschreibung, Analyse und Erklärung von Daten anzuwenden. • Einfache statistische Untersuchungen zu planen und durchzuführen.
T12		Daten und Informationen in Tabellen und Diagrammen lesen beschreiben und interpretieren.	Die Anwendung von Statistik und Wahrscheinlichkeit in unterschiedlichen Medien zu lesen, zu verstehen und zu bewerten.
T13	Durch Experimentieren und Spielen Erfahrungen durch Zufall und Möglichkeit zu gewinnen.	<ul style="list-style-type: none"> • Experimente ausführen in denen Zufall und Chance enthalten sind 	<ul style="list-style-type: none"> • Experimente durchzuführen und zu deuten, in die Zufall und Möglichkeit mit eingehen • Die Wahrscheinlichkeit durch Zahlen mit Hilfe von Statistiken, einzelnen kombinatorischen Überlegungen und einfachen Modellen zu verbinden/zu verknüpfen

Abschlußziele Mathematische Themen III

Der Unterricht soll dazu hinführen, dass die Schüler sich Kenntnisse und Fertigkeiten angeeignet haben, so dass sie fähig sind:

	Abschlussziel nach Beendigung der 9. Klasse	Abschlussziel nach Beendigung der 10. Klasse
T9	Mit Definitionen, Sätze, geometrische Argumenten und einfachen Beweisen zu arbeiten.	<ul style="list-style-type: none"> • Mit einfachen geometrischen Beweisen zu arbeiten. • Den Computer für Zeichnungen, Untersuchungen, Berechnungen und Begründungen von geometrischen Figuren zu nutzen.
T10	Geometrie in Zusammenhang mit anderen mathematischen Themen anzuwenden.	<ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhänge im Koordinatensystem zwischen Zahlen und der Geometrie zu verstehen sowie damit zu arbeiten. • Algebraische Zusammenhänge in geometrischen Repräsentationen wiederzugeben.
<i>In der Arbeit mit Statistik und Wahrscheinlichkeit</i>		
T11	Statistische Begriffe anzuwenden zur Beschreibung, zur Analyse und zur Erklärung von quantitativen Daten.	<ul style="list-style-type: none"> • Statistikbegriffe zur Beschreibung, Analyse und Erklärung von Daten anzuwenden. • Einfache statistische Untersuchungen zu planen und durchzuführen.
T12	Die Statistik und die Wahrscheinlichkeit in verschiedenen Medien zu lesen, zu verstehen und zu bewerten sowie Stellung dazu zu nehmen.	Die Anwendung von Statistik und Wahrscheinlichkeit in unterschiedlichen Medien zu lesen, zu verstehen und zu bewerten.
T13	Mit Hilfe der Statistik, einfacher kombinatorischer Überlegungen sowie einfachen Modellen hierzu die Wahrscheinlichkeit mit Zahlen zu verknüpfen.	<ul style="list-style-type: none"> • Experimente durchzuführen und zu deuten, in die Zufall und Möglichkeit mit eingehen • Die Wahrscheinlichkeit durch Zahlen mit Hilfe von Statistiken, einzelnen kombinatorischen Überlegungen und einfachen Modellen zu verbinden/zu verknüpfen

Stufenziele Mathematik in der Anwendung

Der Unterricht soll dazu hinführen, dass die Schüler sich Kenntnisse und Fertigkeiten angeeignet haben, so dass sie fähig sind:

	Stufenziel nach Beendigung der 3. Klasse	Stufenziel nach Beendigung der 6. Klasse	Stufenziel nach Beendigung der 9. Klasse
A1	Mathematik in relevanten Alltagssituationen zu verwenden.	Arbeiten mit einfachen Problemstellungen aus dem Alltag der umgebenden Gesellschaft und der Natur.	<ul style="list-style-type: none"> • Mit Problemstellungen zu arbeiten, die den Alltag betreffen, u. a. Privatökonomie, Wohnung und Transport. • Beispiele von Problemstellungen zu behandeln, die mit der gesellschaftlichen Entwicklung zusammenhängen, wobei u. a. Ökonomie, Technologie und Umwelt mit einfließen.
A2	Rechenwege in verschiedenen praktischen Zusammenhängen auszuwählen und zu benutzen.	Fachliche Werkzeuge und Begriffe anwenden, u.a. Berechnungsmethoden, einfache Prozentberechnungen und grafische Abbildungen zur Lösung von praktischen Problemen.	Mathematische Hilfsmittel und Begriffe anzuwenden, u. a. Prozentberechnungen, Formeln und Funktionen zur praktischen Problemlösung zu nutzen.
A3			Simulationen durchzuführen u. a. mit Hilfe des Computers.
A4	Ein Anfangsverständnis von Mathematik als Beschreibungsmittel zu erwerben.	Möglichkeiten und Begrenzungen der Mathematik als Beschreibungsmittel sehen.	Die Möglichkeiten und Begrenzungen der Mathematik als Mittel zur Beschreibung und als Grundlage zur Beschlussfassung zu erkennen.

Abschlußziele Mathematik in der Anwendung

Der Unterricht soll dazu hinführen, dass die Schüler sich Kenntnisse und Fertigkeiten angeeignet haben, so dass sie fähig sind:

	Abschlussziel nach Beendigung der 9. Klasse	Abschlussziel nach Beendigung der 10. Klasse
A1	Problemstellungen aus dem Alltag, der Gesellschaft und der Natur zu mathematisieren sowie mathematische Modelle, die die Wirklichkeit beschreiben, zu deuten.	<ul style="list-style-type: none"> • Mathematik anzuwenden, die mit Problemstellungen verknüpft sind, welche zu Natur, Gesellschaft und Kultur in Beziehung stehen. • Mit ökonomischen Verhältnissen zu arbeiten, unter anderem in Bezug auf Arbeit, Freizeit und Gesundheit.
A2	Mathematische Hilfsmittel, Begriffe und Kompetenzen anzuwenden um mathematische Problemstellungen zu lösen in Verbindung mit dem Alltag, der Gesellschaft sowie der Natur.	<ul style="list-style-type: none"> • Mathematik als Werkzeug zur Lösung praktischer und theoretischer Probleme auf vielseitige Weise anzuwenden. • Mit mathematischen Modellen zu arbeiten und diese zu untersuchen, wobei Formeln und Funktionen angewandt werden.
A3	Die Mathematik als ein Hilfsmittel zu gebrauchen um eine Entwicklung oder ein Ereignis zu beschreiben oder voraus zu sagen.	IT zur Berechnungen, Simulationen, Untersuchungen und Beschreibungen zu verwenden, unter anderem in Bezug aus Energieverbrauch und Ressourcen.
A4	Die Möglichkeiten und Begrenzungen der Mathematik beim Beschreiben der Wirklichkeit zu erkennen.	<ul style="list-style-type: none"> • Zu Beschreibungen und Argumentationen fachlicher Art, die in den Medien auftreten, Stellung zu nehmen. • Möglichkeiten und Grenzen der Mathematik als Beschreibungsmittel und als Entscheidungsgrundlage zu erkennen.

Stufenziele Mathematische Arbeitsweisen

Der Unterricht soll dazu hinführen, dass die Schüler sich Kenntnisse und Fertigkeiten angeeignet haben, so dass sie fähig sind:

	Stufenziel nach Beendigung der 3. Klasse	Stufenziel nach Beendigung der 6. Klasse	Stufenziel nach Beendigung der 9. Klasse
M1	An der Entwicklung von Methoden teilzunehmen mit Unterstützung von u. a. konkreten Materialien und Illustrationen.	Teilnehmen an der Entwicklung von Methoden, u.a. gestützt auf schriftlichen Aufzeichnungen und Illustrationen	U. a. mit Hilfe des Computers in der Entwicklung von Strategien (<i>Verfahren</i>) und Methoden teilzunehmen.
M2	Unter Einbeziehung konkreter Materialien experimentierend und untersuchend zu arbeiten.	Mathematisch untersuchen, systematisieren und begründen mit der Möglichkeit zur Einbeziehung von konkreten Materialien und anderen Darstellungen sowie den Gebrauch von IT.	<ul style="list-style-type: none"> • Zu untersuchen, systematisieren und zu rasonieren (<i>Schlussfolgerungen zu ziehen</i>) um zu generalisieren. • Bei der Lösung von mathematischer Fragestellungen zwischen praktischen und theoretischen Überlegungen zu wechseln.
M3	Einfache schriftliche und mündliche Informationen, die mathematische Fachausdrücke enthalten, aufzunehmen, mit ihnen zu arbeiten und weiterzugeben.	<ul style="list-style-type: none"> • Lesen von einfachen fachlichen Texten sowie Anwenden und Verstehen von Informationen, die mathematische Ausdrücke enthalten. • Kleinere Darstellungen der eigenen Arbeit mit Mathematik vorbereiten und durchführen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fachliche Texte zu lesen und zu verstehen und sich zu Informationen mit mathematischen Fachausdrücken zu verhalten. • Mündliche und schriftliche Präsentationen von mathematischen Aufgaben vorzubereiten und durchzuführen, u. a. unter Einbeziehung des Computers.
M4	Einzel und gemeinsam mit anderen bei der Lösung praktischer Problemstellungen und mathematischer Aufgaben zu arbeiten	Individuell und in Gruppen mit praktischen und theoretischen Problemstellungen, Problemlösungen sowie Übungen arbeiten.	<ul style="list-style-type: none"> • Individuell und mit anderen gemeinsam praktische und theoretische Fragestellungen zu lösen, u. a. bei Mathematikprojekten. • individuell und mit anderen gemeinsam mündliche und schriftliche Problemstellungen zu lösen.
M5	In einen Dialog über Mathematik einzugehen, wobei die unterschiedlichen Ideen der Schüler eingebracht werden	Arbeiten mit der Problemlösung in einem Prozess, wo die verschiedenen Voraussetzungen und Ideen anderer einbezogen werden	Im Mathematikunterricht anderen Rückmeldungen zu geben, u. a. durch aktives Fragen.

Abschlußziele Mathematische Arbeitsweisen

Der Unterricht soll dazu hinführen, dass die Schüler sich Kenntnisse und Fertigkeiten angeeignet haben, so dass sie fähig sind:

	Abschlussziel nach Beendigung der 9. Klasse	Abschlussziel nach Beendigung der 10. Klasse
M1	In Verbindung mit mathematischen Themen an der Entwicklung von Strategien (<i>Verfahren</i>) und Methoden teilzunehmen.	U. a. mit Hilfe des Computers an der Entwicklung von Strategien (<i>Verfahren</i>) und Methoden teilzunehmen.
M2	In der Arbeit mit mathematischen Problemstellungen zu untersuchen, systematisieren, Schlussfolgerungen zu ziehen und zu generalisieren.	<ul style="list-style-type: none"> • Zu untersuchen, systematisieren und zu rasonieren (<i>Schlussfolgerungen zu ziehen</i>) um zu generalisieren. • Bei der Lösung von mathematischer Fragestellungen zwischen praktischen und theoretischen Überlegungen zu wechseln.
M3	Fachliche Texte zu lesen und über mathematische Themen zu kommunizieren.	<ul style="list-style-type: none"> • Fachliche Texte zu lesen und zu verstehen und sich zu Informationen mit mathematischen Fachausdrücken zu verhalten. • Mündliche und schriftliche Präsentationen von mathematischen Aufgaben vorzubereiten und durchzuführen, u. a. unter Einbeziehung des Computers.
M4	Individuell und mit anderen gemeinsam mathematische Aufgaben und Problemstellungen zu behandeln.	<ul style="list-style-type: none"> • Individuell und mit anderen gemeinsam praktische und theoretische Fragestellungen zu lösen, u. a. bei Mathematikprojekten. • Individuell und mit anderen gemeinsam mündliche und schriftliche Problemstellungen zu lösen.
M5	Mit der Problemlösung in einem Prozess zu arbeiten, welches auf Dialog sowie den verschiedenen Voraussetzungen und Potentialen der Schüler basiert.	Im Mathematikunterricht anderen Rückmeldungen zu geben, u. a. durch aktives Fragen.