



**Thüringer Ministerium
für
Bildung, Wissenschaft und Kultur**

**Lehrplan
für den Erwerb
des Hauptschul- und des Realschulabschlusses**

Mathematik

2011

Inhaltsverzeichnis

1	Zur Kompetenzentwicklung im Mathematikunterricht für den Erwerb des Hauptschul- und des Realschulabschlusses.....	5
1.1	Lernkompetenzen.....	6
1.2	Mathematische Kompetenzen.....	7
2	Ziele des Kompetenzerwerbs.....	10
2.1	Klassenstufen 5/6.....	10
2.1.1	Arithmetik/Algebra – mit Zahlen, Variablen und Symbolen umgehen.....	10
2.1.2	Funktionen – Beziehungen/Veränderungen erkunden, beschreiben und darstellen.....	13
2.1.3	Geometrie – ebene und räumliche Strukturen nach Maß und Form erfassen.....	14
2.1.4	Stochastik – mit Daten und Zufall arbeiten.....	17
2.2	Klassenstufen 7/8.....	18
2.2.1	Arithmetik/Algebra – mit Zahlen, Variablen und Symbolen umgehen.....	18
2.2.2	Funktionen – Beziehungen/Veränderungen erkunden, beschreiben und darstellen.....	20
2.2.3	Geometrie – ebene und räumliche Strukturen nach Maß und Form erfassen.....	21
2.2.4	Stochastik – mit Daten und Zufall arbeiten.....	23
2.3	Klassenstufe 9 – hauptschulabschlussbezogener Kurs.....	24
2.3.1	Arithmetik/Algebra – mit Zahlen, Variablen und Symbolen umgehen.....	24
2.3.2	Funktionen – Beziehungen/Veränderungen erkunden, beschreiben und darstellen.....	25
2.3.3	Geometrie – ebene und räumliche Strukturen nach Maß und Form erfassen.....	26
2.3.4	Stochastik – mit Daten und Zufall arbeiten.....	27
2.4	Klassenstufen 9/10 – realschulbezogener Abschluss.....	28
2.4.1	Arithmetik/Algebra – mit Zahlen, Variablen und Symbolen umgehen.....	28
2.4.2	Funktionen – Beziehungen/Veränderungen erkunden, beschreiben und darstellen.....	29
2.4.3	Geometrie – ebene und räumliche Strukturen nach Maß und Form erfassen.....	30
2.4.4	Stochastik – mit Daten und Zufall arbeiten.....	32
3	Leistungseinschätzung.....	33
3.1	Grundsätze.....	33
3.2	Kriterien	34

1 Zur Kompetenzentwicklung im Mathematikunterricht für den Erwerb des Hauptschul- und des Realschulabschlusses

Im **Mathematikunterricht** für den Erwerb des Hauptschul- und des Realschulabschlusses werden die in der Grundschule erworbenen Kompetenzen der Schüler¹ aufgegriffen, vertieft, erweitert und bis zum Haupt- bzw. Realschulabschluss systematisch weiterentwickelt. Dabei wird Bildung als offener und lebenslanger Prozess verstanden. Der Schüler lernt, diesen Prozess eigenständig und eigenverantwortlich mitzugestalten. Die Auseinandersetzung mit den Denk- und Arbeitsweisen der Mathematik und ihren vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten eröffnet wichtige Voraussetzungen für eine erfolgreiche Teilhabe am gesellschaftlichen Leben und für lebenslanges Lernen. Der Schüler wird befähigt, sich mit den Entwicklungen der Gesellschaft kritisch auseinanderzusetzen und gesellschaftliche Verantwortung zu übernehmen.

Der Mathematikunterricht ist allgemein bildend. Er ermöglicht dem Schüler drei Grunderfahrungen:

- (1) Erscheinungen und Vorgänge aus Natur, Gesellschaft und Kultur mit Hilfe der Mathematik wahrnehmen, verstehen und unter Nutzung mathematischer Zusammenhänge beurteilen (*Mathematik als Anwendung*),
- (2) Mathematik mit ihrer Sprache, ihren Schreibweisen und ihren Darstellungen in der Bedeutung für die Bearbeitung von inner- und außermathematischen Aufgaben und Problemen kennen und begreifen (*Mathematik als Struktur*),
- (3) allgemeine Problemlösefähigkeiten in der Bearbeitung und Auseinandersetzung mit Aufgaben erwerben (*Mathematik als kreatives Handlungsfeld*).

Ziel des Mathematikunterrichts für den Erwerb des Hauptschul- und des Realschulabschlusses ist eine solide mathematische Bildung, die dem Schüler auch erfolgreiches Lernen in anderen Fächern und in weiterführenden Bildungseinrichtungen ermöglicht. Neben dem Erwerb fachspezifischer Kompetenzen zielt der Mathematikunterricht auf Persönlichkeitsentwicklung und Wertorientierung, d. h. auf die Ausprägung allgemeiner Kompetenzen, die weit über das Fach Mathematik hinausreichen (vgl. 1.1). Der Mathematikunterricht leistet demzufolge einen wesentlichen Beitrag zur Vorbereitung auf eine spätere berufliche Tätigkeit und zur Bewältigung von Alltagssituationen.

In einem kompetenzorientierten Mathematikunterricht stehen positive Einstellungen zur Mathematik, Freude am Entdecken mathematischer Zusammenhänge, am Bearbeiten von mathematischen Problemstellungen, am bewussten Erleben des Lernzuwachses und am Gewinnen von Erkenntnissen gleichermaßen im Mittelpunkt. Ein an Kompetenzen ausgerichteter Unterricht schärft den Blick auf Lernprozesse und auf Lernergebnisse. Für erfolgreiche Lernprozesse sind Aufgabenstellungen und Unterrichtsformen notwendig, die eine aktive Auseinandersetzung mit neuen Inhalten sowie eine Vernetzung mit dem Vorwissen durch Ausschöpfung des Lernpotentials der Schüler ermöglichen (kumulativer Kompetenzerwerb).

Medien unterstützen die individuelle und aktive Wissensaneignung, fördern selbstgesteuertes, kooperatives und kreatives Lernen sowie die Fähigkeit, Aufgaben und Problemstellungen selbstständig und lösungsorientiert zu bearbeiten. Da der Mathematikunterricht zum Erwerb der Medienkompetenz wesentlich beiträgt, enthält der vorliegende Lehrplan Zielstellungen aus dem Kursplan Medienkunde für die Klassenstufen 5/6, 7/8, 9/10², die insbesondere im Mathematikunterricht umsetzbar sind. Computer und Taschenrechner nehmen dabei eine wichtige Rolle ein.

1 Personenbezeichnungen stehen im Lehrplan für beide Geschlechter.

2 Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur: Medienkunde, Dezember 2009, Weimar.

1.1 Lernkompetenzen

Alle Unterrichtsfächer zielen gleichermaßen auf die Entwicklung von **Lernkompetenzen**, da ihnen eine zentrale Bedeutung für den Umgang mit komplexen Anforderungen in Schule, Beruf und Gesellschaft zugesprochen wird. Im Mittelpunkt der Lernkompetenzentwicklung stehen Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenz, die in jedem Unterrichtsfach fachspezifisch ausgeprägt werden. Sie sind daher nicht von der Sachkompetenz zu lösen. Lernkompetenzen weisen in ihrer grundsätzlichen Funktion über das einzelne Fach hinaus und haben überfachlichen Charakter.³

Die nachfolgenden Lernkompetenzen werden in allen Lernbereichen des Mathematikunterrichts entwickelt:

Selbstkompetenz Der Schüler kann **selbstregulierend lernen**.

Dies bedeutet insbesondere:

- sich selbst Arbeits- und Verhaltensziele zu setzen,
- zielstrebig, zuverlässig, planmäßig, überlegt und ausdauernd zu lernen,
- Eigenverantwortung für sein Vorgehen zu übernehmen,
- eigene Lösungen auch unter Nutzung geeigneter Hilfsmittel auf ihre Richtigkeit zu überprüfen,
- sorgfältig und genau zu arbeiten,
- Hinweise aufzugreifen und umzusetzen,
- den eigenen Lernfortschritt einzuschätzen,
- mit Erfolgen und Misserfolgen angemessen umzugehen.

Sozialkompetenz Der Schüler kann **mit anderen lernen**.

Dies bedeutet insbesondere:

- in kooperativen Lernformen zu arbeiten,
- Verantwortung für den gemeinsamen Arbeitsprozess zu übernehmen,
- andere Schüler zu motivieren,
- diszipliniert zu arbeiten und sich an vereinbarte Regeln zu halten,
- eigene Standpunkte zu entwickeln und sachlich zu vertreten,
- mit Konflikten angemessen umzugehen,
- Hilfe zu geben und Hilfe anzunehmen,
- Ergebnisse und Wege gemeinsamen Arbeitens und die Leistung des Einzelnen in der Gruppe einzuschätzen.

Methodenkompetenz Der Schüler kann **effizient lernen**.

Dies bedeutet insbesondere:

- Aufgabenstellungen sachgerecht zu analysieren und Lösungsstrategien zu entwickeln,

³ Vgl. Leitgedanken zu den Thüringer Lehrplänen für den Erwerb der allgemein bildenden Schulabschlüsse, 2011. Kapitel 2.

- selbstständig und situationsbezogenen Lernstrategien und Techniken auszuwählen und anzuwenden,
- Arbeitsschritte zielgerichtet zu planen und umzusetzen,
- unter Nutzung von Print- und elektronischen Medien Informationen zu beschaffen, gezielt auszuwählen, zu speichern, zu veranschaulichen, (aus)zuwerten und auszutauschen,
- Informationen aus Bildern, Texten und graphischen Darstellungen zu entnehmen und zu bearbeiten,
- Arbeitsergebnisse unter angemessener Nutzung zeitgemäßer Technik zu präsentieren.

Durch die aktive Auseinandersetzung mit mathematischen Inhalten werden mathematische Kompetenzen entwickelt, die auch in anderen Fächern benötigt werden.

Lernkompetenzen und mathematische Kompetenzen bedingen einander, durchdringen und ergänzen sich wechselseitig. Sie werden in der tätigen Auseinandersetzung mit fachbezogenen und fächerübergreifenden Kontexten erworben. Im Lernprozess sind sie eng miteinander verknüpft.

1.2 Mathematische Kompetenzen

Mathematische Bildung zeigt sich an einer Reihe von Kompetenzen (allgemeine mathematische Kompetenzen), die sich auf Prozesse mathematischen Denkens und Arbeitens beziehen. Die allgemeinen mathematischen Kompetenzen erwirbt der Schüler durch die aktive Auseinandersetzung mit konkreten Inhalten und im Rahmen konkreter Fragestellungen. Er bearbeitet u. a. Probleme, Aufgaben und Projekte mit mathematischen Mitteln, liest und schreibt mathematische Texte und kommuniziert über mathematische Inhalte. Dies geschieht unter Nutzung geeigneter Medien.

Die mathematischen Inhalte der fünf Leitideen (Zahl, Messen, Raum und Form, funktionaler Zusammenhang, Daten und Zufall)⁴ werden den vier inhaltsbezogenen mathematischen Kompetenzen (vgl. folgende Tabelle) zugeordnet.

Der Lehrplan weist die mathematischen Kompetenzen (allgemeine mathematische und inhaltsbezogene Kompetenzen), welche der Schüler im Mathematikunterricht für den Erwerb des Hauptschul- und des Realschulabschlusses erreichen soll, als Ziele für den Kompetenzerwerb (vgl. 2) aus.

⁴ Vgl. Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (Hrsg.) (2004 b): Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Schulabschluss – Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 4.12.2003, München, Wolters Kluwer, S. 13.

Mathematische Kompetenzen	
allgemeine mathematische Kompetenzen	inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen
Mathematisch argumentieren	Arithmetik/Algebra – mit Zahlen, Variablen und Symbolen umgehen
Probleme mathematisch lösen	Funktionen – Beziehungen/Veränderungen erkunden, beschreiben und darstellen
Mathematisch modellieren	Geometrie – ebene und räumliche Strukturen nach Maß und Form erfassen
Mathematische Darstellungen verwenden	Stochastik – mit Daten und Zufall arbeiten
Mit symbolischen und technischen Elementen der Mathematik umgehen	
Kommunizieren	

Im Folgenden werden die allgemeinen mathematischen Kompetenzen⁵ erläutert:

Der Schüler kann **mathematisch argumentieren**.

Mathematisch argumentieren (K1)

Dies bedeutet insbesondere:

- Fragen zu stellen, die für die Mathematik charakteristisch sind („Wie verändert sich ...?“, „Gibt es ...?“, „Ist das immer so ...?“), und Vermutungen begründet zu äußern,
- mathematische Argumentationen zu entwickeln (wie Erläuterungen, Begründungen, einfache Beweise),
- Darstellungen und Problembearbeitungen auf Verständlichkeit, Vollständigkeit und Schlüssigkeit zu bewerten,
- Lösungswege oder Zusammenhänge zu beschreiben und zu begründen.

Der Schüler kann **Probleme mathematisch lösen**.

Probleme mathematisch lösen (K2)

Dies bedeutet insbesondere:

- inner- und außermathematische Problemstellungen zu erfassen und mit eigenen Worten wiederzugeben,
- vorgegebene und selbst formulierte Probleme zu bearbeiten,
- geeignete heuristische Hilfsmittel, Strategien und Prinzipien zum Problemlösen auszuwählen und anzuwenden,
- Lösungsideen zu finden und Lösungswege zu reflektieren,
- die Plausibilität der Ergebnisse zu überprüfen.

⁵ Vgl. Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (Hrsg.) (2004 a): Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Hauptschulabschluss (Jahrgangsstufe 9) – Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.10.2004, München, Wolters Kluwer, S. 7 ff. und Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (Hrsg.) (2004 b): Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Schulabschluss – Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 4.12.2003, München, Wolters Kluwer, S. 7 ff.

Der Schüler kann **mathematisch modellieren**.

**Mathematisch
modellieren (K3)**

Dies bedeutet insbesondere:

- realitätsnahe Situationen, die modelliert werden sollen, in mathematische Begriffe, Strukturen und Relationen zu übersetzen,
- in den jeweiligen mathematischen Modellen zu arbeiten,
- Ergebnisse in den entsprechenden Bereichen oder der entsprechenden Situation zu interpretieren und zu überprüfen.

Der Schüler kann **mathematische Darstellungen verwenden**.

**Mathematische
Darstellungen
verwenden (K4)**

Dies bedeutet insbesondere:

- verschiedene Darstellungsformen von mathematischen Objekten und Situationen zu unterscheiden, zu interpretieren und anzuwenden,
- Beziehungen zwischen Darstellungsformen zu erkennen,
- unterschiedliche Darstellungsformen je nach Situation und Zweck auszuwählen und zwischen ihnen zu wechseln.

Der Schüler kann **mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik** umgehen.

**Mit symbolischen und
technischen Elementen
der Mathematik
umgehen (K5)**

Dies bedeutet insbesondere:

- mit Termen, Gleichungen, Funktionen, Diagrammen und Tabellen zu arbeiten,
- symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache zu übersetzen und umgekehrt,
- Lösungs- und Kontrollverfahren auszuführen,
- mathematische Werkzeuge (wie Formelsammlung, Taschenrechner, Tabellenkalkulationssoftware, dynamische Geometriesoftware) sinnvoll und verständlich einzusetzen.

Der Schüler kann **kommunizieren**.

Kommunizieren (K6)

Dies bedeutet insbesondere:

- Überlegungen, Lösungswege bzw. Ergebnisse zu dokumentieren, verständlich darzustellen und zu präsentieren, auch unter Nutzung geeigneter Medien,
- die Fachsprache adressatengerecht zu verwenden,
- Texte mit mathematischen Inhalten zu verstehen,
- Äußerungen über mathematische Sachverhalte hinsichtlich ihrer Angemessenheit, Korrektheit und Qualität zu überprüfen.

Im Lehrplan werden die allgemeinen mathematischen Kompetenzen mehrheitlich der Sachkompetenz zugeordnet. Die allgemeinen mathematischen Kompetenzen, die jedoch in besonderer Weise die Entwicklung von Lernkompetenzen unterstützen, sind der Methoden- bzw. Selbst- und Sozialkompetenz zugeordnet.

2 Ziele des Kompetenzerwerbs

Nachfolgend werden die mathematischen Kompetenzen und Lernkompetenzen für die einzelnen Lernbereiche am Ende der Klassenstufen 6, 8, 10 für den realschulbezogenen Abschluss bzw. der Klasse 9 für den hauptschulbezogenen Abschluss beschrieben. Die Kompetenzerwartungen orientieren sich an den Nationalen Bildungsstandards für das Fach Mathematik und beziehen sich damit auf das im Durchschnitt erwartete Niveau der Leistungen von Schülern. Deshalb ergibt sich für den Lehrer die Aufgabe der gezielten Differenzierung, um Schüler mit Lernschwierigkeiten und solche mit besonderen Begabungen gleichermaßen zu fördern.

2.1 Klassenstufen 5/6

Den Zielbeschreibungen für die einzelnen Lernbereiche sind Ausführungen zur Lernausgangslage vorangestellt. Diese haben orientierende Funktion, da sich Schüler am Ende der Klassenstufe 4 auf unterschiedlichen Kompetenzstufen befinden können.

Die Lernausgangslage bezieht sich auf die im Mathematikunterricht der Grundschule am Ende der Klassenstufe 4 angestrebten Kompetenzen. Sie basiert auf dem Thüringer Lehrplan für den Mathematikunterricht der Grundschule aus dem Jahr 2010⁶ und berücksichtigt auch die Zielbeschreibungen der mathematischen Bildung des Thüringer Bildungsplans für Kinder bis 10 Jahre⁷ sowie der Nationalen Bildungsstandards für das Fach Mathematik für den Primarbereich⁸. Dabei werden die aus der Sicht der Kompetenzentwicklung im Mathematikunterricht der Klassenstufen 5/6 wesentlichen Lernvoraussetzungen in der Reihenfolge Sach-, Methoden- bzw. Selbst- und Sozialkompetenz aufgeführt.

2.1.1 Arithmetik/Algebra – mit Zahlen, Variablen und Symbolen umgehen

Lernausgangslage

Der Schüler liest, versteht, schreibt, ordnet, vergleicht und rundet Zahlen bis 1 Million. Er stellt Zahlen auf verschiedene Weise (strukturiertes Material, Ziffern, Zahlwort, Stellenwerttafel, Zahlzerlegung, Zahlenstrahl) dar. Er kann römische Zahlen lesen und darstellen.

Der Schüler verfügt über ein sicheres Verständnis für die Grundrechenoperationen. Er erklärt Zusammenhänge (Umkehr- und Tauschaufgabe) und nutzt diese beim Rechnen. Strategien, Gesetzmäßigkeiten und Rechenvorteile kann er beschreiben und anwenden. Dazu gehören auch Kenntnisse über arithmetische Begriffe (Vorgänger und Nachfolger; gerade und ungerade Zahl; Glieder der Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division; Vielfache und Teiler; das Doppelte und die Hälfte).

Der Schüler beherrscht die Grundaufgaben aller Grundrechenoperationen (Einspluseins, Einmaleins) aus dem Gedächtnis, löst geeignete Aufgaben aller vier Grundrechenoperationen mündlich und halbschriftlich mit individueller Notation. Der Schüler führt die Verfahren des schriftlichen Rechnens (Addieren bis zu drei Summanden, Subtrahieren bis zu zwei Subtrahenden, Multiplizieren mehrstelliger Zahlen, Dividieren durch einstellige und wichtige zweistellige Divisoren (wie 10, 12, 20, 25, 50) aus. Die Überschlagsrechnung nutzt er zur Ergebnisschätzung und Kontrolle.

Der Schüler löst Gleichungen und Ungleichungen durch inhaltliches Überlegen oder Probieren. Er ist in der Lage, komplexe Sachaufgaben zu erschließen, diese zu lösen und das Ergebnis

⁶ Die Thüringer Lehrpläne der Grundschule sind veröffentlicht unter www.thillm.de.

⁷ Thüringer Kultusministerium (Hrsg.) (2008): Thüringer Bildungsplan für Kinder bis 10 Jahre, Weimar Berlin, Verlag das netz, S. 97 ff.

⁸ Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (Hrsg.) (2005): Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich, Beschluss vom 15.10.2004, München & Neuwied, Luchterhand.

am Sachverhalt zu prüfen, variierte Sachaufgaben zu vergleichen und Veränderungen zu beschreiben. Dabei setzt er geeignete Hilfsmittel (Skizze, Tabelle, Diagramm) zur Lösungsfindung ein. Für Kontrollrechnungen nutzt der Schüler den Taschenrechner.

Der Schüler verfügt über reale Größenvorstellungen (Geld: ct - €; Länge: mm – cm – m – km; Zeit: s – min – h, Tag – Monat – Jahr; Masse: g – kg – t; Volumen: ml – l;) und kennt repräsentative Vergleichsmaße. Er kann Größenangaben lesen, schreiben, umwandeln, vergleichen, ordnen (auch $\frac{1}{4}$ h, $\frac{1}{2}$ m, $\frac{3}{4}$ l), verwendet die Kommaschreibweise und löst Sachaufgaben.

Der Schüler entnimmt Informationen aus Tabellen sowie Diagrammen und stellt diese dar. Lösungsverfahren und Lösungsstrategien (wie Hilfsaufgaben, Verdoppeln und Halbieren, Zerlegen) wählt er selbstständig aus.

In kooperativen Lernformen übernimmt er Verantwortung für den Arbeitsprozess in der Gruppe. Ergebnisse und Lösungswege kann er verständlich präsentieren.

Klassenstufe 6

Sachkompetenz

Der Schüler kann

- natürliche Zahlen bis 1 Billion (10^{12}) auf verschiedene Arten im Zehnersystem darstellen (mit Ziffern, als Zahlwort, auf dem Zahlenstrahl, in der Stellenwerttafel, mit Zehnerpotenzen) und zwischen diesen wechseln,
- natürliche Zahlen in einem anderen Zahlensystem lesen und angeben,
- natürliche, gebrochene und negative Zahlen
 - in unterschiedlichen Situationen lesen,
 - im mündlichen und schriftlichen Sprachgebrauch sicher und sachgemäß verwenden,
- Bruchteile
 - zeichnerisch darstellen,
 - aus geometrischen Darstellungen ablesen,
- gebrochene und negative Zahlen der Situation angemessen darstellen, dies bedeutet insbesondere:
 - die Zahlengerade zu nutzen,
 - gemeine Brüche zu kürzen und zu erweitern,
 - gemeine Brüche und Dezimalbrüche ineinander umzuwandeln,
 - ausgewählte Prozentzahlen (bequeme Prozentsätze) zu veranschaulichen,
 - Punkte mit ganzzahligen Koordinaten im rechtwinkligen Koordinatensystem abzulesen und darzustellen (I. – IV. Quadrant),
- natürliche Zahlen, Dezimalzahlen, einfache gemeine Brüche und negative Zahlen aus Alltagssituationen
 - ordnen,
 - vergleichen,
- natürliche Zahlen und Dezimalbrüche auf vorgegebene Stellen runden,
- ausgewählte gebrochene Zahlen und Prozentsätze einander zuordnen,
- die Notwendigkeit der Zahlbereichserweiterung $\mathbb{N} \rightarrow \mathbb{Q}^+$ an Beispielen begründen,
- die Grundrechenoperationen im Bereich der natürlichen und gebrochenen Zahlen im Kopf und schriftlich ausführen,
- Rechengesetze zum vorteilhaften Rechnen anwenden (Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz, Rechnen mit 0 und 1, a^0 ($a \neq 0$) und a^1),
- an Beispielen den Zusammenhang zwischen Rechenoperationen und deren Umkehropera-

- tionen erläutern,
- Teiler und Vielfache natürlicher Zahlen bestimmen,
 - Untersuchungen zur Teilbarkeit mit Hilfe von Teilbarkeitsregeln (2, 3, 4, 5, 9, 10, 100, 1000) durchführen sowie Strategien zur Untersuchung der Teilbarkeit natürlicher Zahlen auswählen und anwenden,
 - ein Verfahren zur Bestimmung von Primzahlen anwenden,
 - Potenzen mit natürlichen Exponenten berechnen,
 - die Quadratzahlen bis 20^2 aus dem Gedächtnis wiedergeben,
 - Größen der Zeit, der Länge, der Masse, des Geldes, der Fläche, des Volumens
 - schätzen,
 - vergleichen und ordnen,
 - umrechnen,
 - mit Größen rechnen und Einheiten sinnvoll anwenden,
 - große Anzahlen schätzen,
 - einfache kombinatorische Überlegungen ausführen, um die Anzahl der jeweiligen Möglichkeiten zu bestimmen,
 - einfache Terme mit Variablen aufstellen und Termwerte berechnen,
 - einfache Gleichungen und Ungleichungen durch inhaltliche Überlegungen und systematisches Probieren lösen,
 - einfache Probleme aus dem Alltag lösen, in denen
 - mehrere Rechenoperationen miteinander zu verknüpfen sind,
 - negative Zahlen vorkommen (z. B. Temperaturänderungen).

Methodenkompetenz

Der Schüler kann

- zur Lösungsfindung heuristische Mittel (informative Figur, Tabelle) verwenden,
- durch systematisches Probieren Lösungen ermitteln,
- Lösungswege und Ergebnisse anschaulich präsentieren (Tafel, Folie, Lernplakat) und dabei arithmetische Begriffe sachgerecht anwenden,
- die Probe und Überschlagsrechnungen sinnvoll nutzen,
- einen Taschenrechner nach Vorgabe nutzen.

Selbst- und Sozialkompetenz

Der Schüler kann

- selbstständig und situationsbezogen Rechenstrategien
 - auswählen,
 - anwenden,
- in kooperativen Lernformen Aufgaben bearbeiten,
- Verantwortung für den gemeinsamen Arbeitsprozess übernehmen,
- Ergebnisse selbstständig
 - am Sachverhalt überprüfen,
 - mit vorgegebenen Lösungen vergleichen,
- Lösungswege anderer Schüler nachvollziehen,
- Fehler erkennen und berichtigen,
- mit Erfolg und Misserfolg angemessen umgehen.

2.1.2 Funktionen – Beziehungen/Veränderungen erkunden, beschreiben und darstellen

Lernausgangslage

Der Bereich Funktionen wird im Thüringer Lehrplan der Grundschule nicht explizit ausgewiesen, sondern dem Lernbereich 2.1 Arithmetik zugeordnet.

Der Schüler kann in Sach- und Problemaufgaben funktionale Beziehungen erkennen, beschreiben (z. B. Menge – Preis, Zeitpunkt – Temperatur), diese darstellen und Sachaufgaben zur Proportionalität lösen.

Der Schüler kann in strukturierten Aufgabenfolgen Muster/Zusammenhänge beschreiben und fortsetzen. Er entwickelt selbst Aufgabenfolgen mit arithmetischen Mustern.

Klassenstufe 6
Sachkompetenz
Der Schüler kann <ul style="list-style-type: none">– alltagsbezogene Zuordnungen (Weg – Zeit, Menge – Preis, Zeitpunkt – Temperatur, Seitenlänge – Umfang, Seitenlänge – Flächeninhalt, Maßstab)<ul style="list-style-type: none">• erkennen,• beschreiben,– aus maßstäblichen Darstellungen auf reale Größen schließen und umgekehrt,– unterschiedliche Darstellungsformen von alltagsbezogenen Zuordnungen<ul style="list-style-type: none">• situationsangemessen auswählen,• erstellen und zwischen ihnen wechseln,– Muster bei Zahlen und Figuren<ul style="list-style-type: none">• erkennen,• verbal beschreiben,• fortsetzen oder reproduzieren,– einfache Zuordnungsaufgaben inhaltlich lösen und den Lösungsweg begründen.
Methodenkompetenz
Der Schüler kann <ul style="list-style-type: none">– Informationen zielangemessen entnehmen aus:<ul style="list-style-type: none">• Texten,• Tabellen,• Karten,• Diagrammen.
Selbst- und Sozialkompetenz
Der Schüler kann <ul style="list-style-type: none">– Tabellen übersichtlich anlegen,– Diagramme sorgfältig und genau zeichnen,– seine Überlegungen zu Zuordnungen verständlich darstellen,– seine Ergebnisse selbstständig überprüfen.

2.1.3 Geometrie – ebene und räumliche Strukturen nach Maß und Form erfassen

Lernausgangslage

Der Schüler kann sich im Raum und auf Plänen orientieren. Dies umfasst das Erkennen, Benennen, Beschreiben und Nutzen räumlicher Beziehungen (Anordnungen, Wege, Pläne, Ansichten, „senkrecht zu ...“, „parallel zu ...“). Er ordnet bildhafte Darstellungen von Bauwerken (Würfelgebäude) einander zu, d. h. er baut nach Vorlagen, erstellt Baupläne zu Bauten, vergleicht Körper mit Kantenmodellen und Netzen.

Der Schüler erkennt, unterscheidet und benennt Körper (Würfel, Quader, Kugel, Zylinder, Kegel, Pyramide) und ebene Figuren (Viereck, Rechteck, Quadrat, Trapez, Parallelogramm, Raute, Drachenviereck, Dreieck, gleichseitige und gleichschenklige Dreiecke, Kreis) und verwendet dabei sachgerecht Fachbegriffe (Punkt, Strecke, Seitenlänge, Ecke, Kante, Seite, Fläche, Durchmesser, Radius, Mittelpunkt des Kreises, rechter Winkel).

Der Schüler kann Strecken, die parallel oder senkrecht zueinander sind, unter Verwendung des Geodreiecks zeichnen und feststellen, ob Strecken diese Eigenschaft besitzen.

Er zeichnet Kreise mit gegebenem Radius oder Durchmesser.

Er identifiziert Körper und ebene Figuren in der Umwelt, stellt Modelle von Körpern und ebenen Figuren her und untersucht sie (baut, legt, zerlegt, fügt zusammen, faltet, spannt, schneidet aus). Der Schüler zeichnet Strecken, ebene Figuren und symmetrische Muster mit Hilfsmitteln (Schablone, Lineal, Geodreieck, Zirkel, Gitterpapier) sowie frei Hand.

Der Schüler verkleinert und vergrößert ebene Figuren maßstäblich.

Er beschreibt symmetrische Muster (Bandornamente, Parkettierungen), setzt symmetrische Muster fort und erfindet selbst symmetrische Muster.

Der Schüler kann ebene Figuren auf Achsensymmetrie untersuchen, Symmetrieachsen bestimmen und einzeichnen.

Der Schüler legt und zeichnet achsensymmetrische Figuren.

Der Schüler untersucht ebene Figuren nach Umfang und Flächeninhalt. Er bestimmt und vergleicht den Umfang von Figuren, den Flächeninhalt ebener Figuren durch Auszählen von Einheitsflächen und Rauminhalte von Quadern durch Bestimmen der Anzahl der enthaltenen Einheitswürfel. Der Schüler kann verschiedene ebene Figuren zu gegebenem Flächeninhalt bzw. Umfang zeichnen.

Der Schüler kann Zeichen- und Arbeitsgeräte sachgerecht auswählen und nutzen. Beim Lösen geometrischer Aufgaben wendet er Strategien (Probieren, Skizzieren, Beispiele finden) an und beschreibt sein Vorgehen verständlich.

Der Schüler schätzt seinen erreichten Lernstand zu ausgewählten geometrischen Inhalten ein (z. B. Merkmale von Flächen und Körpern, Umgang mit dem Geodreieck) und setzt sich zielstrebig und ausdauernd mit geometrischen Aufgaben auch in kooperativen Lernformen auseinander.

Klassenstufe 6

Sachkompetenz

Der Schüler kann

- geometrische Grundbegriffe (Punkt, Strecke, Strahl, Gerade, Abstand, Winkel) bzw. Relationen (zueinander senkrecht, zueinander parallel) sinnvoll verwenden und ihre symbolischen Schreibweisen nutzen,
- ebene Figuren (Dreieck, Quadrat, Rechteck, Parallelogramm, Rhombus (Raute), Trapez, Drachenviereck, Kreis)
 - identifizieren,
 - durch charakterisierende Eigenschaften beschreiben,
 - klassifizieren,
 - skizzieren,
 - zeichnen,
 - verschieben,
 - an einer Geraden spiegeln,
- auf weitere Eigenschaften ebener Figuren schließen und diese anschaulich begründen,
- Verschiebungen und Achsenspiegelungen
 - durch charakterisierende Eigenschaften beschreiben,
 - in Darstellungen erkennen,
 - zum Lösen von Problemen nutzen,
 - mit Lineal und Geodreieck sowie mit dynamischer Geometriesoftware durchführen,
- Punktsymmetrien in Figuren erkennen,
- ebene Figuren im rechtwinkligen Koordinatensystem (I. – IV. Quadrant)
 - darstellen,
 - verschieben,
 - spiegeln,
- dynamische Geometriesoftware zum experimentellen Erkunden von Eigenschaften der Achsen- und Punktspiegelung sowie der Verschiebung einsetzen,
- Winkelgrößen
 - den Winkelarten zuordnen,
 - schätzen,
 - zeichnen,
 - mit Geodreieck und dynamischer Geometriesoftware messen,
- Scheitel- und Nebenwinkelsatz, Stufen- und Wechselwinkelsatz, Innenwinkelsatz für Dreiecke, Dreiecksungleichung
 - anhand von Beispielen und Gegenbeispielen erläutern,
 - durch einfache Plausibilitätsüberlegungen begründen,
 - sachgerecht zum Lösen von Problemen anwenden,
- Formeln (Umfang, Flächeninhalt von Quadraten und Rechtecken; Oberflächeninhalt, Volumen von Würfeln und Quadern)
 - ohne Hilfsmittel angeben,
 - an Beispielen anschaulich erläutern,
 - sachgerecht zum Lösen von Problemen anwenden,
- Umfang und Flächeninhalt von Quadraten, Rechtecken und aus ihnen zusammengesetzten Figuren
 - messen,
 - berechnen,
- Umfang und Flächeninhalt von Dreiecken, Trapezen, Parallelogrammen, Drachenvierecken durch Zerlegung bzw. Ergänzung bestimmen,

- Würfel, Quader, Pyramide, Zylinder, Kegel, Kugel
 - identifizieren,
 - durch charakterisierende Eigenschaften beschreiben,
 - klassifizieren,
 - im Schrägbild skizzieren,
- Netze und Körper einander zuordnen,
- Netze sowie Schrägbilder von Würfeln und Quadern zeichnen,
- Modelle von Würfeln und Quadern herstellen.

Methodenkompetenz

Der Schüler kann

- Längen an realen Objekten schätzen und messen,
- Verfahren zum Zeichnen von Winkeln und ebenen Figuren anwenden mit:
 - Lineal, Geodreieck, Zirkel,
 - dynamischer Geometriesoftware,
- Informationen zu geometrischen Sachverhalten aus kurzen Texten und Bildern
 - mit eigenen Worten wiedergeben,
 - durch Skizzen veranschaulichen,
- eigene Aufzeichnungen und das Lehrbuch zum Nachschlagen verwenden,
- Lösungswege strukturiert und nachvollziehbar in kurzen Beiträgen darstellen,
- Präsentationsmedien einsetzen (Tafel, Folie, Lernplakat).

Selbst- und Sozialkompetenz

Der Schüler kann

- Skizzen und Zeichnungen sorgfältig ausführen,
- in der Gruppe arbeiten.

2.1.4 Stochastik – mit Daten und Zufall arbeiten

Lernausgangslage

Der Bereich Stochastik wird im Thüringer Lehrplan der Grundschule nicht explizit ausgewiesen, sondern dem Lernbereich 2.1 Arithmetik zugeordnet.

Der Schüler sammelt und strukturiert Daten, stellt sie in Diagrammen dar und führt Berechnungen aus. Er entnimmt geeignete Informationen aus Darstellungen (Diagramme, Tabellen, Skizzen) und interpretiert diese. Er kann zwischen diesen Darstellungen wechseln.

Der Schüler kann Gewinnchancen bei einfachen Zufallsexperimenten (Glücksrad, Würfeln, Münzwurf, Ziehen von Losen) durch experimentelles Vorgehen oder inhaltliche Überlegungen einschätzen, vergleichen, begründen und unter Verwendung der Begriffe „sicher“, „unmöglich“, „möglich“ bzw. „wahrscheinlich“ beschreiben.

Klassenstufe 6
Sachkompetenz
Der Schüler kann <ul style="list-style-type: none">– Daten<ul style="list-style-type: none">• in Ur- und Strichlisten erfassen,• ordnen,• veranschaulichen in:<ul style="list-style-type: none">• Ranglisten,• Häufigkeitstabellen,• Diagrammen,– absolute Häufigkeiten ermitteln,– Daten unter Verwendung von Kenngrößen (Minimum, Maximum, Spannweite, arithmetisches Mittel, Modalwert, Median)<ul style="list-style-type: none">• charakterisieren,• vergleichen,• darstellen,– Daten aus statistischen Darstellungen<ul style="list-style-type: none">• entnehmen,• vergleichen.
Methodenkompetenz
Der Schüler kann <ul style="list-style-type: none">– Daten, auch unter Nutzung des Computers, in Tabellen und Diagrammen (Säulen- und Streifendiagramm) darstellen,– das arithmetische Mittel, auch mit Hilfe des Taschenrechners, bestimmen,– Ideen und Ergebnisse zur Datenerfassung und -auswertung in kurzen Beiträgen präsentieren.
Selbst- und Sozialkompetenz
Der Schüler kann <ul style="list-style-type: none">– erfasste Daten im Hinblick auf die Angemessenheit ihrer Darstellung kritisch werten,– mit erfassten Daten sensibel umgehen.

2.2 Klassenstufen 7/8

Die im Folgenden beschriebenen Ziele beziehen sich auf das Anforderungsprofil der Hauptschule (Kurs I) und der Realschule (Kurs II).

Die mit dem Symbol **Kurs II** gekennzeichneten Kompetenzen gelten nur für das Anforderungsprofil der Realschule.

2.2.1 Arithmetik/Algebra – mit Zahlen, Variablen und Symbolen umgehen

Klassenstufe 8
Sachkompetenz
<p>Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none">– rationale Zahlen<ul style="list-style-type: none">• auf der Zahlengerade darstellen,• mit abgetrennten Zehnerpotenzen darstellen,• in Taschenrechnerdarstellungen richtig lesen,– Punkte, deren Koordinaten rationale Zahlen sind, im Koordinatensystem darstellen,– rationale Zahlen<ul style="list-style-type: none">• ordnen,• vergleichen,• sinnvoll runden,– arithmetische Begriffe und die zugehörige Schreibweise sachgerecht anwenden:<ul style="list-style-type: none">• zueinander entgegengesetzte Zahlen,• Betrag einer Zahl,• ganze Zahl,• rationale Zahl,– die Notwendigkeit der Zahlbereichserweiterung $\mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Q}$ bzw. $\mathbb{Q}^+ \rightarrow \mathbb{Q}$ an Beispielen erläutern,– Beispiele für irrationale Zahlen angeben Kurs II,– die Grundrechenoperationen im Bereich der rationalen Zahlen im Kopf und mit dem Taschenrechner ausführen,– Rechengesetze zum vorteilhaften Rechnen anwenden,– Quadratzahl, Quadratwurzel sowie Kubikzahl, Kubikwurzel bestimmen,– Termstrukturen beschreiben,– Terme zu vorgegebenen Sachverhalten aufstellen,– Termwerte durch Belegung der Variablen, auch unter Nutzung des Taschenrechners, berechnen,– Terme äquivalent umformen durch:<ul style="list-style-type: none">• Zusammenfassen,• Ausmultiplizieren,• Klammern auflösen,– die Begriffe der Mengenlehre und mit zugehöriger Symbolik anwenden Kurs II:<ul style="list-style-type: none">• Element,• Menge,• leere Menge,– einfache Gleichungen bei vorgegebenem Variablengrundbereich durch Probieren und mittels algebraischer Verfahren ohne Hilfsmittel lösen,

- Formeln aus der Mathematik und den Naturwissenschaften
 - nach einer Variablen umstellen, indem die anderen Variablen vorher durch gegebene Größen belegt werden,
 - nach einer Variablen umstellen **Kurs II**,
- Zusammenhänge und Problemstellungen aus dem Alltag mit Hilfe von Variablen, Termen und Gleichungen darstellen.

Methodenkompetenz

Der Schüler kann

- zur Problemlösung verschiedene Darstellungsformen (verbale Formulierung, Tabelle, Skizze, Term, Gleichung) anwenden,
- Problemlösestrategien anwenden, wie:
 - Überschlagen,
 - Zurückführen auf Bekanntes,
 - Verallgemeinern,
- Ergebnisse und Lösungswege in einem vorbereiteten kurzen Vortrag strukturiert und nachvollziehbar präsentieren,
- Taschenrechner und Formelsammlung sinnvoll nutzen.

Selbst- und Sozialkompetenz

Der Schüler kann

- selbstständig Lösungsstrategien auswählen und anwenden,
- in kooperativen Lernformen über Ergebnisse und Lösungswege diskutieren,
- Verantwortung für den Arbeitsprozess einer Gruppe übernehmen,
- Ergebnisse selbstständig
 - auf Plausibilität überprüfen,
 - mit vorgegebener Lösung vergleichen,
- mathematische Argumentationen anderer Schüler nachvollziehen und diese auf Korrektheit überprüfen **Kurs II**,
- Fehler ermitteln und Strategien zu ihrer Vermeidung entwickeln,
- mit Erfolg und Misserfolg angemessen umgehen.

2.2.2 Funktionen – Beziehungen/Veränderungen erkunden, beschreiben und darstellen

Klassenstufe 8
Sachkompetenz
<p>Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none">– proportionale und umgekehrt proportionale Zuordnungen von Zahlen und Größen in unterschiedlichen Formen darstellen und zwischen ihnen wechseln,– unterschiedliche Darstellungen auf Proportionalität und umgekehrte Proportionalität untersuchen,– lineare und nicht lineare Zuordnungen<ul style="list-style-type: none">• unterscheiden,• darstellen,• interpretieren,– Sachaufgaben lösen zu:<ul style="list-style-type: none">• linearen und nicht linearen Zuordnungen,• proportionalen und umgekehrt proportionalen Zuordnungen, auch mit dem Dreisatz,– gemeine Brüche oder Dezimalzahlen als Prozentsätze angeben und umgekehrt (auch Prozentsätze über 100 %),– bequeme Prozentsätze ohne Hilfsmittel anwenden,– prozentuale Verteilungen von Größen<ul style="list-style-type: none">• aus Kreis- bzw. Streifendiagrammen ablesen,• in Kreis- bzw. Streifendiagrammen darstellen,– Begriffe sachgerecht und in Zusammenhängen anwenden:<ul style="list-style-type: none">• Prozent, Promille,• Grundwert, Prozentsatz, Prozentwert,• Rabatt, Skonto, Mehrwertsteuer,– die Zinsrechnung auf die Prozentrechnung zurückführen und die zugehörigen Begriffe sachgerecht in Zusammenhängen anwenden:<ul style="list-style-type: none">• Kapital,• Zinssatz,• Zinsen,• Ratenzahlung.
Methodenkompetenz
<p>Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none">– Informationen zielangemessen entnehmen aus:<ul style="list-style-type: none">• Texten,• Tabellen,• graphischen Darstellungen von Zuordnungen,– komplexe Aufgaben in Teilaufgaben zerlegen Kurs II,– prozentuale Verteilungen, auch unter Nutzung geeigneter Tabellenkalkulationsoftware, darstellen,– mathematische Fachsprache und Symbolik verwenden.

Selbst- und Sozialkompetenz

Der Schüler kann

- Darstellungen im rechtwinkligen Koordinatensystem sorgfältig und genau zeichnen,
- Überlegungen zu Zuordnungen verständlich darlegen,
- Ergebnisse selbstständig
 - auf Plausibilität überprüfen,
 - mit vorgegebenen Lösungen vergleichen.

2.2.3 Geometrie – ebene und räumliche Strukturen nach Maß und Form erfassen

Klassenstufe 8

Sachkompetenz

Der Schüler kann

- entscheiden, ob Figuren zueinander kongruent sind,
- für Dreiecke
 - die Kongruenzsätze an geeigneten Beispielen erläutern,
 - mit Hilfe der Kongruenzsätze über die Kongruenz entscheiden,
 - Konstruktionen mit Hilfe von Planfigur und Kongruenzsatz ausführen,
 - die eindeutige Konstruierbarkeit aus den gegebenen Stücken begründen **Kurs II**,
- den Satz des Thales
 - experimentell erkunden,
 - am Beispiel erläutern **Kurs II**,
 - anwenden,
- den Satz des Pythagoras
 - am Beispiel erläutern **Kurs II**,
 - sachgerecht zum Lösen von Problemen anwenden,
- Formeln für Umfang und Flächeninhalt von Dreiecken, Parallelogrammen, Trapezen
 - an Beispielen erläutern,
 - sachgerecht zum Lösen von Problemen anwenden,
- die Zahl π als Proportionalitätsfaktor für den Zusammenhang zwischen Umfang und Durchmesser eines Kreises deuten,
- Formeln für Umfang und Flächeninhalt von Kreisen anwenden,
- gerade Prismen und Pyramiden
 - identifizieren,
 - durch charakterisierende Eigenschaften beschreiben,
 - im Schrägbild, im Zweitafelbild und als Netz maßstäblich darstellen,
- gerade Zylinder und Kegel
 - identifizieren,
 - durch charakterisierende Eigenschaften beschreiben,
 - im Zweitafelbild und als Netz maßstäblich darstellen,
- Modelle von Körpern herstellen,
- Oberflächeninhalt und Volumen von geraden Prismen, Pyramiden, Kegeln, Zylindern und von Kugeln berechnen.

Methodenkompetenz

Der Schüler kann

- Lösungsstrategien bei geometrischen Konstruktionen und Berechnungen anwenden durch:
 - Zeichnen informativer Figuren,
 - Zurückführen auf Bekanntes,
- Verfahren zum Zeichnen von geometrischen Figuren anwenden mit:
 - Lineal, Geodreieck, Zirkel,
 - dynamischer Geometriesoftware,
- Formelsammlung, Nachschlagewerke und das Internet nutzen,
- Präsentationsmedien einsetzen.

Selbst- und Sozialkompetenz

Der Schüler kann

- sauber und übersichtlich konstruieren,
- eigene Lösungsideen und Lösungswege in kurzen Beiträgen verständlich darlegen.

2.2.4 Stochastik – mit Daten und Zufall arbeiten

Klassenstufe 8
Sachkompetenz
Der Schüler kann <ul style="list-style-type: none">– Daten<ul style="list-style-type: none">• systematisch sammeln,• in Tabellen erfassen,• unter Verwendung von Kenngrößen auswerten,– relative Häufigkeiten ermitteln,– einstufige Zufallsexperimente, auch Nicht-Laplace-Experimente, planen und durchführen sowie begründete Aussagen über das zu erwartende Ergebnis aufstellen,– den Zusammenhang zwischen relativer Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit angeben,– Ergebnisse und Ereignisse von einstufigen Zufallsexperimenten verbal beschreiben und zugehörige Wahrscheinlichkeiten ermitteln,– zur Bestimmung von Wahrscheinlichkeiten und zum Interpretieren von Wahrscheinlichkeitsaussagen folgende Begriffe anwenden:<ul style="list-style-type: none">• Ergebnismenge,• sicheres und unmögliches Ereignis,• Gegenereignis,• Laplace-Wahrscheinlichkeit.
Methodenkompetenz
Der Schüler kann <ul style="list-style-type: none">– die bei Zufallsexperimenten gewonnenen Daten, auch unter Nutzung von Computersoftware, in Tabellen und Diagrammen darstellen,– Ideen und Ergebnisse zur Beschreibung von Zufallsexperimenten adressatengerecht formulieren und präsentieren.
Selbst- und Sozialkompetenz
Der Schüler kann <ul style="list-style-type: none">– erfasste Daten im Hinblick auf die Angemessenheit ihrer Darstellung kritisch werten Kurs II,– mit erfassten Daten sensibel umgehen,– Ergebnisse von Wahrscheinlichkeitsberechnungen kritisch bewerten Kurs II.

2.3 Klassenstufe 9 – hauptschulabschlussbezogener Kurs

2.3.1 Arithmetik/Algebra – mit Zahlen, Variablen und Symbolen umgehen

Klassenstufe 9
Sachkompetenz
Der Schüler kann <ul style="list-style-type: none">– rationale Zahlen mit abgetrennten Zehnerpotenzen nutzen,– Vorsätze verwenden,– Potenzwerte mit dem Taschenrechner ermitteln,– lineare Gleichungen mit einer Variablen und mit Klammern lösen,– lineare Gleichungen mit zwei Variablen in einem rechtwinkligen Koordinatensystem graphisch darstellen,– die Lösungen linearer Gleichungssysteme mit zwei Gleichungen und zwei Variablen graphisch ermitteln,– Lösungsmöglichkeiten entsprechend der Lagebeziehung zweier Geraden an geeigneten Sachverhalten untersuchen,– Sachaufgaben lösen, die auf lineare Gleichungen bzw. Gleichungssysteme mit zwei Gleichungen und zwei Variablen führen,– Zusammenhänge und Problemstellungen aus dem Alltag mit Hilfe von Variablen, Termen und Gleichungen darstellen,– inner- und außermathematische Problemstellungen zum Rechnen mit Größen und mit rationalen Zahlen lösen.
Methodenkompetenz
Der Schüler kann <ul style="list-style-type: none">– zur Problemlösung verschiedene Darstellungsformen nutzen und anwenden,– Lösungen linearer Gleichungen und Gleichungssysteme mit zwei Gleichungen und zwei Variablen mit Hilfe der Probe überprüfen.
Selbst- und Sozialkompetenz
Der Schüler kann <ul style="list-style-type: none">– in kooperativen Lernformen<ul style="list-style-type: none">• Aufgaben bearbeiten,• Lösungsvorschläge diskutieren,• das gemeinsame Ergebnis präsentieren,– Verantwortung für den Arbeitsprozess einer Gruppe und dessen Ergebnis übernehmen und die Leistung des Einzelnen der Gruppe einschätzen.

2.3.2 Funktionen – Beziehungen/Veränderungen erkunden, beschreiben und darstellen

Klassenstufe 9
Sachkompetenz
Der Schüler kann – aus Karten und Modellen den Maßstab ermitteln und diesen für Berechnungen nutzen, – zwischen unterschiedlichen Darstellungsformen linearer Zuordnungen (verbale Formulierung, Gleichung, Wertetabelle, graphische Darstellung) wechseln, – Begriffe anwenden, wie: <ul style="list-style-type: none">• x-Wert, y-Wert,• steigende, fallende Gerade, – inner- und außermathematische Problemstellungen zur Prozent- und Zinsrechnung lösen.
Methodenkompetenz
Der Schüler kann – Informationen aus graphischen Darstellungen <ul style="list-style-type: none">• entnehmen,• bearbeiten,• werten.
Selbst- und Sozialkompetenz
Der Schüler kann – selbstständig und in kooperativen Lernformen geeignete Verfahren zur Lösung von Aufgaben zu funktionalen Zusammenhängen auswählen unter Verwendung von: <ul style="list-style-type: none">• Texten,• Tabellen,• graphischen Darstellungen,• Gleichungen.

2.3.3 Geometrie – ebene und räumliche Strukturen nach Maß und Form erfassen

Klassenstufe 9
Sachkompetenz
Der Schüler kann <ul style="list-style-type: none">– geometrische Begriffe sachgerecht anwenden:<ul style="list-style-type: none">• Maßstab,• Streckenverhältnis,• Ähnlichkeit,– Figuren maßstäblich vergrößern und verkleinern,– zugehörige Streckenlängen und Winkelgrößen vergleichen,– Sach- und Anwendungsaufgaben zum Maßstab und zur Ähnlichkeit lösen,– aus maßstabsgerechten Zeichnungen einfacher zusammengesetzter Körper Maße sachgerecht entnehmen und für Berechnungen nutzen,– Sach- und Anwendungsaufgaben zur Körperberechnung lösen,– inner- und außermathematische Problemstellungen zur Flächenberechnung und Körperdarstellung lösen.
Methodenkompetenz
Der Schüler kann <ul style="list-style-type: none">– Lösungsstrategien bei geometrischen Konstruktionen und Berechnungen durch Zurückführen auf Bekanntes anwenden,– geeignete Verfahren und Hilfsmittel zum Zeichnen von geometrischen Figuren auswählen und anwenden,– Arbeitsschritte bei individueller oder kooperativer Arbeit planen und umsetzen,– Lösungswege und Ergebnisse präsentieren.
Selbst- und Sozialkompetenz
Der Schüler kann <ul style="list-style-type: none">– sorgfältig sowie genau zeichnen und konstruieren,– Lösungswege selbstständig planen,– Ergebnisse selbstständig vergleichen und Fehler korrigieren,– Arbeitsergebnisse seiner Mitschüler überprüfen und gegebenenfalls korrigieren.

2.3.4 Stochastik – mit Daten und Zufall arbeiten

Klassenstufe 9
Sachkompetenz
Der Schüler kann <ul style="list-style-type: none">– Informationen aus Graphiken und Texten<ul style="list-style-type: none">• entnehmen,• bearbeiten,• unter Verwendung der Fachsprache verbal formulieren,– Problemstellungen unter Verwendung bekannter Kenngrößen lösen:<ul style="list-style-type: none">• Auswertung von Daten,• Darstellung von Daten,• einstufige Zufallsexperimente.
Methodenkompetenz
Der Schüler kann <ul style="list-style-type: none">– Darstellungen im Hinblick auf ihre Sachangemessenheit kritisch prüfen,– Erhebungen, auch unter Nutzung des Computers, durchführen und auswerten.
Selbst- und Sozialkompetenz
Der Schüler kann <ul style="list-style-type: none">– Glücksspiele und Risiken rational bewerten,– sich mit Standpunkten Anderer auseinandersetzen,– mit Konflikten angemessen umgehen.

2.4 Klassenstufen 9/10 – realschulbezogener Abschluss

2.4.1 Arithmetik/Algebra – mit Zahlen, Variablen und Symbolen umgehen

Klassenstufe 10
Sachkompetenz
Der Schüler kann <ul style="list-style-type: none">– rationale Zahlen mit abgetrennten Zehnerpotenzen nutzen,– Vorsätze im Umgang mit Größen und Einheiten verwenden,– die Notwendigkeit der Zahlbereichserweiterung $\mathbb{Q} \rightarrow \mathbb{R}$ an Beispielen begründen,– Potenzen mit rationalen Exponenten ermitteln,– Potenzwerte, auch ohne Hilfsmittel, bestimmen,– lineare Gleichungen mit einer Variablen und mit Klammern lösen,– lineare Gleichungssysteme mit zwei Gleichungen und zwei Variablen<ul style="list-style-type: none">• mittels eines algebraischen Verfahrens rechnerisch lösen,• in einem rechtwinkligen Koordinatensystem graphisch lösen und• die Lösungsmenge angeben,– die Lösungsmenge linearer Gleichungssysteme mit zwei Gleichungen und zwei Variablen graphisch interpretieren,– Zusammenhänge und Problemstellungen aus dem Alltag mit Hilfe von Variablen, Termen, Gleichungen und Gleichungssystemen mit zwei Gleichungen und zwei Variablen darstellen,– inner- und außermathematische Problemstellungen mit linearen Gleichungen und linearen Gleichungssystemen mit zwei Gleichungen und zwei Variablen lösen,– die allgemeine Form und die Normalform einer quadratischen Gleichung erkennen,– die allgemeine Form in die Normalform einer quadratischen Gleichung äquivalent umformen,– die Lösungsformel für die Normalform einer quadratischen Gleichung anwenden,– Problemstellungen, die auf quadratische Gleichungen führen, lösen,– inner- und außermathematische Problemstellungen zum Rechnen mit Größen und mit Potenzen lösen.
Methodenkompetenz
Der Schüler kann <ul style="list-style-type: none">– Lösungswege und Ergebnisse verständlich und in angemessener Form:<ul style="list-style-type: none">• analysieren,• schriftlich darstellen,• erläutern,• präsentieren,– lineare Gleichungssysteme mit zwei Gleichungen und zwei Variablen auf ihre Lösbarkeit untersuchen.
Selbst- und Sozialkompetenz
Der Schüler kann <ul style="list-style-type: none">– ausgewählte Lösungsstrategien begründen,

- in kooperativen Lernformen komplexe Aufgabenstellungen bearbeiten,
- mathematische Argumentationen anderer Schüler nachvollziehen und diese auf Korrektheit und Vollständigkeit überprüfen,
- Verantwortung für den Arbeitsprozess einer Gruppe und dessen Ergebnis übernehmen und die Leistung des Einzelnen der Gruppe einschätzen.

2.4.2 Funktionen – Beziehungen/Veränderungen erkunden, beschreiben und darstellen

Klassenstufe 10

Sachkompetenz

Der Schüler kann

- an konkreten Zuordnungen entscheiden, ob es sich um eine Funktion handelt und Argumente sowie Funktionswerte angeben,
- lineare Funktionen
 - in unterschiedlichen Formen darstellen und zwischen ihnen wechseln,
 - auf Definitionsbereich, Wertebereich, Nullstelle, Achsenschnittpunkte und Anstieg untersuchen,
- die Bedeutung der Parameter m und n in der Funktionsgleichung $y=f(x)=m \cdot x+n$ für die Eigenschaften der linearen Funktion erläutern,
- Funktionsgleichungen linearer Funktionen ermitteln aus:
 - der graphischen Darstellung,
 - gegebenen Eigenschaften,
- den Einfluss von Parametern auf die Eigenschaften und den Graphen quadratischer Funktionen der Form $f(x)=ax^2+c$ untersuchen,
- quadratische Funktionen der Form $f(x)=x^2+px+q$
 - in unterschiedlichen Formen darstellen und zwischen ihnen wechseln,
 - auf Definitionsbereich, Wertebereich, Nullstellen, Achsenschnittpunkte, Symmetrie, Monotonie und Scheitelpunkt untersuchen,
- Nullstellen und Koordinaten des Scheitelpunktes quadratischer Funktionen berechnen,
- Potenzfunktionen $f(x)=x^n$ für $n \in \{2; 3; 4; -1; -2; \frac{1}{2}\}$
 - in unterschiedlichen Formen darstellen und zwischen ihnen wechseln,
 - auf Definitionsbereich, Wertebereich, Nullstelle, Achsenschnittpunkte, Symmetrie und Monotonie untersuchen,
- Exponentialfunktionen auf Wachstums- und Abnahmeprozesse anwenden, dabei lineares und exponentielles Wachstum unterscheiden,
- die Sinusfunktion $f(x)=\sin(x)$ graphisch darstellen und charakteristische Eigenschaften angeben,
- inner- und außermathematische Problemstellungen analysieren, strukturieren und lösen für:
 - lineare Funktionen,
 - quadratische Funktionen,
- inner- und außermathematische Problemstellungen zur Prozent- und Zinsrechnung lösen.

Methodenkompetenz

Der Schüler kann

- Informationen aus graphischen Darstellungen
 - entnehmen,
 - bearbeiten,
 - interpretieren,
- komplexe Problemstellungen durch Zerlegen in Teilaufgaben strukturieren.

Selbst- und Sozialkompetenz

Der Schüler kann

- seine Erkenntnisse zu funktionalen Zusammenhängen unter Verwendung der mathematischen Fachsprache in mündlicher und schriftlicher Form nachvollziehbar dokumentieren und präsentieren,
- in kooperativen Lernformen Problemstellungen zu funktionalen Zusammenhängen bearbeiten.

2.4.3 Geometrie – ebene und räumliche Strukturen nach Maß und Form erfassen

Klassenstufe 10

Sachkompetenz

Der Schüler kann

- geometrische Begriffe sachgerecht anwenden:
 - Maßstab,
 - Streckenverhältnis,
 - Ähnlichkeit,
- Figuren, auch mit dynamischer Geometriesoftware, maßstäblich vergrößern und verkleinern,
- Figuren auf Ähnlichkeit untersuchen und dabei Größen vergleichen,
- den Strahlensatz (1. und 2. Teil)
 - an Beispielen erläutern,
 - anwenden,
- den Hauptähnlichkeitssatz für Dreiecke anwenden,
- für rechtwinklige Dreiecke
 - die Definitionen von Sinus, Kosinus und Tangens eines Winkel angeben und anwenden,
 - Winkel und Seitenlängen mit Hilfe von Sinus, Kosinus und Tangens berechnen,
 - mit Hilfe des Taschenrechners Sinus-, Kosinus- und Tangenswerte von Winkeln bestimmen und umgekehrt,
- den Sinussatz und den Kosinussatz zur Berechnung von Seitenlängen und Winkeln anwenden,
- den Flächeninhalt beliebiger Dreiecke, auch mit $A = \frac{1}{2} a \cdot b \cdot \sin \gamma$, berechnen,
- Sachaufgaben zur Flächen- und Körperberechnung mit Hilfe von Sinus-, Kosinussatz und weiteren trigonometrischen Beziehungen lösen,

- aus maßstabsgerechten Zeichnungen und Skizzen von zusammengesetzten Körpern Maße
 - sachgerecht entnehmen,
 - für Berechnungen (Volumen, Oberflächeninhalt, Masse) nutzen,
- inner- und außermathematische Problemstellungen zur Flächenberechnung und Körperdarstellung lösen.

Methodenkompetenz

Der Schüler kann

- Lösungsstrategien nutzen, wie:
 - geeignete Zerlegung von Flächen in rechtwinklige oder allgemeine Dreiecke,
 - Erkennen rechtwinkliger Dreiecke in Körpern,
 - Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten,
- Informationen zu komplexen geometrischen Sachverhalten aus Texten und Bildern
 - mit eigenen Worten wiedergeben,
 - durch Skizzen veranschaulichen,
- geeignete Verfahren und Hilfsmittel zum Zeichnen von geometrischen Figuren auswählen und anwenden,
- Arbeitsergebnisse unter Nutzung zeitgemäßer Technik präsentieren.

Selbst- und Sozialkompetenz

Der Schüler kann

- Arbeitsschritte bei individueller oder kooperativer Arbeit planen und umsetzen,
- sich mit den Arbeitsergebnissen Anderer kritisch auseinandersetzen, diese beurteilen und eigene Lösungsstrategien einbringen.

2.4.4 Stochastik – mit Daten und Zufall arbeiten

Klassenstufe 10
Sachkompetenz
Der Schüler kann <ul style="list-style-type: none">– unter Verwendung von Kenngrößen statistische Erhebungen<ul style="list-style-type: none">• auswerten,• vergleichen,• darstellen,– für zweistufige Zufallsexperimente Prognosen über den zu erwartenden Ausgang formulieren und diese durchführen,– Ergebnisse und Ereignisse von zweistufigen Zufallsexperimenten<ul style="list-style-type: none">• angeben,• darstellen,– Wahrscheinlichkeiten zweistufiger Zufallsexperimente unter Verwendung von Baumdiagrammen und Pfadregeln bestimmen.
Methodenkompetenz
Der Schüler kann <ul style="list-style-type: none">– Informationen aus komplexen Graphiken und Texten<ul style="list-style-type: none">• entnehmen,• bearbeiten,• Schlussfolgerungen ziehen,– Zufallsexperimente<ul style="list-style-type: none">• planen,• durchführen,• auch unter Nutzung von Computersoftware auswerten.
Selbst- und Sozialkompetenz
Der Schüler kann <ul style="list-style-type: none">– sich mit Standpunkten Anderer auseinandersetzen,– mit Konflikten angemessen umgehen,– Chancen und Risiken von zufälligen Ereignissen werten.

3 Leistungseinschätzung

Bis zur Veröffentlichung einer fachlichen Empfehlung des Thüringer Ministeriums für Bildung, Wissenschaft und Kultur gelten folgende Ausführungen.

3.1 Grundsätze

Die Leistungseinschätzung bezieht sich auf die im Zusammenhang mit den im Unterricht erworbenen Kompetenzen und setzt voraus, dass der Schüler hinreichend Gelegenheit hatte, die im Punkt 2 ausgewiesenen Kompetenzen zu erwerben (vgl. dazu die Ausführungen in den Leitgedanken zu den Thüringer Lehrplänen)⁹. Da erfolgreiches Lernen kumulativ ist, müssen grundlegende Kompetenzen, die in vorangegangenen Jahren erworben wurden, wiederholt und in wechselnden Kontexten angewendet werden. Dies ist in der Leistungseinschätzung zu berücksichtigen.

Um die pädagogische Funktion der Leistungseinschätzung zu betonen, wird der Begriff Lernerfolgskontrolle empfohlen.

Die Fachkonferenzen stimmen sich auf der Grundlage der gesetzlichen Bestimmungen über gemeinsame Grundsätze und Kriterien zur Bewertung ab.

Die Lernerfolgskontrolle erfordert:

- unterschiedliche Kontrollformen (schriftliche, mündliche, praktische Formen), die über das Schuljahr angemessen und ausgewogen verteilt sind,
- Transparenz (Anforderungen und Maßstäbe müssen bekannt sein),
- Individualität,
- unterschiedliche Bewertungskriterien (vgl. 3.2),
- Berücksichtigung der Anforderungsbereiche I, II, III¹⁰ (vgl. nachfolgende Tabelle) in einem angemessenen Verhältnis.

Anforderungsbereich I	Anforderungsbereich II	Anforderungsbereich III
Wiedergabe oder direkte Anwendung von grundlegenden Begriffen, Sätzen und Verfahren in geübten Zusammenhängen	Bearbeiten bekannter Sachverhalte, wobei ein Verknüpfen verschiedener Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten erforderlich ist	Bearbeiten von Sachverhalten mit wenig vertrautem Kontext, höherem Komplexitätsgrad oder höherem Allgemeinheitsgrad

Unterricht und Leistungseinschätzungen müssen dem Schüler in vielfältigen Situationen Gelegenheit geben

- eigene Stärken und Schwächen sowie die Qualität seiner Leistungen realistisch einzuschätzen,
- kritische Rückmeldungen als Chance für die persönliche Weiterentwicklung zu verstehen,
- Anderen sachliche Rückmeldungen zu geben,

⁹ Vgl. Leitgedanken zu den Thüringer Lehrplänen für den Erwerb der allgemein bildenden Schulabschlüsse, 2011, Kapitel 4.

¹⁰ Vgl. Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (Hrsg.) (2004 b): Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Schulabschluss – Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 4.12.2003, München, Wolters Kluwer, S. 13 ff.

- bereits erworbene grundlegende Kompetenzen zu wiederholen und in wechselnden Kontexten anzuwenden.

Im Sinne der Orientierung an Standards sind grundsätzlich alle im Lehrplan ausgewiesenen Zielbeschreibungen für den Kompetenzerwerb der Lernkompetenzen und mathematischen Kompetenzen (vgl. 1.1 und 1.2) bei der Leistungsbewertung angemessen zu berücksichtigen. Die Zielbeschreibungen beziehen sich auf die Qualität des zu erwartenden Produkts und des Lernprozesses, ggf. auch der Präsentation des Arbeitsergebnisses. Sie spiegeln gleichzeitig die enge Verbindung aller zu entwickelnden Kompetenzen (Sach-, Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenz) wider und beachten die Spezifik der Lernbereiche Arithmetik/Algebra, Funktionen, Geometrie und Stochastik. Bei kooperativen Arbeitsformen sind sowohl die individuelle Leistung als auch die Gesamtleistung der Gruppe in die Leistungseinschätzung mit einzubeziehen.

3.2 Kriterien

Die Einschätzung erfolgt auf der Basis transparenter Kriterien, die sich aus den Zielbeschreibungen für die Kompetenzbereiche (vgl. 2) ergeben.

	Arithmetik/Algebra	Funktionen	Geometrie	Stochastik
Produkt-bezogene Kriterien	<ul style="list-style-type: none"> – sachliche Richtigkeit – Übersichtlichkeit, Vollständigkeit und Strukturiertheit der Darstellung von Lösungswegen und Ergebnissen – angemessene Verwendung der mathematischen Fachsprache und Symbolik 			
	<ul style="list-style-type: none"> – sinnvolle Genauigkeit der Ergebnisse – exakter Umgang mit Größen 	<ul style="list-style-type: none"> – Sauberkeit und Genauigkeit bei der graphischen Darstellung von Funktionen (auch auf Millimeterpapier) 	<ul style="list-style-type: none"> – Sauberkeit und Exaktheit bei geometrischen Konstruktionen und Zeichnungen (auch auf unliniertem Papier) 	<ul style="list-style-type: none"> – übersichtliche und exakte Darstellung und Auswertung gewonnener Daten in Tabellen und Diagrammen (auch unter Nutzung von Computer-Software)
Prozess-bezogene Kriterien	<ul style="list-style-type: none"> – vollständiges Erfassen von gegebenen und gesuchten Größen – Finden und kritisches Werten von Lösungsideen, Planung und Interpretation von Lösungswegen – Anstrengungsbereitschaft, aufmerksames, sorgfältiges und konzentriertes Arbeiten – Teamfähigkeit, gewissenhafte Übernahme von sozialen Rollen (Gesprächsleitung, Protokollführung usw.) – Zeitmanagement während Einzel- und Gruppenarbeit – sachgemäße Auswahl und Anwendung von Hilfsmitteln – zielgerichtete Beschaffung von Informationen, Nutzung geeigneter Medien – Gestaltung der Lernumgebung (Vollständigkeit der Arbeitsmaterialien, Ordnung am Arbeitsplatz, Arbeitslautstärke) 			
	<ul style="list-style-type: none"> – sinnvoller Umgang mit dem Taschenrechner 	<ul style="list-style-type: none"> – sinnvoller Einsatz des Computers 	<ul style="list-style-type: none"> – sicherer Umgang mit Zeichengeräten – zielangemessener Umgang mit 	<ul style="list-style-type: none"> – kritische Wertung von Daten

			dynamischer Geometrie- software	
Präsentations- bezogene Kriterien	<ul style="list-style-type: none"> – Strukturiertheit der Lösungswege und Ergebnisse unter Auswahl geeigneter Visualisierungsmöglichkeiten – zielangemessener und sicherer Umgang mit geeigneter Software – Präsentation entsprechend der Zielgruppe, Einbeziehen der Zielgruppe (Kommunikationsfähigkeit) – zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse – Einhalten der vorgegebenen Zeit – angemessene Vortragsweise – angemessene Körpersprache – kompetente Reaktion auf Fragen 			