



Eingeführtes Lehrbuch: Mathematik – Elemente der Mathematik 10

In der In der Fachkonferenz Mathematik wurde beschlossen, dass ab dem Schuljahr 2020/2021 die folgende Themenreihenfolge gilt:

Die Kapitelangaben beziehen sich auf das eingeführte Lehrwerk:

Mathematik – Elemente der Mathematik 10 (978-3-507-88615-5), Westermann Verlag.

1. Reelle Zahlen – Grenzprozesse (Kapitel 1)
2. Potenzen (Kapitel 2)
3. Wachstumsprozesse – Exponentialfunktionen (Kapitel 3)
4. Kreis- und Körperberechnungen (Kapitel 4)
5. Modellieren periodischer Vorgänge (Kapitel 5)



Vorbemerkung:

Da der Kompetenzerwerb – insbesondere bei den prozessbezogenen Kompetenzen – nicht punktuell und isoliert, sondern in enger Verzahnung über größere Zeitspannen hinweg erfolgt, sind in der folgenden Tabelle nur die wesentlichen Kompetenzen angegeben, zu deren Aufbau in dem jeweiligen Abschnitt ein entscheidender Beitrag geleistet wird. Durch die Gestaltung des Unterrichts in der jeweiligen Lerngruppe sind andere Akzentuierungen möglich.

Die Zeitangabe ermöglicht den Lehrkräften eine vorausschauende Planung des Schuljahres.

Hinweise zum langfristigen Umgang mit pandemiebedingten Lernrückständen beachten!



Die in der ersten Spalte angegebenen Themen und Seitenangaben beziehen sich auf das eingeführte Lehrbuch. Zu jedem Thema bietet das Buch am Ende jedes Kapitels im „Bist du fit“ weitere Übungsmöglichkeiten zu den einzelnen Kapiteln. Unter der Überschrift „Aufgaben zur Vertiefung“ werden vermischte Aufgaben zu den Kapiteln angeboten, die Möglichkeiten zur inneren Differenzierung bieten. Weiteres Aufgaben- und Übungsmaterial, das für diese Zwecke genutzt werden kann, findet sich im Arbeitsheft, das ergänzend zum Lehrbuch eingesetzt wird, oder in der BiBox.

1. Reelle Zahlen - Grenzprozesse

Lernbereich „Näherungsverfahren als Grenzprozesse - Zahlbereichserweiterung
 Zeitrahmen: 4 Wochen

Ausgehend vom Annähern an Quadratwurzeln wird die Zahlbereichserweiterung von den rationalen zu den reellen Zahlen bewusst gemacht. Auch Dezimalbrüche mit Neunerperioden führen zur Beschreibung von Grenzprozessen mit Folgen und einem anschaulichen Grenzwert-Begriff, der auf die Kehrwertfunktion angewendet wird. Hier wird die Basis gelegt für die Grenzprozesse, die in den weiteren Kapiteln vorkommen.

Elemente der Mathematik 10 (Thema)	Inhaltsbezogene Kompetenzen (KC 3.2) Die SuS...	Prozessbezogene Kompetenzen (KC 3.1) Die SuS...	Möglicher Bezug zum Methoden-/Medienkonzept, Projektunterricht, Einsatz der Sammlung, Außerschulische Lernorte, Kommentare
Lernfeld Immer näher heran (optional)	Das Lernfeld ermöglicht mit Entdeckungen an periodischen Dezimalbrüchen und der Betrachtung eines Grenzprozesses einen offenen, problemorientierten, weit in das Kapitel reichenden Einstieg. Durch eigenständige Problemlösung erwerben die Lernenden viele inhaltsbezogene Kompetenzen des Kapitels und schulen dabei viele prozessbezogene Kompetenzen, insbesondere die zum Problemlösen sowie Umgehen mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik.		
1.1 Annähern von Quadratwurzeln	€ beschreiben und reflektieren Näherungsverfahren und wenden diese an.	€ kombinieren mathematisches ... Wissen für Begründungen und Argumentationsketten und nutzen dabei auch formale und symbolische Elemente und Verfahren. € bauen Argumentationsketten auf, analysieren und bewerten diese.	<ul style="list-style-type: none"> • Einstieg in das Thema über fraktale Strukturen in der Natur (IServ → FSMath → Unterrichtsideen und Unterrichtsentwürfe → Klasse10) • Tabellenkalkulation über Excel
1.2 Irrationale Zahlen	€ grenzen rationale und irrationale Zahlen voneinander ab.		<ul style="list-style-type: none"> • obligatorisch (laut Lernbereiche): eine exemplarische Irrationalitätsbegründung (z. B: Beweis Wurzel 2) • Youtube: Dorfuchs: „Wurzel 2 ist irrational“ • Übung: Zahlen ordnen • nutzen von bekannten Zahlenfolgen



1.3 Reelle Zahlen	<ul style="list-style-type: none"> € begründen die Notwendigkeit der Zahlbereichserweiterung. € begründen die Notwendigkeit der Zahlbereichserweiterung. 	<ul style="list-style-type: none"> € geben Begründungen an, überprüfen und bewerten diese. € verwenden reelle Zahlen. 	
1.4. Vergleich der Zahlbereiche \mathbb{N} , \mathbb{Z} , \mathbb{Q} und \mathbb{R}		<ul style="list-style-type: none"> € kombinieren mathematisches ... Wissen für Begründungen und Argumentationsketten und nutzen dabei auch formale und symbolische Elemente und Verfahren. € verwenden reelle Zahlen. 	
🎯 Rechnen mit Näherungswerten (optional)	<ul style="list-style-type: none"> € beschreiben und reflektieren Näherungsverfahren und wenden diese an. 		Tabellen und Graphen für Formeln mit dem GTR erstellen (S. 30)
🔄 Wie viele rationale und irrationale Zahlen gibt es? (optional)	<ul style="list-style-type: none"> € grenzen rationale und irrationale Zahlen voneinander ab. 	<ul style="list-style-type: none"> € verwenden reelle Zahlen. € stellen sich inner- und außermathematische Probleme und beschaffen die zu einer Lösung noch fehlenden Informationen. 	
1.5. Beschreiben von Näherungsverfahren mit Folgen 1.6. Grenzwert einer Folge 1.7 Zum Selbstlernen Grenzverhalten der Funktion f mit $f(x) = \frac{1}{x}$	<ul style="list-style-type: none"> € beschreiben und reflektieren Näherungsverfahren und wenden diese an. € erläutern die Identität $0,9 = 1$ als Ergebnis eines Grenzprozesses. € identifizieren den Grenzwert als die eindeutige Zahl, der man sich bei einem Näherungsprozess beliebig dicht annähert. 	<ul style="list-style-type: none"> € erläutern präzise mathematische Zusammenhänge und Einsichten unter Verwendung der Fachsprache. € kombinieren mathematisches ... Wissen für Begründungen und Argumentationsketten und nutzen dabei auch formale und symbolische Elemente und Verfahren. 	<p>Einstieg in die Folgen über einen Intelligenztest mit Musterfolgen (IServ → FSMath → Unterrichtsideen und Unterrichtsentwürfe → Klasse10)</p> <p>Buch, S. 28/29, Einführung und S. 30, Nr. 2</p> <p>Fakultative Erweiterung: Fibonacci-Zahlen und goldener Schnitt</p>



<p>🔄 Fraktale Handy-Antenne (optional)</p>	<p>€ beschreiben und reflektieren Näherungsverfahren und wenden diese an.</p>	<p>€ wählen, variieren und verknüpfen Modelle zur Beschreibung von Realsituationen. € stellen sich inner- und außermathematische Probleme und beschaffen die zu einer Lösung noch fehlenden Informationen.</p>	
<p>🎯 So gelingen Präsentationen (optional)</p>	<p>€ beschreiben und reflektieren Näherungsverfahren und wenden diese an. € grenzen rationale und irrationale Zahlen voneinander ab.</p>	<p>€ präsentieren Problembearbeitungen, auch unter Verwendung digitaler Medien. € verstehen Überlegungen von anderen zu mathematischen Inhalten, überprüfen diese auf Schlüssigkeit und Vollständigkeit und gehen darauf ein. € beurteilen und bewerten die Arbeit im Team und entwickeln diese weiter. € erläutern präzise mathematische Zusammenhänge und Einsichten unter Verwendung der Fachsprache.</p>	<p>Teilkapitel im Themenbereich Geometrie behandeln</p>




2. Potenzen

Lernbereich „Exponentielle Zusammenhänge“ – 1. Teil
Zeitraum: 4 Wochen

Ausgehend von der Beschreibung eines exponentiellen Prozesses wird über die schrittweise Erweiterung der Definitionsmenge von den natürlichen Zahlen bis hin zu den reellen Zahlen die entsprechende Definition des Potenz-Begriffes erweitert. Die Definition von Potenzen mit irrationalen Exponenten erfolgt mithilfe eines Grenzprozesses. Die Regeln zum Rechnen mit Potenzen runden das Kapitel ab.

Elemente der Mathematik 10 (Thema)	Inhaltsbezogene Kompetenzen (KC 3.2) Die SuS ...	Prozessbezogene Kompetenzen (KC 3.1) Die SuS ...	Möglicher Bezug zum Methoden-/Medienkonzept, Projektunterricht, Einsatz der Sammlung, Außerschulische Lernorte, Kommentare
Lernfeld Mit „...hoch...“ hoch hinaus (optional)	Das Lernfeld ermöglicht mit Aufträgen zur Beschreibung von exponentiellen Zu- und Abnahmeprozessen sowie zum Umformen von Potenztermen einen offenen, problemorientierten, weit in das Kapitel reichenden Einstieg. Durch eigenständige Problemlösung erwerben die Lernenden viele inhaltsbezogene Kompetenzen des Kapitels und schulen dabei viele prozessbezogene Kompetenzen, insbesondere die zum Problemlösen sowie Argumentieren und Kommunizieren.		
2.1 Potenzen mit ganzzahligen Exponenten 2.2 Zum Selbstlernen Zahldarstellung mit abgetrennten Zehnerpotenzen 2.3 Potenzen mit rationalen Exponenten 2.4 Potenzen mit irrationalen Exponenten	<ul style="list-style-type: none"> € lösen Probleme und modellieren Sachsituationen mit Funktionen auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge. € stellen Funktionen durch Gleichungen dar und wechseln zwischen den Darstellungen Gleichung, Tabelle, Graph. 	<ul style="list-style-type: none"> € nutzen Tabellen, Graphen und Gleichungen zur Bearbeitung funktionaler Zusammenhänge. € erläutern präzise mathematische Zusammenhänge und Einsichten unter Verwendung der Fachsprache. € teilen ihre Überlegungen anderen verständlich mit, wobei sie vornehmlich die Fachsprache benutzen. 	<p>Möglicher Alltagsbezug zur Reflektion: der Begriff „Potenz“ in der Homöopathie</p> <p>Die Potenzen mit irrationalen Exponenten können erst im 2. Kapitel, nach Erarbeitung von irrationalen Zahlen, näher behandelt werden.</p>
Kleine Anteile – Große Wirkung (optional)beschreiben	<ul style="list-style-type: none"> € verwenden Variablen zum Aufschreiben von Formeln und Rechengesetzen. € Nennen die n-te Wurzel aus a als nichtnegative Lösung von $x^n = a$, $a \geq 0$. 	<ul style="list-style-type: none"> € präsentieren Problembearbeitungen, auch unter Verwendung digitaler Medien. € verstehen Überlegungen von anderen zu mathematischen Inhalten, überprüfen diese auf Schlüssigkeit und Vollständigkeit 	



<p>und reflektieren Näherungsverfahren und wenden diese an.</p> <p> Stimmung einer Tonleiter (optional)</p>		<p>und gehen darauf ein.</p> <ul style="list-style-type: none">€ verwenden reelle Zahlen.€ stellen sich inner- und außermathematische Probleme und beschaffen die zu einer Lösung noch fehlenden Informationen.€ stellen sich inner- und außermathematische Probleme und beschaffen die zu einer Lösung noch fehlenden Informationen.	
<p>2.5 Potenzgesetze und ihre Anwendung</p>	<p>€ begründen exemplarisch Rechengesetze für ... Potenzen mit rationalen Exponenten und wenden diese an.</p>	<ul style="list-style-type: none">€ kombinieren mathematisches und außermathematisches Wissen für Begründungen und Argumentationsketten und nutzen dabei auch formale und symbolische Elemente und Verfahren.€ bauen Argumentationsketten auf, analysieren und bewerten diese.€ geben Begründungen an, überprüfen und bewerten diese.	<p>Hier lässt sich das Beweisen stärker durch formale und symbolische Elemente ausführen.</p> <p>Der Bereich eignet sich auch als Einstieg in das Kapitel.</p>



3. Wachstumsprozesse – Exponentialfunktion

Lernbereich „Exponentielle Zusammenhänge“ – 2. Teil
Zeitraumen: 12 Wochen

Aus der Beschreibung exponentieller Prozesse werden die Exponentialfunktionen gewonnen und deren Eigenschaften allgemein beschrieben. Umkehrfragestellungen werden mithilfe von Logarithmen bearbeitet. Beim Modellieren von Wachstumsprozessen werden dann auch Überlagerungen von exponentiellem und linearem Wachstum betrachtet. Beim begrenzten Wachstum wird die in Kapitel 1 begonnene Betrachtung von Grenzprozessen weitergeführt.

Elemente der Mathematik 10 (Thema)	Inhaltsbezogene Kompetenzen (KC 3.2) Die SuS...	Prozessbezogene Kompetenzen (KC 3.1) Die SuS...	Möglicher Bezug zum Methoden-/Medienkonzept, Projektunterricht, Einsatz der Sammlung, Außerschulische Lernorte, Kommentare
Lernfeld Schnell hinunter, hoch hinaus (optional)	Das Lernfeld ermöglicht mit Aufträgen zu verschiedenen Wachstumsprozessen einen offenen, problemorientierten, weit in das Kapitel reichenden Einstieg. Durch eigenständige Problemlösung erwerben die Lernenden viele inhaltsbezogene Kompetenzen des Kapitels und schulen dabei viele prozessbezogene Kompetenzen, insbesondere die zum Problemlösen sowie Argumentieren und Kommunizieren.		
3.1 Beschreibung exponentieller Prozesse	<ul style="list-style-type: none"> € stellen Funktionen durch Gleichungen dar und wechseln zwischen den Darstellungen Gleichung, Tabelle, Graph. € beschreiben ... exponentielle ... Zusammenhänge zwischen Zahlen und zwischen Größen in Tabellen, Graphen, Diagrammen und Sachtexten, erläutern und beurteilen sie. € interpretieren den Wachstumsfaktor beim exponentiellen Wachstum als prozentuale Änderung und grenzen exponentielles gegen lineares Wachstum ab. € interpretieren exponentielle Abnahme ... 	<ul style="list-style-type: none"> € nutzen Tabellen, Graphen und Gleichungen zur Bearbeitung funktionaler Zusammenhänge. € wählen, variieren und verknüpfen Modelle zur Beschreibung von Realsituationen. € analysieren und bewerten verschiedene Modelle im Hinblick auf die Realsituation. € teilen ihre Überlegungen anderen verständlich mit, wobei sie vornehmlich die Fachsprache benutzen. € präsentieren Problembearbeitungen, auch unter Verwendung digitaler Medien. € verstehen Überlegungen von anderen zu mathematischen Inhalten, überprüfen diese auf Schlüssigkeit und Vollständigkeit und gehen darauf ein. € wählen geeignete Verfahren zum Lösen von Gleichungen. 	<p>Unterrichtsentwurf zum Wachstumsfaktor (FSMath→ Unterrichtsideen und Unterrichtsentwürfe → Klasse10)</p>




Schulinterner Arbeitsplan für die Klasse 10



	als Grenzprozess.		
--	-------------------	--	--




 Mittelwerte bei Zunahme- und Abnahmeprozessen (optional)	€ lösen Probleme und modellieren Sachsituationen mit Funktionen auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge.	€ stellen sich inner- und außermathematische Probleme und beschaffen die zu einer Lösung noch fehlenden Informationen.	
3.2 Exponentialfunktionen und ihre Eigenschaften 3.3 Zum Selbstlernen Verschieben und Strecken der Graphen der Exponentialfunktionen	€ stellen Funktionen durch Gleichungen dar und wechseln zwischen den Darstellungen Gleichung, Tabelle, Graph. € beschreiben und begründen Auswirkungen von Parametervariation bei ... Exponentialfunktionen ..., auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge. € beschreiben und begründen die Auswirkungen der Parameter auf den Graphen für Funktionen mit $y = a f(b(x-c)) + d$.	€ skizzieren Graphen ... von Exponentialfunktionen. € erläutern präzise mathematische Zusammenhänge und Einsichten unter Verwendung der Fachsprache. € nutzen Tabellen, Graphen und Gleichungen zur Bearbeitung funktionaler Zusammenhänge.	Geogebra Achtung: Laut KC, S. 57, erfolgen Strecken und Stauchen entlang der x-Achse erst bei den Sinus-/Kosinusfunktionen.



<p>3.4 Bestimmen von Exponentialfunktionen in Anwendungen</p> <p>3.5 Wachstum modellieren - Regression</p>	<ul style="list-style-type: none">€ beschreiben ... exponentielle ... Zusammenhänge zwischen Zahlen und zwischen Größen in Tabellen, Graphen, Diagrammen und Sachtexten, erläutern und beurteilen sie.€ nutzen ... Exponentialfunktionen zur Beschreibung quantitativer Zusammenhänge, auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge.€ Modellieren ... exponentielles ... Wachstum explizit und iterativ auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge.	<ul style="list-style-type: none">€ nutzen Tabellen, Graphen und Gleichungen zur Bearbeitung funktionaler Zusammenhänge.€ erläutern präzise mathematische Zusammenhänge und Einsichten unter Verwendung der Fachsprache.€ stellen sich inner- und außermathematische Probleme und beschaffen die zu einer Lösung noch fehlenden Informationen.€ kombinieren mathematisches und außermathematisches Wissen für Begründungen und Argumentationsketten und nutzen dabei auch formale und symbolische Elemente und Verfahren.€ wählen, variieren und verknüpfen Modelle zur Beschreibung von Realsituationen.€ analysieren und bewerten verschiedene Modelle im Hinblick auf die Realsituation	
<p>3.6 Logarithmen - Exponentialgleichungen</p>	<ul style="list-style-type: none">€ nutzen das Wurzelziehen und Logarithmieren als Umkehroperationen zum Potenzieren.€ lösen Gleichungen numerisch, grafisch und unter Verwendung eines CAS.€ nennen $\log_b(a)$ als Lösung von $b^x = a$ für $a > 0$ und $b > 0$.	<ul style="list-style-type: none">€ wählen geeignete Verfahren zum Lösen von Gleichungen.€ erläutern präzise mathematische Zusammenhänge und Einsichten unter Verwendung der Fachsprache.	
<p>3.7 Logarithmusfunktionen (optional)</p>	<ul style="list-style-type: none">€ stellen Funktionen durch Gleichungen dar und wechseln zwischen den Darstellungsformen Gleichung, Tabelle, Graph.	<ul style="list-style-type: none">€ stellen sich inner- und außermathematische Probleme und beschaffen die zu einer Lösung noch fehlenden Informationen.	



<p>3.8 Überlagerung von exponentiellem und linearem Wachstum</p> <p>3.9 Begrenztes Wachstum</p>	<ul style="list-style-type: none">€ nutzen ... Exponentialfunktionen zur Beschreibung quantitativer Zusammenhänge, auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge.€ interpretieren exponentielle Abnahme und begrenztes Wachstum als Grenzprozesse.€ modellieren ... begrenztes Wachstum explizit und iterativ auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge.	<ul style="list-style-type: none">€ nutzen Tabellen, Graphen und Gleichungen zur Bearbeitung funktionaler Zusammenhänge.€ wählen, variieren und verknüpfen Modelle zur Beschreibung von Realsituationen.€ analysieren und bewerten verschiedene Modelle im Hinblick auf die Realsituation.€ analysieren und bewerten verschiedene Modelle im Hinblick auf die Realsituation.€ stellen sich inner- und außermathematische Probleme und beschaffen die zu einer Lösung noch fehlenden Informationen.€ kombinieren mathematisches und außermathematisches Wissen für Begründungen und Argumentationsketten und nutzen dabei auch formale und symbolische Elemente und Verfahren.	
<p> Logistisches Wachstum (optional)</p>	<ul style="list-style-type: none">€ stellen Funktionen durch Gleichungen dar und wechseln zwischen den Darstellungsformen Gleichung, Tabelle, Graph.	<ul style="list-style-type: none">€ nutzen Tabellen, Graphen und Gleichungen zur Bearbeitung funktionaler Zusammenhänge.€ wählen, variieren und verknüpfen Modelle zur Beschreibung von Realsituationen.€ analysieren und bewerten verschiedene Modelle im Hinblick auf die Realsituation.	



4. Kreis- und Körperberechnungen

Lernbereich „Kreis- und Körperberechnungen“
Zeitraumen: 6 Wochen

Nach der Berechnung von Kreisen werden Zylinder, Pyramide, Kegel und Kugel behandelt. Die Herleitung der Formeln knüpft an die Behandlung der Grenzprozesse von Kapitel 1 an. Die Behandlung realitätsnaher Fragestellungen hat einen hohen Stellenwert.

Elemente der Mathematik 10 (Thema)	Inhaltsbezogene Kompetenzen (KC 3.2) Die SuS...	Prozessbezogene Kompetenzen (KC 3.1) Die SuS...	Möglicher Bezug zum Methoden-/Medienkonzept, Projektunterricht, Einsatz der Sammlung, Außerschulische Lernorte, Kommentare
Lernfeld Rund und spitz - wie groß ist ...? (optional)	Das Lernfeld ermöglicht mit Experimenten zum Wiegen von Kreisen und zum Volumen spezieller Pyramiden einen offenen, problemorientierten, weit in das Kapitel reichenden Einstieg. Durch eigenständige Problemlösung erwerben die Lernenden viele inhaltsbezogene Kompetenzen des Kapitels und schulen dabei viele prozessbezogene Kompetenzen, insbesondere die zum Problemlösen sowie Argumentieren und Kommunizieren.		
4.1 Umfang eines Kreises 4.2 Flächeninhalt eines Kreises 4.3 Kreisausschnitt und Kreisbogen	<ul style="list-style-type: none"> € bestimmen den Umfang ... eines Kreises mit einem Näherungsverfahren. € bestimmen den Flächeninhalt ... eines Kreises mit einem Näherungsverfahren. € identifizieren π als Ergebnis eines Grenzprozesses. € schätzen und berechnen Umfang und Flächeninhalt von geradlinig begrenzten Figuren, Kreisen und daraus zusammengesetzten Figuren. 	<ul style="list-style-type: none"> € stellen sich inner- und außermathematische Probleme und beschaffen die zu einer Lösung noch fehlenden Informationen. € erläutern präzise mathematische Zusammenhänge und Einsichten unter Verwendung der Fachsprache. 	<p>Hier kann man das Beweisen mit einbringen.</p> <p>Geobretter mit Kreisvorlage Geogebra</p>
🕒 Die Zahl π in der Geschichte der Menschheit (optional)	€ identifizieren π als Ergebnis eines Grenzprozesses.	€ verwenden reelle Zahlen.	Bezug zum Europacurriculum der Schule!



4.4 Zylinder - Netz und Oberflächeninhalt	€ schätzen und berechnen Oberflächeninhalt ... von ... Zylindern ...	€ kombinieren mathematisches und außermathematisches Wissen für Begründungen und Argumentationsketten und nutzen dabei auch formale und symbolische Elemente und Verfahren.	
4.5 Zum Selbstlernen Schrägbild eines Zylinders	€ zeichnen, vergleichen und interpretieren Schrägbilder ...		
4.6 Volumen eines Zylinders	€ schätzen und berechnen ... Volumen von ... Zylindern ... € beschreiben und reflektieren Näherungsverfahren und wenden diese an.		Zusätzlich bietet sich ein geometrisches Beweisen an. Geometriesatz in der Sammlung mit Netzen Körperkoffer in der Sammlung Füllkörperkoffer in der Sammlung
4.7 Zum Selbstlernen Berechnungen an zusammengesetzten Körpern	€ schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Pyramiden, Zylindern ... € beschreiben und begründen Ähnlichkeiten geometrischer Objekte und nutzen diese Eigenschaften im Rahmen des Problemlösens und Argumentierens.		Verknüpfungen zu Strahlensätzen, Verhältnissen etc. lassen sich herstellen.
🎯 Modellieren (optional)	€ schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Pyramiden, Zylindern ...	€ wählen, variieren und verknüpfen Modelle zur Beschreibung von Realsituationen. € analysieren und bewerten verschiedene Modelle im Hinblick auf die Realsituation.	



<p>4.8 Oberflächeninhalt von Pyramide und Kegel</p> <p>4.9 Volumen von Pyramide und Kegel</p> <p>4.10 Kugel</p>	<p>€ zeichnen, vergleichen und interpretieren Schrägbilder und Körpernetze von Pyramiden.</p> <p>€ schätzen und berechnen Oberflächeninhalt ... von Pyramiden, ... und Kegeln ...</p> <p>€ beschreiben und reflektieren Näherungsverfahren und wenden diese an.</p> <p>€ schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von ... Kugeln.</p>	<p>€ zeichnen Schrägbilder von Pyramiden und entwerfen Netze.</p> <p>€ erläutern präzise mathematische Zusammenhänge und Einsichten unter Verwendung der Fachsprache.</p> <p>€ kombinieren mathematisches und außermathematisches Wissen für Begründungen und Argumentationsketten und nutzen dabei auch formale und symbolische Elemente und Verfahren. stellen sich inner- und außermathematische Probleme und beschaffen die zu einer Lösung noch fehlenden Informationen.</p>	<p>Zusätzlich bietet sich ein geometrisches Beweisen an.</p> <p>Modell bauen zur Pyramide mit allen relevanten Dreiecken (Pappe von Te)</p> <p>mögliche Erweiterung: Schrägbilder und Netze von schrägen Pyramiden</p> <p>Zusammenhänge vom Flächeninhalt der Grundfläche und dem der Mantelfläche bieten sich zur Herausarbeitung an.</p> <p>Geometriesatz in der Sammlung mit Netzen</p> <p>Körperkoffer in der Sammlung</p> <p>Füllkörperkoffer in der Sammlung</p>
<p>🎯 Arbeiten mit der Formelsammlung (optional)</p>	<p>€ schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Pyramiden, Zylindern und Kegeln sowie Kugeln.</p>		<p>Wichtig!</p>
<p>4.11 Vermischte Übungen</p>	<p>€ schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Pyramiden, Zylindern und Kegeln sowie Kugeln.</p>	<p>€ wählen, variieren und verknüpfen Modelle zur Beschreibung von Realsituationen.</p>	
<p>👁️ Dreitafelprojektion (optional)</p>	<p>€ zeichnen, vergleichen und interpretieren Schrägbilder und Körpernetze ...</p>	<p>€ wählen, variieren und verknüpfen Modelle zur Beschreibung von Realsituationen.</p>	



5. Modellieren periodischer Vorgänge

Lernbereich „Periodische Zusammenhänge“
Zeitraum: 4 Wochen

Zunächst werden periodische Prozesse allgemein betrachtet und dann nach einer funktionalen Betrachtung von Sinus und Kosinus solche, die sich mithilfe der allgemeinen Sinusfunktion modellieren lassen.

Elemente der Mathematik 10 (Thema)	Inhaltsbezogene Kompetenzen (KC 3.2) Die SuS...	Prozessbezogene Kompetenzen (KC 3.1) Die SuS...	Möglicher Bezug zum Methoden-/Medienkonzept, Projektunterricht, Einsatz der Sammlung, Außerschulische Lernorte, Kommentare
Lernfeld Hin und her - rauf und runter (optional)	Das Lernfeld ermöglicht mit einem Schwingungsexperiment und Aufträgen zur Parametervariation einen offenen, problemorientierten, weit in das Kapitel reichenden Einstieg. Durch eigenständige Problemlösung erwerben die Lernenden viele inhaltsbezogene Kompetenzen des Kapitels und schulen dabei viele prozessbezogene Kompetenzen, insbesondere die zum Problemlösen sowie Argumentieren und Kommunizieren.		
5.1 Periodische Vorgänge	<ul style="list-style-type: none"> € beschreiben ... periodische Zusammenhänge zwischen Zahlen und zwischen Größen in Tabellen, Graphen, Diagrammen und Sachtexten, erläutern und beurteilen sie. 	<ul style="list-style-type: none"> € nutzen Tabellen, Graphen und Gleichungen zur Bearbeitung funktionaler Zusammenhänge. € wählen, variieren und verknüpfen Modelle zur Beschreibung von Realsituationen. € analysieren und bewerten verschiedene Modelle im Hinblick auf die Realsituation. 	
5.2 Sinus und Kosinus am Einheitskreis	<ul style="list-style-type: none"> € berechnen Streckenlängen und Winkelgrößen mithilfe ... trigonometrischer Beziehungen ... € stellen Funktionen durch Gleichungen dar und wechseln zwischen den Darstellungen Gleichung, Tabelle, Graph. € geben Winkel im Bogenmaß an. 	<ul style="list-style-type: none"> € stellen sich inner- und außermathematische Probleme und beschaffen die zu einer Lösung noch fehlenden Informationen. € erläutern präzise mathematische Zusammenhänge und Einsichten unter Verwendung der Fachsprache. 	



5.3 Sinus- und Kosinusfunktion mit \mathbb{R} als Definitionsmenge	<ul style="list-style-type: none">€ stellen Funktionen durch Gleichungen dar und wechseln zwischen den Darstellungen Gleichung, Tabelle, Graph.€ geben Winkel im Bogenmaß an.€ beschreiben und begründen Auswirkungen von Parametervariation bei ... Sinus- und Kosinusfunktionen, auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge.	<ul style="list-style-type: none">€ skizzieren Graphen ... von ... Sinus- und Kosinusfunktionen.€ wählen geeignete Verfahren zum Lösen von Gleichungen.€ erläutern präzise mathematische Zusammenhänge und Einsichten unter Verwendung der Fachsprache.	
5.4 Strecken des Graphen der Sinus- und Kosinusfunktion			Geogebra
5.5 Zum Selbstlernen Verschieben des Graphen der Sinus- und Kosinusfunktion			Geogebra
5.6 Allgemeine Sinusfunktion	<ul style="list-style-type: none">€ beschreiben und begründen die Auswirkungen der Parameter auf den Graphen für Funktionen mit $y = a f(b(x-c)) + d$.	<ul style="list-style-type: none">€ nutzen Tabellen, Graphen und Gleichungen zur Bearbeitung funktionaler Zusammenhänge.€ skizzieren Graphen ... von ... Sinus- und Kosinusfunktionen.	Strecken und Stauchen entlang der x-Achse sind hier erst anhand der Sinus- und Kosinusfunktionen einzuführen.
5.7 Modellieren mit der allgemeinen Sinusfunktion	<ul style="list-style-type: none">€ stellen Funktionen durch Gleichungen dar und wechseln zwischen den Darstellungen Gleichung, Tabelle, Graph.€ beschreiben ... periodische Zusammenhänge zwischen Zahlen und zwischen Größen in Tabellen, Graphen, Diagrammen und Sachtexten, erläutern und beurteilen sie.	<ul style="list-style-type: none">€ nutzen Tabellen, Graphen und Gleichungen zur Bearbeitung funktionaler Zusammenhänge.€ analysieren und bewerten verschiedene Modelle im Hinblick auf die Realsituation.	



<p>🎯 Parametervariation - Abbilden von Funktionsgraphen (optional)</p>	<p>€ beschreiben und begründen Auswirkungen von Parametervariation bei quadratischen Funktionen, Exponentialfunktionen, Sinus- und Kosinusfunktionen, auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge. € beschreiben und begründen die Auswirkungen der Parameter auf den Graphen für Funktionen mit $y = a f(b(x-c)) + d$.</p>	<p>€ skizzieren Graphen quadratischer Funktionen sowie von Exponential-, Sinus- und Kosinusfunktionen.</p>	<p>Achtung: Bei Verkettung von Abbildungen des Funktionsgraphen sollte Wert auf die Bedeutung der Reihenfolge der Abbildungen gelegt werden.</p>
<p>🔄 Spiralen (optional)</p>	<p>€ beschreiben ... periodische Zusammenhänge zwischen Zahlen und zwischen Größen in Tabellen, Graphen, Diagrammen und Sachtexten, erläutern und beurteilen sie.</p>		