

## Mathematik – Klasse 5 (118 Std.)

### Natürliche Zahlen und Daten

ca. 10 Std.

Natürliche Zahlen und Daten ca. 10 Std.				
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise	Buchkapitel
Die Schülerinnen und Schüler können				
<p><b>2.5 Kommunizieren</b> 1. mathematische Einsichten und Lösungswege schriftlich dokumentieren oder mündlich darstellen und erläutern</p> <p><b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b> 1. zwischen natürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln 3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln 5. Routineverfahren anwenden</p>	<p>(1) die Prinzipien des dezimalen <i>Stellenwertsystems</i> im Vergleich zu einem anderen Zahlensystem beschreiben</p> <p>(2) <i>natürliche Zahlen</i> bis zur Größenordnung Billion lesen und nach Hören in Ziffern schreiben</p> <p>(18) Zahlenwerte und Größenangaben situationsgerecht <i>runden</i> und gerundete Angaben interpretieren</p> <p>(6) [...] Zahlen und Punkte auf der Zahlengeraden einander zuordnen und [...] Zahlen vergleichen und anordnen</p>	<p><b>Natürliche Zahlen als Zahlenmenge und in der Stellenwerttafel</b></p> <p><b>Große Zahlen</b></p> <p><b>Zahlen runden</b></p> <p><b>Das Prinzip eines Stellenwertsystems verstehen und vergleichen zum Binärsystem (inkl. Umrechnungen).</b></p> <p><b>Römischen Zahlen als nicht-Stellenwertsystem optional</b></p>	<p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „den Aufbau des dezimalen Stellenwertsystems nutzen und seine Struktur erkennen und verstehen (Einer, Zehner, Hunderter – als Dreier-Gruppierung, Tausender, Zehntausender, Hunderttausender, Million; Bündeln, Entbündeln)“</p> <p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „Zahlen bis 1.000.000 sprechen, lesen und in Ziffern schreiben“, „sich sicher im Zahlenraum bis 1.000.000 bewegen (zum Beispiel Zählen in Schritten, Zahlen der Größe nach ordnen, Zahlen verorten“</p> <p>Prinzipien entweder in Analogie (zum Dualsystem als anderem Stellenwertsystem) oder kontrastierend (zum römischen Zahlensystem als einem Nicht-Stellenwertsystem) herausarbeiten</p> <p>Wird in BNT evtl. benötigt bzw. Situationen könnten aus BNT entnommen werden</p>	<p>LS 5 Kap. I</p>

## Rechnen mit natürlichen Zahlen

ca. 24 Std.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise	Buchkapitel
Die Schülerinnen und Schüler können				
	<b>3.1.1 Mit [natürlichen] Zahlen rechnen</b>			
<p><b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b></p> <p>1. zwischen natürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln</p> <p>4. Berechnungen ausführen</p> <p>5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren</p> <p>6. Algorithmen reflektiert anwenden</p> <p>7. Ergebnisse und die Eignung des Verfahrens kritisch prüfen</p>	<p>(12) <i>natürliche Zahlen</i> [...] schriftlich <i>addieren, subtrahieren, multiplizieren</i> [...]</p> <p>(23) Fachbegriffe [...] <i>Addition, Subtraktion, Multiplikation</i> [...] und [...] <i>Summand, Faktor, Minuend, Subtrahend</i> [...] verwenden</p> <p>(11) einfache Rechnungen sicher im Kopf durchführen, unter anderem um Ergebnisse überschlägig zu überprüfen</p> <p>(21) Rechnungen unter Verwendung der Umkehroperation überprüfen</p> <p>(27) einfache Aufgaben [...] durch Ausprobieren oder Rückwärtsrechnen lösen</p> <p>(19) die Genauigkeit von Ergebnissen, die durch Rechnen mit gerundeten Werten gewonnen wurden, bewerten</p>	<p><b>Addieren und Subtrahieren</b></p> <p>Addieren und subtrahieren von natürlichen Zahlen, auch schriftlich</p> <p>Kontrolle durch Überschlag</p> <p>Subtraktion als Umkehroperation</p> <p><b>Klammern</b></p> <p>Mehrgliedrige Terme</p> <p>Klammer hat Vorrang</p> <p>Nicht: Minusklammer formal</p> <p><b>Multiplizieren</b></p> <p>Multiplizieren von natürlichen Zahlen, auch schriftlich</p> <p>Kontrolle durch Überschlag</p> <p>Rechnen mit gerundeten Werten</p> <p><b>Punkt vor Strichrechnung</b></p> <p>Klammer vor Punkt vor Strichrechnung, nur für einfache Zahlterme</p>	<p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „schriftliche Verfahren der Addition, der Subtraktion, der Multiplikation wie auch der Division und der Division mit Rest geläufig ausführen und anwenden“</p> <p>Einführung der Fachbegriffe</p> <p>Bei Produkten maximal ein Faktor höchstens 3-stellig</p> <p>Einführung der Fachbegriffe</p> <p>Keine exakte Begründung des Rechnens mit gerundeten Zahlen, aber intuitive Verwendung der Regel von geltenden Ziffern</p>	<p>LS 5</p> <p>Kap. I +</p> <p>Kap. IV</p>

	<p>(14) <i>Potenzen</i> als Kurzschreibweise eines Produkts erklären und verwenden sowie die <i>Quadratzahlen</i> von <math>1^2</math> bis <math>20^2</math> wiedergeben und erkennen</p> <p>(23) Fachbegriffe [...] <i>Basis</i>, <i>Exponent</i> verwenden</p> <p>(20) natürliche Zahlen in <i>Zehnerpotenzschreibweise</i> angeben</p> <p>(12) <i>natürliche Zahlen</i> [...] schriftlich [...] <i>dividieren</i> [...]</p> <p>(23) Fachbegriffe für [...] <i>Division</i> [...] <i>Dividend</i>, <i>Divisor</i> verwenden</p> <p>(11) einfache Rechnungen sicher im Kopf durchführen, unter anderem um Ergebnisse überschlägig zu überprüfen</p> <p>(21) Rechnungen unter Verwendung der Umkehroperation überprüfen</p> <p>(27) einfache Aufgaben [...] durch Ausprobieren oder Rückwärtsrechnen lösen</p>	<p><b>Potenzen</b></p> <p>Quadratzahlen kennen und Potenzen berechnen</p> <p><b>Zehnerpotenzen und große Zahlen</b></p> <p>Große Zahlen in Zehnerpotenzdarstellung, nicht zwingend in Normdarstellung Zehnerpotenzen als Abkürzung der Stufenzahlen</p> <p><b>Dividieren</b></p> <p>Dividieren von natürlichen Zahlen, auch schriftlich</p> <p>Division als Umkehroperation</p>	<p>Einführung Fachbegriffe</p> <p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „schriftliche Verfahren der Addition, der Subtraktion, der Multiplikation wie auch der Division und der Division mit Rest geläufig ausführen und anwenden“</p> <p>Einführung der Fachbegriffe</p> <p>Divisor maximal 2-stellig</p>	<p>LS 5</p> <p>Kap. I +</p> <p>Kap. IV</p>
<p><b>2.1 Argumentieren und Beweisen</b></p> <p>1. in mathematischen Zusammenhängen Vermutungen entwickeln und als mathematische Aussage formulieren</p> <p>2. eine Vermutung anhand von Beispielen auf ihre Plausibilität prüfen oder anhand eines Gegenbeispiels widerlegen</p>	<p>(3) Eigenschaften <i>natürlicher Zahlen</i> untersuchen (einfache <i>Primzahlen</i> erkennen, Primfaktoren bestimmen, Teilbarkeitsregeln für 2, 3, 5, 9, 10 anwenden)</p>	<p><b>Teiler und Vielfache</b></p> <p>Teiler und Vielfache einer Zahl (in Mengenschreibweise) auflisten. Größter gemeinsamer Teiler und kleinstes gemeinsames Vielfaches nicht verpflichtend.</p> <p><b>Teilbarkeitsregeln</b></p> <p>Endstellenregel (für 2, 5, 10) Quersummenregel (für 3, 9) Teilbarkeitsregel für 6</p>	<p><a href="https://lehrerfortbildung-bw.de/faecher/mathematik/gym/fb4/">https://lehrerfortbildung-bw.de/faecher/mathematik/gym/fb4/</a></p> <p>ZPG IV: Prozessbezogene Kompetenzen</p>	

<p>4. in einer mathematischen Aussage zwischen Voraussetzung und Behauptung unterscheiden</p> <p><b>2.2 Probleme lösen</b> 5. durch Untersuchung von Beispielen und systematisches Probieren zu Vermutungen kommen und diese auf Plausibilität überprüfen</p>		<p><b>Primzahlen</b> Einfache Primfaktoren abspalten</p> <p><b>Begründen und Beweisen im Umfeld der Teilbarkeitslehre</b> Erste Begegnung mit der Formulierung „Wenn-Dann“</p>	<p>Keine vollständige Primfaktorzerlegung notwendig</p>	<p>LS 5 Kap. I + Kap. IV</p>
	<p><b>3.1.4 Zusammenhänge beschreiben</b></p> <p>(2) einfache Muster (zum Beispiel Zahlenfolgen) erkennen, verbal beschreiben und diese fortsetzen</p> <p><b>3.1.1 Mit Zahltermen arbeiten</b></p> <p>(22) Sachsituationen (auch aus der Geometrie) durch <i>Zahlterme</i> beschreiben</p> <p>(26) [...] <i>Zahlterme</i> mit den Fachbegriffen <i>Summe, Differenz, Produkt, Quotient, Potenz</i> beschreiben</p>	<p><b>Zahlterme finden oder aufstellen</b> Zahlenfolgen als Muster erkennen und fortsetzen</p>	<p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „Gesetzmäßigkeiten in arithmetischen Mustern erkennen, beschreiben und fortsetzen: Zahlenfolgen, strukturierte Aufgabenfolgen“, „arithmetische Muster selbst entwickeln, systematisch verändern und beschreiben“</p>	
	<p>(25) den Wert von <i>Zahltermen</i> mit Klammern in einfachen Fällen berechnen [...]</p> <p>(24) bei der Berechnung von <i>Zahltermen</i> Rechengesetze für Rechenvorteile nutzen</p> <p>(27) einfache Aufgaben [...] durch Ausprobieren oder Rückwärtsrechnen lösen</p>	<p><b>Zahlterme geschickt berechnen</b> Fachbegriffe für Zahlterme verwenden und nutzen</p> <p><b>Rechengesetze verwenden</b> Klammer vor Potenz vor Punkt- vor Strichrechnung Nur für einfache Zahlterme</p> <p><b>Zahlenrätsel</b> Lösung von Gleichungen durch Probieren oder Umkehroperation finden oder erkennen</p>	<p>Intuitive Verwendung der Rechengesetze wie z.B. Distributivgesetz z.B. <math>3 \cdot 21 = 3 \cdot (20 + 1)</math> für Rechenvorteile, nicht formalisieren</p> <p>Z. B.: <math>3 + \square = 8</math></p>	

<b>Messen</b>				
<b>ca. 12 Std.</b>				
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise	Buchkapitel
Die Schülerinnen und Schüler können				
	<b>3.1.2 Mit Größen umgehen</b>			
<p><b>2.5 Kommunizieren</b> 5. vorläufige Formulierungen zu fachsprachlichen Formulierungen weiterentwickeln 6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen</p> <p><b>2.2 Probleme lösen</b> 11. das Problem auf Bekanntes zurückführen oder Analogien herstellen 13. Ergebnisse, auch Zwischenergebnisse, auf Plausibilität oder an Beispielen prüfen</p> <p><b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b> 5. Routineverfahren anwenden [...]</p>	<p>(1) Messvorgänge und die Verwendung von <i>Einheiten</i> erläutern (2) in ihrem Umfeld <i>Längen</i>, [...] <i>Massen</i>, <i>Zeitspannen</i> messen (3) Größenangaben durch <i>Maßzahl</i> und <i>Einheit</i> darstellen (6) alltagsbezogene Repräsentanten als Schätzhilfe für Größenangaben verwenden</p> <p>(4) die Bedeutung gängiger Vorsilben wie zum Beispiel <i>milli</i>, <i>centi</i>, <i>dezi</i>, <i>kilo</i>, <i>Mega</i> erklären (5) <i>Einheiten</i> für <i>Masse</i>, <i>Zeit</i> (-spanne), <i>Geld</i>, <i>Länge</i> [...] verwenden und umwandeln</p>	<p><b>Messen und Schätzen von Größen aus der Erfahrungswelt</b></p> <p><b>Einheiten kennen und umwandeln</b> Längen (mm, cm, dm, m, km) Massen (mg, g, kg, t, Mt) Zeitspannen (ms, s, min, h, d) Geldwerte (ct, €) Kenntnis der Umrechnungszahlen</p> <p><b>Rechnen mit Größen</b> Anwendungsaufgaben lösen</p> <p>Mit Zeitpunkten und Zeitspannen rechnen</p>	<p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „mit geeigneten Einheiten in allen relevanten Größenbereichen messen [...]“, „Größen [...] vergleichen, mit geeigneten Einheiten [...] messen, Größenangaben passenden Repräsentanten zuordnen und umgekehrt, Messgeräte sachgerecht nutzen, Größenvorstellungen beim Schätzen anwenden“</p> <p>Praktisches Arbeiten mit Meterstab, Waage und Stoppuhr</p> <p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „Längen (km, m, cm, mm), Geldwerte (€, Cent), Zeit (Jahr, Monat, Woche, Tag, h, min, s), Gewichte (t, kg, g), Größenangaben in unterschiedlichen Schreibweisen darstellen und in benachbarte Einheiten umwandeln, im Alltag vorkommende einfache Bruchzahlen“</p> <p>Einsatz einer Stellenwerttafel bei Längen und Massen</p> <p><b>L BO</b> Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt</p> <p>Größenangaben und -umrechnung auch in Dezimalschreibweise</p> <p>Wahl sinnvoller Einheiten</p> <p>Zeitzonen, Fahrpläne</p>	<p>LS 5 Kap. II + Kap. VI</p>
<p><b>2.2 Probleme lösen</b> 2. Informationen aus den gegebenen Texten, Bildern und Diagrammen entnehmen und auf ihre Bedeutung für die Problemlösung bewerten 13. Ergebnisse, auch Zwischenergebnisse, auf Plausibilität oder an Beispielen prüfen</p>	<p>(8) mit Größenangaben rechnen und dabei <i>Einheiten</i> korrekt anwenden</p>			

	(9) den <i>Umfang</i> von <i>Rechteck, Quadrat, Dreieck, Trapez, Parallelogramm</i> [...] sowie den <i>Umfang</i> zusammengesetzter Figuren bestimmen	<b>Umfang geradlinig begrenzter Figuren</b> Auch bei gegebenem Umfang und gegebener Länge einer Seite eines Rechtecks die Länge der anderen Seite ermitteln		LS 5 Kap. II + Kap. VI
	<b>3.1.4 Zusammenhänge beschreiben</b>			
<b>2.3 Modellieren</b> 1. wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren 4. relevante Größen und ihre Beziehungen identifizieren	(6) den dynamischen Zusammenhang zwischen Größen in einfachen Situationen ( <i>Länge – Umfang</i> [...]) anschaulich erläutern  (7) Originallängen, Bildlängen oder <i>Maßstäbe</i> im Zusammenhang mit <i>maßstäblichen</i> Angaben berechnen  (8) <i>maßstäbliche</i> Zeichnungen anfertigen, auch mit selbstgewähltem, geeignetem <i>Maßstab</i>	<b>Veränderungen des Umfangs bei Variation der Seitenlängen</b> Rechteck und Quadrat  <b>Maßstab</b> Ermitteln und Anwenden von Maßstäben Maßstäbliche Zeichnungen Vergrößern und Verkleinern  Maßstab bei Landkarten	<a href="http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/mathematik/3material/sek1">http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/mathematik/3material/sek1</a> Landesbildungsserver: Leitidee Messen  Bezug zur Geographie	

## Geometrische Grundbegriffe

ca. 20 Std.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise	Buchkapitel
Die Schülerinnen und Schüler können				
<p><b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b> 8. Hilfsmittel (zum Beispiel [...] Geodreieck [...]) problemangemessen auswählen und einsetzen</p> <p><b>2.5 Kommunizieren</b> 5. vorläufige Formulierungen zu fachsprachlichen Formulierungen weiterentwickeln 6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen</p>	<p><b>3.1.3 Geometrische Objekte und Beziehungen identifizieren und beschreiben Geometrische Objekte zeichnen und konstruieren</b></p> <p>(8) sicher mit Geodreieck, Lineal [...] umgehen und damit geometrische Objekte zeichnen</p> <p>(1) Lagebeziehungen von <i>Strecken</i> und <i>Geraden</i> (<i>parallel</i>, <i>senkrecht</i>) mithilfe eines Geodreiecks untersuchen</p> <p>(10) <i>Orthogonalen</i>, <i>Parallelen</i> [...] mithilfe eines Geodreiecks zeichnen</p>	<p><b>Strecke und Geraden</b> Erkennen und benennen von Strecken und Geraden in vorgegebenen ebenen Figuren und Abbildungen Eintragen von Strecken und Geraden in vorgegebene Punktemuster</p> <p><b>Länge einer Strecke</b> Abmessen von Streckenlängen Zeichnen von Strecken vorgegebener Länge</p> <p><b>Gerade durch zwei Punkte</b> Bezeichnungen für Geraden und Strecken</p> <p><b>Orthogonalität und Parallelität bei Geraden</b> Einführung der Begriffe z. B. durch Papierfaltungen Geraden mithilfe des Geodreiecks auf Orthogonalität und Parallelität untersuchen Zeichnen von Orthogonalen und Parallelen mithilfe des Geodreiecks</p>	<p>Gerade durch die Punkte P und Q: <math>PQ</math> Strecke mit den Endpunkten P und Q: <math>\overline{PQ}</math></p> <p>Optische Täuschungen zur Motivation des Nachprüfens denkbar</p>	<p>LS 5 Kap. III</p>

<p><b>2.1 Argumentieren und Beweisen</b>                  4. in einer mathematischen Aussage zwischen Voraussetzung und Behauptung unterscheiden                  5. eine mathematische Aussage in einer standardisierten Form (zum Beispiel Wenn-Dann) formulieren                  13. Aussagen auf ihren Wahrheitsgehalt prüfen [...]</p>	<p>(11) den <i>Abstand</i> zwischen <i>Punkt</i> und <i>Gerade</i> bestimmen, [...] sowie den <i>Abstand</i> zwischen <i>Parallelen</i> bestimmen</p>	<p>Transitivität bzw. Intransitivität sowie Verknüpfungen von Parallelitäts- und Orthogonalitätsrelation</p> <p><b>Abstände</b></p> <p>Abstand eines Punktes von einer Geraden als kürzeste Entfernung                  Auch Einführung der Begriffe Lot und Lotfußpunkt</p> <p>Abstand zweier Parallelen</p> <p>Bestimmung von Abständen mithilfe des Geodreiecks</p> <p>Erste einfache Modellierungsaufgaben im Zusammenhang mit Abstandsbestimmungen</p>	<p>Z. B.: „Wenn g parallel h und h orthogonal k, dann ...“</p> <p>Maßstab</p>	<p>LS 5                  Kap. III</p>
	<p>(4) <i>Achsensymmetrie</i> und <i>Punktsymmetrie</i> bei Figuren erkennen und die <i>Symmetrieachse</i> beziehungsweise das <i>Symmetriezentrum</i> identifizieren</p> <p>(13) <i>Achsenpiegelungen</i> und <i>Punktspiegelungen</i> durchführen</p>	<p><b>Achsensymmetrie bei Figuren</b>                  Symmetrieachse</p> <p>Achsensymmetrie: Ausgehend z. B. von Papierfaltungen</p> <p>Untersuchung von Figuren auf Achsensymmetrie und Identifikation der Symmetrieachse</p> <p><b>Achsenpiegelungen</b></p> <p>Erzeugung achsensymmetrischer Figuren</p> <p><b>Punktsymmetrie bei Figuren</b>                  Symmetriezentrum</p> <p>Punktsymmetrie: Ausgehend z. B. von einer Spielkarte (Halbdrehung)</p> <p>Untersuchung von Figuren auf Punktsymmetrie und Identifikation des Symmetriezentrums</p>	<p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan:                  „achsensymmetrische Figuren herstellen (zum Beispiel falten, schneiden und zeichnen)“,                  „die Achsensymmetrie ebener Figuren erkennen, beschreiben und nutzen, auch aus ihrer Erfahrungswelt (Spiegelachse, symmetrisch)“,                  „vorgegebene geometrische Figuren zu achsensymmetrischen Figuren vervollständigen“</p> <p>Sprechweise bei Spiegelungen: Punkt und Bildpunkt</p> <p>Bestimmung des Bildpunktes durch Abmessen</p>	
		<p><b>Punktspiegelungen</b>                  Erzeugung punktsymmetrischer Figuren</p>	<p>Bestimmung des Bildpunktes durch Abmessen</p>	



<p><b>2.3 Modellieren</b> 1. wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren 4. relevante Größen und ihre Beziehungen identifizieren 10. Die Ergebnisse aus einer Modellierung in die Realität übersetzen</p> <p><b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b> 5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren</p>	<p>(12) geometrische Objekte in selbstständig skalierten zweidimensionalen <i>kartesischen Koordinatensystemen</i> darstellen</p> <p><b>3.1.4 Zusammenhänge beschreiben</b></p> <p>(3) <i>Punkte</i> in ein <i>Koordinatensystem</i> eintragen und die <i>Koordinaten</i> von <i>Punkten</i> ablesen</p> <p><b>3.1.1 Zahlbereiche erkunden</b></p> <p>(6) [...] <i>Zahlen</i> und <i>Punkte</i> auf der <i>Zahlengeraden</i> einander zuordnen [...]</p>	<p><b>Arbeiten mit Koordinatensystemen</b> Ablezen von Koordinaten aus einem Koordinatensystem Sprechweise: Ursprung, x-Achse, y-Achse, x-Koordinate und y-Koordinate Eintragen von Punkten in ein Koordinatensystem Vermischte Übungen im Umfeld von Parallelität, Orthogonalität, Abstände, Achsen- und Punktsymmetrie unter Verwendung von Koordinatensystemen</p> <p><b>Einfache Modellierungsaufgaben</b></p>	<p><a href="http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/mathematik/3material/sek1/">http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/mathematik/3material/sek1/</a> Landesbildungsserver: Leitidee Raum und Form</p>	<p>LS 5 Kap. III</p>
	<p><b>3.1.3 Geometrische Objekte und Beziehungen identifizieren und beschreiben</b></p>			
<p><b>2.5 Kommunizieren</b> 1. mathematische Einsichten und Lösungswege [...] mündlich darstellen und erläutern</p>	<p>(6) [...] <i>Vierecke</i> (<i>Quadrat, Rechteck, Raute, Drachenviereck, Parallelogramm, Trapez</i>) identifizieren und deren spezielle Eigenschaften beschreiben</p>	<p><b>Besondere Vierecke</b> Definierende Eigenschaften von Quadrat, Rechteck, Raute, Drachenviereck, Parallelogramm und Trapez Bezeichnungen für Eckpunkte und Seiten bei Vierecken Klassifikation von Vierecken Ergänzen von Teilfiguren zu besonderen Vierecken, auch im Koordinatensystem Symmetrieeigenschaften der besonderen Vierecke Beziehungen der besonderen Vierecke untereinander Formulierung von Allaussagen, z. B. „Jede Raute ist ein Parallelogramm.“ Übungsfeld zum Begründen</p>	<p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „ebene Figuren erkennen und benennen, auch in ihrer Erfahrungswelt (Rechteck, Quadrat, Dreieck, Kreis)“, „ebene Figuren beschreiben, untersuchen und nach Eigenschaften sortieren (Ecke, Seite, parallel, senkrecht)“, „ebene Figuren herstellen und zeichnen (zum Beispiel frei Hand, mit Lineal, Geodreieck, Zirkel, kariertes und unliniertes Papier)“</p> <p><i>Eigenschaften der Diagonalen bei besonderen Vierecken</i></p> <p>Insbesondere Gegenbeispiele zum Widerlegen einer Aussage wie z.B. „Wenn ein Viereck gleich lange Seiten hat, dann ist es ein Quadrat.“</p>	

	<p><b>3.1.3 Geometrische Objekte und Beziehungen identifizieren und beschreiben Geometrische Objekte zeichnen und konstruieren</b></p>			
<p><b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b> 8. Hilfsmittel ([...] Zirkel [...]) problemangemessen [...] einsetzen</p> <p><b>2.2 Probleme lösen</b> 6. das Problem durch Zerlegen in Teilprobleme oder das Einführen von [...] Hilfslinien vereinfachen</p>	<p>(6) <i>Kreise</i> [...] identifizieren und deren spezielle Eigenschaften beschreiben</p> <p>(8) sicher mit [...] Lineal und Zirkel umgehen und damit geometrische Objekte zeichnen</p> <p>(9) <i>Kreise</i> bei vorgegebenem <i>Radius</i> oder <i>Durchmesser</i> mithilfe eines Zirkels zeichnen</p>	<p><b>Bezeichnungen am Kreis</b> Mittelpunkt, Radius, Durchmesser, Kreislinie, Kreisfläche</p> <p><b>Zeichnen von Kreisen und Kreisfiguren</b> Erstellen von Mustern Zeichnen von Kreisen im Koordinatensystem</p> <p><b>Kreis als Ortslinie</b></p>	<p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „ebene Figuren erkennen und benennen [...]“</p>	
		<p><b>Beschreibung von Punktmengen</b> Punktmengen durch Kreise und durch Kreisfiguren aus zwei Kreisen beschreiben</p>	<p>Z. B.: „Markiere in der Zeichnung alle Punkte, die von A mindestens 4 cm und von B höchstens 3 cm entfernt sind.“</p>	

## Figuren und Flächeninhalte

**ca. 8 Std.**

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise	Buchkapitel
Die Schülerinnen und Schüler können				
	<b>3.1.2 Mit Größen umgehen</b>			
<b>2.1 Argumentieren und Beweisen</b> 8. mathematische Verfahren und ihre Vorgehensweisen erläutern und begründen	(1) Messvorgänge und die Verwendung von <i>Einheiten</i> erläutern (2) in ihrem Umfeld [...] <i>Flächeninhalte</i> , [...] messen (5) Einheiten für [...] <i>Flächeninhalt</i> [...] verwenden und umwandeln (6) alltagsbezogene Repräsentanten als Schätzhilfe für Größenangaben verwenden (8) mit Größenangaben rechnen und dabei <i>Einheiten</i> korrekt anwenden (11) die Formel für den <i>Flächeninhalt</i> eines <i>Rechtecks</i> mit dem Grundprinzip des Messens erklären (12) die Formeln für den <i>Flächeninhalt</i> eines <i>Parallelogramms</i> und eines <i>Dreiecks</i> geometrisch erklären [...]	<b>Flächeneinheiten</b> Vergleich von Flächen Grundprinzip des Messens 1 cm <sup>2</sup> als Einheitsfläche Auslegen mit Einheitsquadraten und abzählen Einheiten kennen und umwandeln (mm <sup>2</sup> , cm <sup>2</sup> , dm <sup>2</sup> , m <sup>2</sup> , a, ha, km <sup>2</sup> ) Kenntnis der Umrechnungszahlen zwischen benachbarten Einheiten Zusammenhang zwischen Flächeneinheiten <b>Formel für den Flächeninhalt eines Rechtecks</b> Quadrat als Sonderfall	Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „den Flächeninhalt ebener Figuren durch Auslegen messen, bestimmen und durch Zerlegen vergleichen“ Z. B. Karos, Quadratzentimeter, Quadratdezimeter	LS 5 Kap. VI

<b>Körper und Volumen</b>				
<b>ca. 20 Std.</b>				
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise	Buchkapitel
Die Schülerinnen und Schüler können				
	<b>3.1.3 Geometrische Objekte und Beziehungen identifizieren und beschreiben</b>			
<b>2.5 Kommunizieren</b> 6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen	(7) vorgegebene <i>Körper (Quader, Würfel, Prisma, Zylinder, Pyramide, Kegel und Kugel)</i> erkennen und benennen	<b>Geometrische Körper</b> Klassifikation von Körpern Beispiele aus der Umwelt Charakteristische Eigenschaften Begriffe: Grundfläche, Deckfläche, Seitenfläche, Kante, Ecke, Spitze Steckbriefaufgaben Einfache Beziehungen unter Prismen Formulierung von Allaussagen, z. B.: „Jeder Würfel ist auch ein Quader, jeder Quader ist auch ein Prisma.“	Ausgehend von einer ganzheitlichen Betrachtungsweise der Körper  Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „Körper erkennen und benennen, auch in ihrer Erfahrungswelt (Quader, Würfel, Kugel, Zylinder)“, „Körper beschreiben, untersuchen und nach Eigenschaften sortieren (Ecke, Kante, Fläche)“  Z. B.: „Ich sehe einen Körper, der hat 5 Ecken und 8 Kanten. Was kann das sein?“	LS 5 Kap. VI
<b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b> 3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln 8. Hilfsmittel ( [...] Geodreieck [...]) problemangemessen auswählen und einsetzen	(14) <i>Netze, Schrägbilder, Grund- und Aufrisse von Quadern und Würfeln</i> zeichnen	<b>Schrägbilder und Netze</b> Schrägbilder von Würfeln und Quadern zeichnen, auch einfache daraus zusammengesetzte Körper Netze von Würfeln und Quadern zeichnen Grund-, Aufrisse und Seitenriss z.B. Architektenzeichnung zeichnen	Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „Körper herstellen (zum Beispiel Kantenmodell, Vollmodell, Flächenmodell)“, „Quader- und Würfelnetze (zum Beispiel durch Abwickeln) herstellen, zeichnen und untersuchen“  Visualisierung durch Einsatz von Kantenmodellen	

<p><b>2.2 Probleme lösen</b> 3. durch Verwendung verschiedener Darstellungen (informative Figur, [...]) das Problem durchdringen oder umformulieren</p>	<p>(15) Zusammenhänge zwischen den Darstellungsformen <i>Netz</i>, <i>Schrägbild</i> und <i>Modell</i> bei <i>geraden Körpern</i> (<i>Quader</i>, <i>Würfel</i>, <i>Prisma</i>, <i>Zylinder</i>, <i>Pyramide</i> und <i>Kegel</i>) herstellen</p>	<p>Zu vorgegebenen Körpern (Prisma, Zylinder, Pyramide und Kegel) Netze skizzieren</p> <p>Vorgegebene Netze Körpern zuordnen</p> <p>Architektenzeichnung zu Körpern zuordnen</p> <p>Lesen von einfachen gegebenen Bauplänen</p> <p>Übungen zur Kopfgeometrie im Zusammenhang mit Quader- und Würfelnetzen z.B. Kürzeste Wege auf Quaderoberflächen,</p>	<p>Auch: Einfärbung von Körpern und ihre Entsprechung im Netz</p> <p>Maßstab wiederholen</p>	<p>LS 5 Kap. VI</p>
<p><b>2.5 Kommunizieren</b> 1. mathematische Einsichten [...] mündlich darstellen und erläutern</p> <p>6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen</p> <p><b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b> 4. Berechnungen ausführen</p> <p>5. Routineverfahren anwenden [...]</p>	<p><b>3.1.2 Mit Größen umgehen</b></p> <p>(1) Messvorgänge und die Verwendung von <i>Einheiten</i> erläutern</p> <p>(2) in ihrem Umfeld [...] <i>Volumina</i> [...] messen</p> <p>(5) <i>Einheiten</i> für [...] <i>Volumen</i> verwenden und umwandeln</p> <p>(6) alltagsbezogene Repräsentanten als Schätzhilfe für Größenangaben verwenden</p> <p>(8) mit Größenangaben rechnen und dabei <i>Einheiten</i> korrekt anwenden</p>	<p><b>Volumen</b></p> <p>Bestimmung des Volumens</p> <p>Volumenvergleich durch Zerlegung und Zusammensetzen von Körpern</p> <p>Grundprinzip des Messens, die Volumeneinheit <math>1 \text{ cm}^3</math></p> <p><b>Volumeneinheiten</b></p> <p>Einheiten kennen und umwandeln (<math>1 \text{ mm}^3</math>, <math>1 \text{ cm}^3</math>, <math>1 \text{ dm}^3</math>, <math>1 \text{ m}^3</math>)</p> <p>Schätzhilfen für die behandelten Volumeneinheiten</p> <p>Zusammenhang zwischen diesen Volumeneinheiten</p> <p>Erste Beispiele für Umrechnungen</p> <p>Weitere Volumeneinheiten: <math>1 \text{ l}</math>, <math>1 \text{ ml}</math>, <math>1 \text{ hl}</math></p> <p>Kenntnis der Umrechnungszahlen zwischen Volumeneinheiten</p>	<p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „den Rauminhalt von Körpern vergleichen (zum Beispiel durch Umfüllen) oder mittels Einheitswürfeln bestimmen“</p> <p>Z. B. Umfüllen von Flüssigkeiten oder Betrachten der Flüssigkeitsverdrängung (Einsatz von Messzylindern)</p> <p>Ausfüllen eines Körpers mit Einheitswürfelchen</p> <p>Visualisierung durch Einsatz eines <math>1 \text{ dm}^3</math>-Würfel-Modells, Rückgriff auf Längeneinheiten</p> <p>Bei Flüssigkeiten</p> <p>Wiederholung: Umrechnung von Längen- und Flächeneinheiten</p>	

<p><b>2.1 Argumentieren und Beweisen</b> 8. mathematische Verfahren und ihre Vorgehensweisen erläutern und begründen</p> <p><b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b> 4. Berechnungen ausführen 5. Routineverfahren anwenden [...] 7. Ergebnisse [...] kritisch prüfen</p> <p><b>2.2. Probleme lösen</b> 3. durch Verwendung verschiedener Darstellungen (informativ Figur, [...]) das Problem durchdringen oder umformulieren 6. das Problem durch Zerlegen in Teilprobleme oder das Einführen von Hilfsgrößen oder Hilfslinien vereinfachen</p>	<p><b>3.1.2 Bei Figuren und Körpern Größen berechnen</b></p> <p>(14) die Formel für das <i>Volumen</i> eines <i>Quaders</i> mit dem Grundprinzip des Messens erklären</p> <p>(15) den <i>Oberflächeninhalt</i> und das <i>Volumen</i> von <i>Würfeln</i> und <i>Quadern</i> und einfachen daraus zusammengesetzten Körpern bestimmen</p>	<p><b>Berechnungen an Körpern</b></p> <p>Formel für das Volumen eines Quaders, Würfel als Sonderfall</p> <p>Oberflächen- und Volumenberechnungen bei aus Quadern und Würfeln zusammengesetzten Körpern</p> <p>Sinnvolles Runden von Ergebnissen</p> <p>Überprüfung der Ergebnisse durch Plausibilitätsbetrachtungen, Vergleich mit alltagsbezogenen Repräsentanten</p> <p>Auch: Berechnung der Höhe eines Quaders aus dem Volumen und den Längen der Grundkanten sowie Umfüllprobleme (Invarianzprinzip), hierbei Lösen von Gleichungen durch Rückwärtsrechnen</p> <p>Anwendungs- und Problemaufgaben im Zusammenhang mit Volumenberechnungen</p>	<p>Auch in Variablenschreibweise</p>	<p>LS 5 Kap. VI</p>
	<p><b>3.1.4 Zusammenhänge beschreiben</b></p>			
<p><b>2.1 Argumentieren und Beweisen</b> 1. in mathematischen Zusammenhängen Vermutungen entwickeln und als mathematische Aussage formulieren 9. beim Erläutern und Begründen unterschiedliche Darstellungsformen verwenden (verbal, zeichnerisch, tabellarisch, formalisiert) 10. Beweise nachvollziehen und wiedergeben</p>	<p>(6) den dynamischen Zusammenhang zwischen Größen in einfachen Situationen (<i>Länge – Umfang – Flächeninhalt – Volumen</i>) anschaulich erläutern</p>	<p><b>Dynamischer Zusammenhang</b></p> <p>Zusammenhang zwischen der Seitenlänge eines Quadrats und dem Flächeninhalt, zwischen der Kantenlänge eines Würfels und dem Volumen Begründungen beispielgebunden, z. B.: „Wie verändert sich der Flächeninhalt eines Quadrats bei Verdreifachung der Seitenlänge?“</p>	<p><math>5 \cdot 5 = 25</math> <math>(3 \cdot 5) \cdot (3 \cdot 5) = (3 \cdot 3) \cdot (5 \cdot 5) = 3^2 \cdot 25</math> und geometrische Veranschaulichung</p>	

## Rechnen mit ganzen Zahlen

ca. 24 Std.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise	Buchkapitel	
Die Schülerinnen und Schüler können					
	<b>3.1.1 Zahlbereiche erkunden</b>				
<b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b> 1. zwischen natürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln  3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln	(4) <i>ganze Zahlen</i> zur Beschreibung von Realsituationen verwenden, insbesondere unter den Aspekten Skala und Änderung  (6) [negative] <i>Zahlen</i> und Punkte auf der <i>Zahlengeraden</i> einander zuordnen und [negative] <i>Zahlen</i> vergleichen und anordnen  (7) den <i>Betrag</i> einer Zahl angeben	<b>Negative Zahlen</b> Negative Zahlen im Zusammenhang mit Skalen und Änderungen (Temperatur, Kontostand, Meereshöhe)  <b>Die Zahlengerade</b> Erweiterung des Zahlenstrahls zur Zahlengeraden  Kleiner- und Größerrelation bei ganzen Zahlen	Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „Zahleigenschaften und Zahlbeziehungen erkennen, beschreiben und darstellen (gerade – ungerade Zahlen, Vorgänger – Nachfolger, Nachbarzahlen, die Hälfte, das Doppelte, größer als, kleiner als, gleich, liegt näher bei, liegt zwischen, runden)“	LS 5 Kap. V + Kap. VII	
	<b>3.1.4 Zusammenhänge beschreiben</b>	Vollständiges Koordinatensystem			
	(3) <i>Punkte</i> in ein <i>Koordinatensystem</i> eintragen und die <i>Koordinaten</i> von <i>Punkten</i> ablesen	Gegenzahl und Betrag einer Zahl			

	<b>3.1.1 Mit Zahlen rechnen</b>			
<p><b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b> 4. Berechnungen ausführen 7. Ergebnisse und die Eignung des Verfahrens kritisch prüfen</p> <p><b>2.1 Argumentieren und Beweisen</b> 1. in mathematischen Zusammenhängen Vermutungen entwickeln [...]</p>	<p>(17) [ganze] Zahlen [...] addieren, subtrahieren, multiplizieren, dividieren</p> <p>(11) einfache Rechnungen sicher im Kopf durchführen, unter anderem um Ergebnisse überschlägig zu überprüfen</p> <p>(21) Rechnungen unter Verwendung der Umkehroperation überprüfen</p> <p>(27) einfache Aufgaben [...] durch Ausprobieren oder Rückwärtsrechnen lösen</p>	<p><b>Addieren und Subtrahieren von ganzen Zahlen</b> Wiederholung der Fachbegriffe Kontrolle der Rechnungen durch Überschlag Addition und Subtraktion als Umkehroperationen Mehrgliedrige Ausdrücke verwenden</p>		<p>LS 5 Kap. V + Kap. VII</p>
		<p><b>Multiplizieren und Dividieren von ganzen Zahlen</b> Multiplikation und Division als Umkehroperationen</p>		
	<b>3.1.1 Mit Zahltermen arbeiten</b>			
<p><b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b> 4. Berechnungen ausführen 5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren 6. Algorithmen reflektiert anwenden</p>	<p>(25) den Wert von <i>Zahltermen</i> mit Klammern in einfachen Fällen berechnen, [...]</p> <p>(26) einfache und zusammengesetzte <i>Zahlterme</i> mit den Fachbegriffen <i>Summe, Differenz, Produkt, Quotient</i>, [...] beschreiben</p> <p>(24) bei der Berechnung von <i>Zahltermen</i> Rechengesetze für Rechenvorteil benutzen</p> <p>(27) einfache Aufgaben [...] durch Ausprobieren oder Rückwärtsrechnen lösen</p>	<p><b>Berechnen von Zahltermen</b> Klammer vor Punkt vor Strich Vereinfachen der Schreibweise Fachbegriffe verwenden und nutzen</p> <p><b>Zahlterme geschickt berechnen</b> Propädeutische Verwendung der Rechengesetze für Rechenvorteile, nicht formalisieren</p> <p><b>Zahlenrätsel</b> Lösung von Gleichungen ohne Variable durch Probieren oder Umkehroperation finden oder erkennen</p>		



Schulcurriculum Gymnasium bei St. Michael für das Fach Mathematik/Klasse 5/Beispiel 1 – Gymnasium

	(22) Sachsituationen (auch aus der Geometrie und bei Zahlenmustern) durch <i>Zahlterme</i> beschreiben	<p><b>Muster</b></p> <p>Auch mit nicht-arithmetischem Hintergrund, z. B. Anzahl sichtbarer Seitenflächen bei aufeinandergestapelten Würfeln, Anzahl Diagonalen im n-Eck</p>	<p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan:                  „Gesetzmäßigkeiten in arithmetischen Mustern erkennen, beschreiben und fortsetzen: Zahlenfolgen, strukturierte Aufgabenfolgen“,                  „arithmetische Muster selbst entwickeln, systematisch verändern und beschreiben“</p>	LS 5 Kap. V + Kap.VII
<p><b>3.1.4 Zusammenhänge beschreiben</b></p>	<p>(2) Muster (zum Beispiel Zahlenfolgen) erkennen, verbal beschreiben und diese fortsetzen</p>			

## Mathematik – Klasse 6

Rationale Zahlen ca. 12 Std.				
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise	Buchkapitel
Die Schülerinnen und Schüler können				
	<b>3.1.1 Zahlbereiche erkunden</b>			
<p><b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b></p> <p>1. zwischen natürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln</p> <p>4. Berechnungen ausführen</p> <p>3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln</p>	<p>(5) <i>Brüche</i> zur Beschreibung von Realsituationen verwenden, insbesondere unter den Aspekten <i>Anteil, Verhältnis, Operator, Maßzahl</i> einer Größe</p>	<p><b>Zähler und Nenner und deren Bedeutung</b></p> <p>Teile vom Ganzen Anteile einer Maßzahl (z. B. <math>\frac{1}{2}</math> Stunde) Verteilen einer Einheit: (<math>\frac{3}{20}</math> eines Meters)</p> <p>Skalenanzeige bei analogen Skalen</p> <p>Brüche im Alltag</p> <p><b>Anteile</b></p> <p>Erkennen von Anteilen</p> <p>Anteile berechnen</p> <p><b>Bruch als Operator</b></p> <p>„Ein Drittel von...“, „<math>\frac{3}{4}</math> von A = A : 4 · 3“</p> <p><b>Bruch als Quotient</b></p> <p>Bruch als Ergebnis einer Division <math>3 : 20 = \frac{3}{20}</math></p> <p><b>Bruch als Verhältnis</b></p> <p>Teilungsverhältnisse</p>	<p><a href="http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/mathematik/3material/sek1/">http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/mathematik/3material/sek1/</a> Landesbildungsserver: Sekundarstufe1, Leitidee Zahl – Variable – Operation</p> <p>Veranschaulichung durch ikonische Darstellungen (Kreis-, Rechteck- und Stabmodell)</p>	<p>LS 6 Kap.I</p>

<p><b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b>                  3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln                  5. Routineverfahren anwenden</p>	<p>(15) <i>Brüche erweitern und kürzen</i>                  (6) <i>rationale Zahlen</i> und Punkte auf der <i>Zahlengeraden</i> einander zuordnen und <i>rationale Zahlen</i> vergleichen und anordnen</p> <p><b>3.1.4 Zusammenhänge beschreiben</b></p> <p>(3) <i>Punkte</i> in ein <i>Koordinatensystem</i> eintragen und die <i>Koordinaten</i> von <i>Punkten</i> ablesen</p>	<p><b>Erweitern und Kürzen</b>                  Verfeinern und Vergrößern  <b>Brüche auf der Zahlengeraden markieren oder ablesen</b>                  Verfeinerung der Zahlengeraden                  Auch negative Brüche  <b>Brüche vergleichen und ordnen</b>                  Brüche mit gleichem Zähler                  Brüche mit gleichem Nenner                  Begriff „gemeinsamer Nenner“</p>		<p>LS 6                  Kap.I</p>
<p><b>2.1 Argumentieren und Beweisen</b>                  1. in mathematischen Zusammenhängen Vermutungen entwickeln und als mathematische Aussage formulieren</p> <p><b>2.5 Kommunizieren</b>                  1. mathematische Einsichten [...] mündlich darstellen und erläutern</p>	<p><b>3.1.1 Zahlbereiche erkunden</b></p> <p>(8) erläutern, dass zwischen zwei verschiedenen <i>rationalen Zahlen</i> stets beliebig viele weitere <i>rationale Zahlen</i> liegen</p>	<p><b>Besondere Eigenschaften von <math>\mathbb{Q}</math></b>                  Abgeschlossenheit bzgl. Division nicht formal sondern z.B. als „geht nicht – gibt's nicht“                  Dichte Lage der rationalen Zahlen nicht formal sondern z.B. bei Mitte finden oder nächste Zahl an 0</p>		
<p><b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b>                  3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln                  5. Routineverfahren anwenden</p>	<p>(9) <i>Brüche</i> in <i>Dezimalzahlen</i> (abbrechend oder periodisch) und abbrechende <i>Dezimalzahlen</i> in <i>Brüche</i> umwandeln                  (10) <i>Brüche, Dezimalzahlen</i> und <i>Prozentangaben</i> ineinander umwandeln</p>	<p><b>Dezimalschreibweise</b>                  Brüche durch Erweitern des Nenners auf eine Zehnerpotenz in Dezimalschreibweise umwandeln                  Brüche durch Division in Dezimalschreibweise umwandeln                  Abbrechende Dezimalzahlen in Brüche umwandeln  <b>Prozentangaben</b>                  Prozentschreibweise als Abkürzung eines Bruches mit Nenner 100, auch Promilleangaben                  Nicht: vollständige Prozentrechnung</p>	<p>Erkennen und begründen, welche Brüche periodische Dezimalzahlen ergeben; periodische Dezimalzahlen in Brüche umwandeln</p>	

<b>Rechnen in <math>\mathbb{Q}</math></b> <b>ca. 36 Std.</b>				
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise	Buchkapitel
Die Schülerinnen und Schüler können				
	<b>3.1.1 Mit Zahlen rechnen</b>			
<b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b> 4. Berechnungen ausführen 5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren 7. Ergebnisse und die Eignung des Verfahrens kritisch prüfen	(17) <i>rationale Zahlen</i> in Bruch- und in Dezimaldarstellung <i>addieren, subtrahieren, multiplizieren, dividieren</i> (16) <i>Brüche</i> mit <i>natürlichen Zahlen</i> <i>multiplizieren</i> und <i>Brüche</i> durch <i>natürliche Zahlen</i> <i>dividieren</i>	<b>Addieren und Subtrahieren von Brüchen</b> Auf gemeinsamen Nenner bringen  <b>Multiplizieren von Brüchen</b> Multiplizieren mit einer natürlichen Zahl, Vervielfachen des Zählers Multiplizieren mit einem Bruch <b>Dividieren eines Bruches</b> Dividieren durch eine natürliche Zahl, Teilen des Zählers oder Vervielfachen des Nenners Dividieren durch einen Bruch Begriff des Kehrwerts	Veranschaulichung von Rechenoperationen durch ikonische Darstellungen (z.B. Rechteck-, Kreisfläche, Streckenlängen) Auch: Ermittlung von Ergebnissen mithilfe inhaltlich anschaulicher Überlegungen <a href="http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/mathematik/3material/sek1/">http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/mathematik/3material/sek1/</a> Landesbildungsserver: Sekundarstufe1, Leitidee Zahl <a href="https://lehrerfortbildung-bw.de/faecher/mathematik/gym/fb4/">https://lehrerfortbildung-bw.de/faecher/mathematik/gym/fb4/</a> ZPG IV: Binnendifferenzierung  Vorstellungsumbrüche: Ein Produkt kann kleiner sein als jeder Faktor. Ein Quotient kann größer sein als der Dividend.  Verwendung von Doppelbrüchen	LS 6 Kap.II + Kap. IV

	<p>(12) [...] positive <i>Dezimalzahlen</i> schriftlich <i>addieren, subtrahieren, multiplizieren</i> [...] und <i>dividieren</i> [...]</p> <p>(13) [...] Kommaverschiebungen anwenden und das Verfahren begründen</p>	<p><b>Addieren und Subtrahieren von Dezimalzahlen</b></p> <p><b>Multiplizieren von Dezimalzahlen</b></p> <p>Kommaverschiebung bei Multiplikation mit Zehnerpotenzen</p> <p><b>Dividieren von Dezimalzahlen</b></p> <p>Kommaverschiebung bei Division mit Zehnerpotenzen</p>	<p>Überschlagsrechnungen</p> <p>Stellenwerttafel als Hilfsmittel</p> <p>Bei Produkten maximal ein Faktor höchstens 3-stellig, Divisor maximal 2-stellig</p>	<p>LS 6</p> <p>Kap.II +</p> <p>Kap. IV</p>
	<b>3.1.1 Mit Zahltermen arbeiten</b>			
<p><b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b></p> <p>4. Berechnungen ausführen</p> <p>5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren</p> <p>7. Ergebnisse und die Eignung des Verfahrens kritisch prüfen</p> <p><b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b></p> <p>1. zwischen natürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln</p>	<p>(24) bei der Berechnung von <i>Zahltermen</i> Rechengesetze für Rechenvorteile nutzen</p> <p>(25) den <i>Wert</i> von <i>Zahltermen</i> mit Klammern in einfachen Fällen berechnen, zum Beispiel <i>rationale Zahlen</i> treten nur in gleicher Darstellung auf</p> <p>(22) Sachsituationen (auch aus der Geometrie und bei Zahlenmustern) durch <i>Zahlterme</i> beschreiben</p>	<p><b>Rechenvorteile nutzen</b></p> <p>Vertauschen, Zusammenfassen, Verteilen</p> <p><b>Vorrangregeln</b></p> <p><b>Anwendungsaufgaben</b></p> <p>Mathematisierung eines gegebenen Sachverhalts</p>	<p>Bekanntes aus Klasse 5 fortführen</p> <p>Rechengesetze nicht formalisiert</p>	

## Figuren und Flächeninhalte

ca. 4 Std.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise	Buchkapitel
Die Schülerinnen und Schüler können				
	<b>3.1.2 Mit Größen umgehen</b>			
<p><b>2.2 Probleme lösen</b> 6. das Problem durch Zerlegen in Teilprobleme oder das Einführen von [...] Hilfslinien vereinfachen</p> <p><b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b> 4. Berechnungen ausführen</p>	<p>(12) die Formeln für den <i>Flächeninhalt</i> eines <i>Parallelogramms</i> und eines <i>Dreiecks</i> geometrisch erklären [...]</p> <p>(13) den <i>Flächeninhalt</i> von <i>Quadrat</i>, <i>Rechteck</i>, <i>Parallelogramm</i>, <i>Trapez</i>, <i>Dreieck</i> [...] berechnen und den <i>Flächeninhalt</i> von daraus zusammengesetzten Figuren bestimmen</p>	<p><b>Flächeninhalt bei Parallelogramm, Trapez, Dreieck</b></p> <p>Die Grundidee „Zerlegen und Ergänzen“ führt im Ergebnis auf die Flächenformel.</p>		<p>LS 6 Kap. V</p>
	<b>3.1.3 Geometrische Objekte zeichnen und konstruieren</b>			
	(11) [...] bei <i>Dreiecken</i> Höhen einzeichnen [...]	<p><b>Flächeninhalt eines Vielecks</b></p> <p><b>Anwendungsaufgaben</b></p> <p>Wahl sinnvoller Einheiten</p>	Einführung des Begriffs Höhe (auch außenliegend)	

## Kreis und Winkel

ca. 8 Std.				
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise	Buchkapitel
Die Schülerinnen und Schüler können				
	<b>3.1.2 Bei Figuren und Körpern Größen berechnen</b>			
<b>2.1 Argumentieren und Beweisen</b> 8. mathematische Verfahren und ihre Vorgehensweisen erläutern und begründen	<p>(9) den <i>Umfang</i> von [...] <i>Kreis</i> sowie den <i>Umfang</i> zusammengesetzter Figuren bestimmen</p> <p>(10) die Zahl <math>\pi</math> als Verhältnis von <i>Umfang</i> und <i>Durchmesser</i> eines <i>Kreises</i> erklären</p> <p>(12) die Formel für den [...] <i>Flächeninhalt</i> eines <i>Kreises</i> durch einfache anschauliche Überlegungen erläutern</p> <p>(13) den <i>Flächeninhalt</i> von [...] einem] <i>Kreis</i> berechnen und den <i>Flächeninhalt</i> von [...] zusammengesetzten Figuren bestimmen</p>	<p><b>Umfang des Kreises</b> Kreiszahl <math>\pi</math>, Näherungswert 3,14</p> <p><b>Umfang zusammengesetzter Figuren</b> Z. B. Torbogen, Herz</p> <p><b>Flächeninhalt des Kreises</b> Zerlegen des Kreises in Sektoren und gegensinniges Aneinanderlegen ergibt annähernd ein Rechteck optional, Annäherung durch Außen- und Innenquadrat auch denkbar</p> <p><b>Flächeninhalt zusammengesetzter Figuren</b></p>		LS 6 Kap.III
	<b>3.1.3 Geometrische Objekte und Beziehungen identifizieren und beschreiben, Geometrische Objekte zeichnen und konstruieren</b>			
<b>2.5 Kommunizieren</b> 6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen	<p>(2) <i>Winkel</i> unter Verwendung der Begriffe <i>Scheitel</i> und <i>Schenkel</i> beschreiben</p> <p>(3) <i>rechte</i>, <i>spitze</i> und <i>stumpfe Winkel</i> identifizieren</p>	<p><b>Winkel</b> Winkelarten Winkel mit griechischen Buchstaben kennzeichnen</p>		LS 6 Kap.III

<p><b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b> 8. Hilfsmittel ([...] Geodreieck [...]) problemangemessen [...] einsetzen</p>	<p>(8) sicher mit Geodreieck [...] umgehen und damit geometrische Objekte zeichnen (10) [...] <i>Winkel</i> vorgegebener <i>Winkelweite</i> mithilfe eines Geodreiecks zeichnen (5) <i>rechtwinklige, spitzwinklige, stumpfwinklig, gleichschenklige</i> und <i>gleichseitige Dreiecke</i> identifizieren</p>	<p>Zeichnen von Winkeln  <b>Dreiecke klassifizieren</b></p>		
	<p><b>3.1.2 Mit Größen umgehen</b></p>			
<p><b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b> 8. Hilfsmittel ([...] Geodreieck [...]) problemangemessen [...] einsetzen</p>	<p>(7) <i>Winkelweiten</i> messen und schätzen</p>	<p><b>Messen von Winkeln</b> <b>Schätzen von Winkeln</b> Vollwinkel, gestreckte Winkel, rechte Winkel als Schätzhilfe verwenden</p>	<p><a href="http://www.schule-bw.de/unterricht/facher/mathematik/3material/sek1">http://www.schule-bw.de/unterricht/facher/mathematik/3material/sek1</a> Landesbildungsserver: Leitidee Messen</p>	





<p><b>2.3 Modellieren</b> 5. die Beziehungen zwischen diesen Größen mithilfe von Variablen, Termen, Gleichungen, Funktionen, Figuren, Diagrammen, Tabellen oder Zufallsversuchen beschreiben</p> <p><b>2.5 Kommunizieren</b> 7. aus Quellen (Texten, Bildern und Tabellen) und aus Äußerungen anderer mathematische Informationen entnehmen</p>	<p>(5) Daten aus vorgegebenen Sekundärquellen (zum Beispiel Texten, Diagrammen, bildlichen Darstellungen) entnehmen</p> <p>(7) Daten aus ihrer Erfahrungswelt auch bei unterschiedlichen Darstellungsformen auswerten, vergleichen [...]</p>	<p><b>Mit Daten umgehen, Datendarstellungen vergleichen</b></p>	<p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „Tabellen, Schaubildern und Diagrammen Informationen entnehmen und diese Informationen deuten“</p>	<p>LS 6 Kap.VII</p>
	<p><b>3.1.1 Zahlbereiche erkunden, Mit Zahlen Rechnen</b></p>			
<p><b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b> 2. mathematische Darstellungen zum Strukturieren von Informationen, zum Modellieren und zum Problemlösen auswählen und verwenden</p> <p>3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln</p> <p><b>2.3 Modellieren</b> 5. die Beziehungen zwischen diesen Größen mithilfe von Variablen, Termen, Gleichungen, Funktionen, Figuren, Diagrammen, Tabellen oder Zufallsversuchen beschreiben</p> <p><b>2.5 Kommunizieren</b> 7. aus Quellen (Texten, Bildern und Tabellen) und aus Äußerungen anderer mathematische Informationen entnehmen</p>	<p>(3) Daten graphisch darstellen ([...] <i>Streifen-, Kreisdiagramm</i>), ggf. auch unter Verwendung von Tabellenkalkulation</p> <p>(5) Daten aus vorgegebenen Sekundärquellen (zum Beispiel Texten, Diagrammen, bildlichen Darstellungen) entnehmen</p> <p>(2) <i>absolute</i> und <i>relative Häufigkeiten</i> (auch in <i>Prozent</i>) bestimmen</p> <p>(4) die Kenngrößen <i>Maximum</i>, <i>Minimum</i> und <i>Mittelwert</i> (arithmetisches Mittel) bestimmen</p> <p>(6) statistische Aussagen mithilfe der Kenngrößen von Daten formulieren</p> <p>(7) Daten aus ihrer Erfahrungswelt auch bei unterschiedlichen Darstellungsformen auswerten, vergleichen und deuten</p>	<p><b>Daten entnehmen</b> Diagramme lesen, insbesondere Streifen- und Kreisdiagramme</p> <p><b>Daten darstellen</b> Durch Tabellen und Diagramme, insbesondere Streifen- und Kreisdiagramme</p> <p><b>Daten auswerten</b></p> <p><b>Umgang mit Daten</b> Daten interpretieren, Datendarstellungen vergleichen</p>	<p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „Tabellen, Schaubildern und Diagrammen Informationen entnehmen und diese Informationen deuten“ Bezug zur Bruchrechnung</p> <p><b>L BNE</b> Teilhabe, Mitwirkung, Mitbestimmung</p> <p><b>L MB</b> Mediengesellschaft</p> <p><b>L VB</b> Medien als Einflussfaktoren</p>	

Schulcurriculum Gymnasium bei St. Michael für das Fach Mathematik/Klasse 6/Beispiel 1 – Gymnasium

	(8) statistische Darstellungen hinsichtlich ihrer Eignung und hinsichtlich möglicher Irreführung beurteilen			
--	---	--	--	--

<b>Zusammenhänge</b>				
<b>ca. 16 Std.</b>				
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise	Buchseiten
Die Schülerinnen und Schüler können				
<p><b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b></p> <p>2. mathematische Darstellungen zum Strukturieren von Informationen, zum Modellieren und zum Problemlösen auswählen und verwenden</p> <p>3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln</p> <p><b>2.5 Kommunizieren</b></p> <p>1. mathematische Einsichten und Lösungswege schriftlich dokumentieren und mündlich darstellen und erläutern</p> <p>2. ihre Ergebnisse strukturiert präsentieren</p> <p>3. eigene Überlegungen in kurzen Beiträgen sowie selbstständige Problembearbeitungen in Vorträgen verständlich darstellen</p>	<p><b>3.1.4 Zusammenhänge beschreiben</b></p> <p>(1) einfache Zusammenhänge zwischen Zahlen und Größen erkennen und beschreiben</p> <p>(4) einfache funktionale Zusammenhänge in verbaler, tabellarischer, ikonischer und graphischer Form (auch im <i>Koordinatensystem</i>) darstellen und zwischen Darstellungsformen wechseln</p>	<p><b>Wertetabellen und graphische Darstellungen</b></p> <p>Gegenüberstellung: Zusammenhänge darstellen mittels Wertetabelle und mittels Grafik</p> <p>Interpretation von graphischen Darstellungen im Sachzusammenhang</p> <p>Anfertigen von Diagrammen aus Wertetabellen</p>	<p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „Tabellen, Schaubildern und Diagrammen Informationen entnehmen und diese Informationen deuten“, „mathematische Darstellungen (Zeichnungen, Diagramme, Tabellen, Skalen) zur Lösung nutzen und präsentieren (zum Beispiel Tafel, Plakat, Computer, ...)“, „mathematische Darstellungen in Sachkontexte übersetzen“, „mathematische Darstellungen in andere Darstellungen übertragen und miteinander vergleichen“, „funktionale Beziehungen in Sachsituationen erkennen, beschreiben und entsprechende Aufgaben lösen“, „einfache funktionale Zusammenhänge (zum Beispiel Anzahl – Preis) mithilfe von Material veranschaulichen und beschreiben“</p> <p>Z. B. Wasserstand in Abhängigkeit von der Zeit, graphische Fahrpläne, Geschwindigkeit in Abhängigkeit von der Zeit oder vom Weg, Zuordnung von Weg-Geschwindigkeitsdiagrammen zu bestimmten Streckenprofilen</p> <p>Abtragen der unabhängigen Größe auf der x-Achse, der abhängigen Größe auf der y-Achse</p>	<p>LS 6</p> <p>Kap.VI</p>

<p><b>2.3 Modellieren</b></p> <p>1. wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren</p> <p>4. relevante Größen und ihre Beziehungen identifizieren</p> <p>5. die Beziehungen zwischen Größen [...] beschreiben</p> <p><b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b></p> <p>5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren</p>	<p>(5) proportionale und antiproportionale Zusammenhänge in konkreten Situationen erkennen und Sachprobleme durch proportionales und antiproportionales Rechnen lösen, auch in der Darstellungsform <i>Dreisatz</i></p>	<p>Anfertigen von Wertetabellen aus graphischen Darstellungen</p> <p>Graphisch oder formal gegebene Zusammenhänge verbal beschreiben</p> <p><b>Proportionale Zusammenhänge</b></p> <p>Anwendungsaufgaben mit inhaltlichem Verständnis von proportionalen Zusammenhängen lösen</p> <p>Grenzen der Anwendbarkeit der Verfahren (z. B. Mengenrabatt)</p> <p>Vergleich „je mehr – desto mehr“ und „proportional“</p> <p>Anwendungsaufgaben mit inhaltlichem Verständnis von antiproportionalen Zusammenhängen lösen</p> <p>Gegenüberstellung: Proportionale und antiproportionale Zusammenhänge sowie weder-noch Zusammenhänge</p> <p>Anwendungsaufgaben mit dem Dreisatz bearbeiten</p>	<p>Eintragen der unabhängigen Größe in der ersten Zeile</p> <p>Z. B. Füllvorgänge, Bewegungsvorgänge, Faustformel für den Bremsweg eines Fahrzeugs, Kaufpreis bei Mengenrabatt, Kosten, die sich aus Grundgebühr und Verbrauch zusammensetzen</p> <p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan:          „Gesetzmäßigkeiten in arithmetischen Mustern erkennen, beschreiben und fortsetzen: Zahlenfolgen, strukturierte Aufgabenfolgen“,          „arithmetische Muster selbst entwickeln, systematisch verändern und beschreiben“</p> <p><b>L VB</b> Alltagskonsum</p> <p>Nicht: Proportionalitätsfaktor</p>	<p>LS 6 Kap.VI</p>
--	---	--	--	------------------------

In der Fachschaft abgestimmt an der DB vom 16.12.20