Thurgau

Lehrplan Volksschule Thurgau

Mathematik

Einleitende Kapitel

Impressum

Herausgeber:	Amt für Volksschule des Kantons Thurgau, 8510 Frauenfeld (Dezember 2016)
Titelbild:	Alexey Klementiev/Hemera/Thinkstock
Copyright:	Alle Rechte liegen beim Kanton Thurgau.
Internet:	tg.lehrplan.ch

Thurgau

Inhalt

Bedeutung und Zielsetzungen	2
Didaktische Hinweise	4
Strukturelle und inhaltliche Hinweise	6

Bedeutung und Zielsetzungen

Mathematik ist ein Werkzeug, um die Umwelt zu erschliessen und zu verstehen. Der Fachbereichslehrplan Mathematik leitet zu einem verständnisvollen, kritischen und kreativen Umgang mit diesem Werkzeug an. Er zielt darauf ab, mathematisches Tun mit mathematischen Inhalten zu verbinden. Die Beschäftigung mit Mathematik unterstützt die Entwicklung von Abstraktionsfähigkeit, Vorstellungsvermögen, Problemlösekompetenz und rationalem Denken. Der Umgang mit neuen Herausforderungen, die Darstellung von Sachverhalten und eigenen Gedankengängen sind dabei zentral. Die Kompetenzaufbauten beleuchten ein Lernfeld, das heutigen Ansprüchen an eine mathematische Bildung gerecht werden soll.

Kulturhistorisch gewachsene Mathematik

Ein national und international weitgehend einheitliches und selbstverständlich gewordenes Curriculum hat dazu geführt, dass die Schülerinnen und Schüler in der Volksschule seit langer Zeit gleichen oder ähnlichen mathematischen Inhalten begegnen.

Dabei darf nicht vergessen werden, dass Mathematik eine Wissenschaft mit geografisch weit auseinander liegenden Wurzeln und jahrtausendealter Tradition ist. Eine heute scheinbar fertige Mathematik ist im Verlauf von Jahrhunderten kulturhistorisch gewachsen.

Neue Einsichten entwickelten sich meist über Umwege, mittels Austausch von Gedanken, und orientierten sich an bereits Bekanntem. Entsprechend sind auch Schülerinnen und Schüler oft auf Umwege und Austausch mit anderen zur Entwicklung neuer Einsichten angewiesen.

Ansprüche der Gesellschaft

Eine sich verändernde Gesellschaft stellt neue Anforderungen an den Mathematikunterricht und rückt den Umgang mit Medien und Daten in den Vordergrund. Während Daten und Ergebnisse noch vor wenigen Jahrzehnten von Menschen erhoben und berechnet wurden, werden heute automatisierbare Abläufe von Maschinen und Computern ausgeführt. Tätigkeiten wie Recherchieren, Sichten, Interpretieren und Verarbeiten bereits vorhandener Daten sind ins Zentrum gerückt. In Beruf und Freizeit bestehen mathematische Herausforderungen vermehrt darin, Daten einzugeben, zu beurteilen, in Beziehung zu setzen, zu interpretieren und zu kommunizieren.

Gesellschaftliche Erwartungen an die Mathematik bestehen auch hinsichtlich der Selektion. Selektionsentscheide werden mit Ergebnissen von Leistungsmessungen in der Mathematik begründet, weil es auf den ersten Blick einfach und präzise erscheint, mathematische Kompetenzen anhand richtig gelöster Aufgaben auszuweisen. Dabei kann der Anspruch, in Lernkontrollen und Tests erfolgreich abzuschneiden, in Konkurrenz zu verständnisorientiertem Lernen treten.

Der gesellschaftliche Wandel spiegelt sich auch in den Forderungen der Arbeitswelt nach einer anschlussfähigen mathematischen Grundbildung wider.

Die folgenden fachspezifischen Zielsetzungen sind mit Blick auf die kulturhistorisch und gesellschaftlich bedingte Bedeutung der Mathematik zu lesen. Sie skizzieren eine mathematische Grundbildung, die für die Teilhabe an Berufs- und Alltagsleben bedeutsam ist.

Spezifisches mathematisches Wissen erwerben

Das spezifisch mathematische Wissen umfasst Kenntnisse, Fertigkeiten und Routinen, die im Alltag oder im Beruf wesentlich sind.

Der Fachbereichslehrplan Mathematik nimmt fachspezifisches Wissen und Können in erster Linie im Handlungsaspekt *Operieren und Benennen* auf. Im Kompetenzbereich *Zahl und Variable* stehen ein gesichertes Zahlverständnis und ein versierter Umgang mit Stellenwerten im Vordergrund, im Kompetenzbereich *Form und Raum* sind Beziehungen zwischen Längen, Flächeninhalten und Volumen zentral.

Orientierungs- und Anwendungswissen entwickeln	Entwicklungen und Prozesse in beinahe sämtlichen Lebensbereichen bedienen sich der Mathematik. In diesem Licht ist Mathematik eine Wissenschaft, die anderen Fachbereichen zudient. Zu Themen aus dem Umfeld der Schülerinnen und Schüler wie elektronische Kommunikation oder Umgang mit Geld, aber auch zu Themen wie Bevölkerungsentwicklung, Architektur, Astronomie oder Klimatologie gilt es, den mathematischen Gehalt zu erkennen, zu diskutieren, zu mathematisieren, darzustellen und zu berechnen. Der Fachbereichslehrplan Mathematik greift entsprechende Themen vor allem im Kompetenzbereich *Grössen, Funktionen, Daten und Zufall* auf.
Denk-, Urteils- und Kritikfähigkeit stärken	Im Mathematikunterricht werden die Fähigkeiten zum Erkennen von Zusammenhängen und Regelmässigkeiten, zum Transfer, zur Umkehrung der Gedankengänge, zur Abstraktion, zur Logik und zum folgerichtigen Denken gefördert. Dies setzt ein auf Verstehen ausgerichtetes Lernen und Lehren von Mathematik voraus, welches zu eigenen Einsichten führt und die Denk- und Urteilsfähigkeit für die Auseinandersetzung mit künftig auftretenden Problemen stärkt. Das Lernen von Mathematik erfordert zusätzlich Genauigkeit und Disziplin im Denken und ist damit auch Denkschulung. Diesem Anliegen trägt der Fachbereichslehrplan insbesondere im Handlungsaspekt *Erforschen und Argumentieren* Rechnung. Die Schülerinnen und Schüler finden im Austausch mit anderen individuelle Zugänge, entwickeln Lösungsansätze zu Fragestellungen und erweitern personale, soziale und methodische Kompetenzen.
Mathematik als Sprache nutzen	Mathematik ist auch eine Sprache, mit der die Ausdrucksmöglichkeiten in logischer, struktureller und visueller Hinsicht beträchtlich erweitert werden können. Ein regelmässiger Austausch zwischen Schülerinnen und Schülern trägt gleichzeitig zur Entwicklung alltags- und fachsprachlicher Kompetenzen und zum Aufbau der Reflexionsfähigkeit bei. Der Fachbereich Mathematik regt die Erweiterung sprachlicher Kompetenzen insbesondere unter den Handlungsaspekten *Mathematisieren und Darstellen* und *Erforschen und Argumentieren* an.
Interesse an der Mathematik entwickeln	Eigenes Tun und eigene (auch kleine) persönliche Erfolge vermögen Interesse auszulösen und regen zum Weiterdenken an. So kann die Arbeit an Zahlenfolgen, an Ornamenten oder auch an Sachaufgaben spannend sein, wenn diese selbst entwickelt, verändert, interpretiert und ausgetauscht werden. Beim Entwickeln eigener Lösungen, Gedanken und Fragen sowie beim Entdecken von Zusammenhängen erfahren die Schülerinnen und Schüler Mathematik als sinnhaltig. Der Fachbereichslehrplan misst dem Erkennen, Variieren, Erzeugen und Betrachten von Mustern grosses Gewicht bei. Ein spielerischer, explorativer Zugang zur Mathematik spricht die Schülerinnen und Schüler emotional an und verstärkt das Interesse an Mathematik.

Didaktische Hinweise

Verstehensorientiert lernen	Operationen, Begriffe und Beziehungen können handelnd, bildhaft und sprachlich-symbolisch dargestellt werden. Für das verstehensorientierte Lernen ist der Wechsel zwischen diesen drei Darstellungsformen bedeutsam. Deshalb sind Lernanlässe zu schaffen, bei denen konkrete Situationen oder bildliche Darstellungen in die abstrakte Fachsprache übertragen oder umgekehrt Begriffe oder Terme konkretisiert werden. Die Schülerinnen und Schüler setzen sich mit mathematisch gehaltvollen Anschauungsmitteln, Modellen und Strukturen auseinander. Dadurch können sie mathematische Sachverhalte besser verstehen, Erkenntnisse gewinnen und Operationen, Begriffe, Verfahren und Konzepte anwenden.
Produktives Üben	Produktives Üben orientiert sich an mathematischen Strukturen. In solchen Lernanlässen berechnen Schülerinnen und Schüler einzelne Operationen und gelangen zu einer verbesserten Geläufigkeit. Die zugrunde liegenden Strukturen können erforscht, dargestellt, weitergeführt, verändert und begründet werden. Geschicktes Rechnen beruht auf Beziehungen, die in produktiven Übungen bewusst werden.
Automatisieren	Schülerinnen und Schüler müssen grundlegende Einsichten und Rechenergebnisse geläufig verfügbar haben. Schülerinnen und Schüler, die das kleine Einmaleins auswendig kennen, sind in der Lage, sich das grosse Einmaleins zu erschliessen oder Produkte mit grossen Zahlen abzuschätzen. Wiederholen, sich erinnern, automatisieren und trainieren gehören ebenso zum Mathematiklernen wie erforschen und argumentieren. Ein zu frühes, nicht vorstellungs- und verständnisorientiertes Automatisieren kann zwar zu kurzfristigen Lernerfolgen führen, behindert jedoch weiterführende Lernprozesse.
Aufgaben	Reichhaltige Aufgaben orientieren sich an mathematischen oder sachlichen Strukturen, die entdeckt bzw. genutzt werden können. Sie sind offen in Bezug auf Lösungswege, Lösungen, Strategien, Darstellungen, Hilfsmittel und Zahlenräume. Durch diese Offenheit sind sie für alle Schülerinnen und Schüler zugänglich und können auf verschiedenen Niveaus bearbeitet werden. Geschlossene Aufgaben, die scheinbar nur ein Ergebnis oder einen Lösungsweg zulassen, lassen sich oft anreichern. Dabei stellen die Lehrpersonen z.B. einen Term in eine strukturierte Aufgabenserie und regen zum Vergleichen oder zum Übertragen in eine andere Darstellung an.
Beurteilung	Lernprozesse und Lernergebnisse in Mathematik die beurteilt und bewertet werden, beziehen sich auf die im Lehrplan beschriebenen Kompetenzen. Dabei sind individuelle, konkrete Rückmeldungen an die Schülerinnen und Schüler wichtig. Die Hinweise unterstützen bei der Einschätzung der eigenen Fähigkeiten und bei der Planung weiterer Lernschritte. Lernkontrollen und Tests werden durch Beurteilungsanlässe mit reichhaltigen Aufgaben ergänzt. Dabei werden die Leistungen der Schülerinnen und Schüler nach qualitativen Kriterien eingeschätzt. Beispielsweise wird beurteilt, wie Schülerinnen und Schüler • Wissen und Fähigkeiten anwenden; • fachlich überlegen; • Fragen, Gedanken und Lösungswege nachvollziehbar darlegen bzw. dokumentieren; • unbefriedigend gelöste Aufgaben überarbeiten. Zu bestimmten Zeitpunkten werden Informationen aus Lernkontrollen, Tests, Beurteilungsanlässen mit reichhaltigen Aufgaben, Präsentationen bzw. Lösungsprotokollen zu Forscheraufgaben, Standortgesprächen und Lernjournals zu einer Gesamtbeurteilung verdichtet. (Siehe auch *Grundlagen* Kapitel *Lern- und Unterrichtsverständnis*.)

Individuell und gemeinsam lernen	Schülerinnen und Schüler lernen Mathematik wirkungsvoll durch eigenes Tun und Erfahren sowie von- und miteinander. Das gemeinsame Lernen steht in einem ständigen Wechselspiel mit dem individuellen Lernen. Dazu braucht es reichhaltige und fachlich bedeutsame Aufgaben. Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten diese zum Beispiel vorerst selbstständig. Danach tauschen sie ihre Vorgehensweisen, Darstellungen und Lösungen aus. Dieser Austausch geht der Klärung mathematischer Vereinbarungen und Regeln voraus. Die Lehrperson stellt den fachlichen Rahmen her. Sie bereitet den Unterricht vor, gestaltet Lernumgebungen und führt in Problem- und Aufgabenstellungen ein, die das Verständnis der Schülerinnen und Schüler fördern. Während der Arbeitsphase beobachtet sie die Schülerinnen und Schüler, fragt nach, öffnet passende Zugänge, fordert zu Begründungen auf, klärt Kernpunkte und weist auf mathematisch korrekte Schreib- und Sprechweisen hin.
Heterogenität berücksichtigen	Der Leistungsheterogenität kann mit innerer Differenzierung und mit dem Prinzip der natürlichen Differenzierung begegnet werden. Bei der inneren Differenzierung weisen die Lehrpersonen den Schülerinnen und Schülern Aufgaben, Bearbeitungsformen und Hilfsmittel entsprechend den Vorkenntnissen, den Leistungsmöglichkeiten und dem Förderbedarf zu. Im Unterricht differenzieren reichhaltige Aufgaben natürlich: Sie enthalten Anforderungen für das gesamte Leistungsspektrum. Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten die gleiche Aufgabe entsprechend ihren Fähigkeiten und stellen ihre Lösungswege und Lösungen individuell dar. Die Lehrpersonen inszenieren geeignete Aufgaben, begleiten deren Bearbeitung und geben individuelle Hinweise zur bestmöglichen Förderung.
Schwerpunkte überfachliche Kompetenzen	Die Mathematik setzt den Schwerpunkt bei der Förderung methodischer Kompetenzen, indem die Schülerinnen und Schüler systematisch variieren, Informationen entnehmen, Daten ordnen und nutzen, Annahmen treffen, Analogien suchen, einen Lösungsweg planen, Ergebnisse überprüfen, Sachsituationen skizzieren oder Daten tabellarisch darstellen. Der Mathematikunterricht trägt ebenso zur Entwicklung personaler Kompetenzen wie Selbstständigkeit und Reflexionsfähigkeit bei, etwa wenn Schülerinnen und Schüler Aufgaben selbstständig bearbeiten, nach Lösungswegen suchen, erforschen, argumentieren, Lösungen überprüfen sowie Vorgehensweisen und Darstellungen reflektieren. (Siehe auch *Grundlagen* Kapitel *Überfachliche Kompetenzen*.)
Hinweise zum 1. Zyklus	Die ersten Bildungsjahre stellen wichtige Weichen für den späteren schulmathematischen Erfolg. Spätestens ab dem 4. Altersjahr interessieren sich die meisten Kinder fürs Zählen, für Zahlen und Formen. Ein entwicklungs- und kompetenzorientierter Unterricht nimmt solche Motive auf und öffnet Zugänge zu weiteren Einsichten. Im Zentrum stehen das spielerische Erforschen, Primärerfahrungen, das Entdecken und Darstellen mathematischer Beziehungen, die Annäherung an die mathematische Logik, die Erweiterung mathematischer Strategien und das Gespräch darüber. Grundsätzlich gelten dieselben didaktischen Prinzipien wie für den gesamten Fachbereich Mathematik: Die Kinder knüpfen am eigenen Vorwissen an, sie suchen eigene Wege oder Lösungen und sie tauschen ihre Erfahrungen untereinander aus. Vielfältige Angebote und Differenzierungen tragen den grossen Wissens- und Verstehensunterschieden Rechnung. (Siehe auch *Grundlagen* Kapitel *Schwerpunkte des 1. Zyklus*.)

Strukturelle und inhaltliche Hinweise

Mathematische Inhalte und Tätigkeiten

Mathematische Kompetenz zeigt sich, wenn mathematisches Wissen in konkreten Situationen angewendet wird oder im Zusammenspiel von mathematischen Inhalten und Tätigkeiten. Die formulierten Kompetenzen beziehen sich daher auf Kompetenzbereiche bzw. Inhalte (was?) und Handlungsaspekte bzw. Tätigkeiten (wie?).

Die Kompetenzbereiche und die Handlungsaspekte sind als gleichwertig zu sehen, aus der gewählten Reihenfolge ist keine Hierarchie abzuleiten. Das Lernen und Lehren von Mathematik kann sich daher nicht auf einzelne Zellen der untenstehenden Tabelle beschränken, sondern bezieht das gesamte Feld mathematischen Tuns ein, das durch Kompetenzbereiche und Handlungsaspekte aufgespannt wird.

Tabelle 1: Die Kompetenzbereiche und Handlungsaspekte im Überblick

		Kompetenzbereiche		
		Zahl und Variable	Form und Raum	Grössen, Funktionen, Daten und Zufall
Handlungsaspekte	Operieren und Benennen			
	Erforschen und Argumentieren			
	Mathematisieren und Darstellen			

Kompetenzbereiche (Inhalte)

Der Fachbereichslehrplan unterscheidet die drei Kompetenzbereiche *Zahl und Variable* (Arithmetik und Algebra), *Form und Raum* (Geometrie) sowie *Grössen, Funktionen, Daten und Zufall* (entspricht am ehesten dem *Sachrechnen*).

Zahl und Variable

Zahlen ermöglichen das Bestimmen von Anzahlen und Reihenfolgen. Auf dem fundamentalen Prinzip des Stellenwertsystems gründen die Einsichten in Eigenschaften und Strukturen von Zahlen, Zahlmengen und Operationen. Damit können beliebig grosse und kleine Zahlen in der gewünschten Genauigkeit dargestellt werden.

In der Algebra werden zusätzlich zu den Zahlen Variablen verwendet, um Strukturen und Beziehungen zu verallgemeinern.

Ein Grundverständnis für Zahlen, Variablen, Operationen und Terme ist notwendig, um sich in der Welt von heute zu orientieren und diese mitzugestalten.

Zentrale Inhalte:

- Anzahlen;
- Zahlenfolgen mit natürlichen, ganzen und gebrochenen Zahlen;
- Zehnersystem bzw. Stellenwertsystem;
- Zahlvorstellungen und -darstellungen;
- Rechengesetze und Rechenvorteile;
- Addieren, Subtrahieren, Multiplizieren, Dividieren, Potenzieren;
- Überschlagen, Runden;
- Beziehungen zwischen Operationen und Ergebnissen.

Form und Raum	Punkte, Linien, Figuren und Körper bzw. deren Eigenschaften, Beziehungen und Muster sind Gegenstand des Kompetenzbereichs *Form und Raum*. Beispiele aus dem Alltag (z.B. in der Architektur, Kunst, Technik und Natur) können veranlassen, geometrische Objekte anzuschauen, zu deuten, zu verändern, darzustellen und in Beziehung zu setzen. Tragfähige arithmetische Zahlvorstellungen werden durch geometrische Darstellungen unterstützt. Umgekehrt lassen sich geometrische Objekte und deren Eigenschaften mit Hilfe von Zahlen, Variablen oder Termen beschreiben. Die Übergänge zwischen Form und Raum und den beiden andern Kompetenzbereichen sind fliessend. Zentrale Inhalte: • Orientierung im Raum; • Eigenschaften von Figuren und Körpern; • Skizzen, Zeichnungen und Konstruktionen; • Operationen mit Figuren und Körpern, z.B. Drehen, Verschieben, Spiegeln; • Flächeninhalt und Umfang von Figuren sowie Volumen und Oberflächen von Körpern; • Geometrische Gesetzmässigkeiten und Muster; • Modelle in der Ebene und im Raum; • Lagebeziehungen und Koordinaten von Figuren und Körpern.
Grössen, Funktionen, Daten und Zufall	Der Kompetenzbereich *Grössen, Funktionen, Daten und Zufall* beschäftigt sich mit Phänomenen aus der Umwelt. Dabei geht es um quantifizierbare Aspekte, die sich mithilfe von Zahlen erforschen und beschreiben sowie mit Tabellen, Graphen, Texten oder Diagrammen darstellen lassen. Grössen beziehen sich u.a. auf Längen, Flächeninhalte, Volumen, Gewichte bzw. Massen, Geldbeträge, Zeitpunkte und Zeitdauern. Sie werden mit Masszahlen beschrieben. Funktionen beschreiben Beziehungen zwischen zwei Grössen (z.B. zwischen Preis und Gewicht). Daten lassen sich mit Methoden der Statistik auswerten. Zufall bezieht sich auf Zufallsexperimente und Kombinatorik. Zentrale Inhalte: • Eigenschaften von Objekten (Länge, Fläche, Volumen, Gewicht); • Grössen bestimmen und mit ihnen rechnen; • SI-Einheiten (z.B. Längenmasse: km, m, dm, cm, mm); • Kombinatorik in konkreten Situationen; • Datenerhebungen und -analysen; • Wahrscheinlichkeiten im Alltag und in Zufallsexperimenten; • Funktionen zur Beschreibung quantitativer Zusammenhänge; • Unterschiedliche Darstellungen funktionaler Zusammenhänge (Sprache, Tabelle, Term, Graph); • Lineare, proportionale und umgekehrt proportionale Zuordnungen.

Handlungsaspekte (Tätigkeiten)

	Der Fachbereichslehrplan unterscheidet die drei Handlungsaspekte *Operieren und Benennen*, *Erforschen und Argumentieren* sowie *Mathematisieren und Darstellen*.
Operieren und Benennen	Beim Operieren werden Begriffe, Zahlen, Formen oder Körper in Beziehung gesetzt oder verändert und Ergebnisse festgehalten. Das Benennen betont das Verwenden der mathematischen Fachsprache. Sie erleichtert eine klare Kommunikation und hilft, Missverständnisse zu vermeiden. Zentrale Tätigkeiten: • Zusammenhänge zum Rechnen nutzen; • Grundlegende Formeln und Gesetze anwenden (z.B. beim Umformen und

	Auswerten von Termen); • Ergebnisse berechnen (Kopfrechnen, mit Notieren eigener Rechenwege und schriftliche Verfahren); • Automatisiertes Abrufen von Rechnungen (z.B. im Einspluseins und Einmaleins); • Grössen bezeichnen, umrechnen und schätzen; • Instrumente, Werkzeuge und Hilfsmittel sowie Messgeräte verwenden; • Begriffe und Symbole deuten und verwenden; • Mit Formen operieren (zerlegen, zusammenführen, verschieben, drehen, spiegeln, vergrössern, verkleinern, überlagern); • Skizzieren, zeichnen und Grundkonstruktionen ausführen.
Erforschen und Argumentieren	Beim *Erforschen und Argumentieren* erkunden und begründen die Schülerinnen und Schüler mathematische Strukturen. Dabei können beispielhafte oder allgemeine Einsichten, Zusammenhänge oder Beziehungen entdeckt, beschrieben, bewiesen, erklärt oder beurteilt werden. Zentrale Tätigkeiten: • Sich auf Unbekanntes einlassen, ausprobieren, Beispiele suchen; • Vermutungen und Fragen formulieren; • Sachverhalte, Darstellungen und Aussagen untersuchen; • Einer Frage durch Erheben und Analysieren von Daten nachgehen; • Zahlen, Figuren, Körper oder Situationen systematisch variieren; • Ergebnisse beschreiben, überprüfen, hinterfragen, interpretieren und begründen; • Muster entdecken, verändern, weiterführen, erfinden und begründen; • Mit Beispielen und Analogien argumentieren; • Beweise führen.
Mathematisieren und Darstellen	Beim Mathematisieren werden Situationen und Texte in Skizzen, Operationen und Terme übertragen. Umgekehrt gilt es, Operationen, Terme und Skizzen zu konkretisieren bzw. zu veranschaulichen. In mathematischen Kontexten bedeutet Mathematisieren, Beziehungen, Analogien oder Strukturen zu erkennen und durch Regeln, Gesetze oder Formeln zu verallgemeinern. Umgekehrt können Terme und Formeln visualisiert bzw. mit Modellen erläutert werden. Das Darstellen von Erkenntnissen erfolgt sprachlich, bildhaft, graphisch abstrakt und formal oder auch konkret mit Gegenständen und Handlungen. Der Begriff Darstellen wird weit gefasst. Er umfasst alle Tätigkeiten, die Gedanken, Muster oder Sachverhalte nachvollziehbar, erkennbar oder verständlich machen. Zentrale Tätigkeiten: • Eine Situation vereinfachen und darstellen; • Muster, Strukturen und Gesetzmässigkeiten erkennen und beschreiben; • Handlungen, Bilder, Grafiken, Texte, Terme oder Tabellen in eine andere Darstellungsform übertragen; • Mathematische Modelle, Lösungswege, Gedanken und Ergebnisse darstellen und interpretieren; • Mathematische Inhalte darstellen (mündlich und schriftlich, mit Tabellen, Figuren und Körpern, Grafiken, Texten oder Situationen); • Figurierte Zahlen (aufgrund der Legeordnung leicht bestimmbare Anzahlen) in Zahlenmuster oder Zahlenfolgen übertragen; • Zahlenmuster und Zahlenfolgen visualisieren (z.B. durch Punkte oder Zählstriche).

Weitere Hinweise

Fehlende Grundansprüche und Orientierungspunkte	Bei wenigen Kompetenzaufbauten sind keine Grundansprüche gesetzt worden. Bei diesen Aufbauten wird nicht vorausgesetzt, dass die Schülerinnen und Schüler im betreffenden Zyklus eine bestimmte Kompetenzstufe erreichen sollen. Sie müssen aber die Möglichkeit erhalten, an den Kompetenzstufen, die zum Auftrag des jeweiligen Zyklus gehören, zu arbeiten. Bei wenigen Kompetenzaufbauten sind keine Orientierungspunkte gesetzt worden. Dort kann auch erst nach Mitte des Zyklus mit der Arbeit an den jeweiligen Kompetenzstufen begonnen werden.
Erweiterungen	Im 3. Zyklus des Kompetenzaufbaus sind vor dem Grundanspruch einige Inhalte mit *Erweiterung* gekennzeichnet. Diese Inhalte müssen nicht von allen Schülerinnen und Schülern bearbeitet werden. Die *Erweiterungen* werden allenfalls in einer Aufnahmeprüfung für eine weiterführende Schule verlangt. Aus fachlicher Logik stehen sie vor dem Grundanspruch.