

Mathematik – Klasse 10

1. Funktionen und ihre Graphen

Kerncurriculum	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen
	Die Schülerinnen und Schüler können	
		3.3.4 Mit Funktionen umgehen
1. Funktionen Definitions- und Wertemenge anhand der Wurzelfunktion usw. 2. Verschieben und Strecken von Graphen Mit Parametern bei Potenz- und Wurzelfunktionen	2.1 Argumentieren und Beweisen 1. in mathematischen Zusammenhängen Vermutungen entwickeln und als mathematische Aussage formulieren 3. bei der Entwicklung und Prüfung von Vermutungen Hilfsmittel verwenden (zum Beispiel Taschenrechner, Computerprogramme) 2.3 Modellieren 5. die Beziehungen zwischen diesen Größen mithilfe von Variablen, Termen, Gleichungen, Funktionen, Figuren, Diagrammen, Tabellen oder Zufallsversuchen beschreiben 2.5 Kommunizieren 5. vorläufige Formulierungen zu fachsprachlichen Formulierungen weiterentwickeln 6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen	(1) die <i>Graphen</i> der <i>Potenzfunktionen</i> f mit $f(x) = x^n$, $n \in \mathbb{N}$ und $f(x) = x^k$ ($k = -1, -2$) unter Verwendung charakteristischer Eigenschaften skizzieren (2) anhand einer Betrachtung der <i>Graphen</i> von f mit $f(x) = x^2$ und der <i>Wurzelfunktion</i> g mit $g(x) = \sqrt{x}$ den Funktionsbegriff und dabei auch die Begriffe <i>Definitionsmenge</i> und <i>Wertemenge</i> erläutern (5) die Wirkung von <i>Parametern</i> in Funktionstermen von <i>Potenz-, Exponential- und Wurzelfunktion</i> auf deren <i>Graphen</i> abbildungsgeometrisch als <i>Streckung, Spiegelung, Verschiebungen</i> deuten
3. Zusammengesetzte Funktionen 4. Ganzrationale Funktionen und ihr Verhalten für $x \rightarrow +\infty$ bzw. $x \rightarrow -\infty$ 5. Symmetrie von Graphen 6. Nullstellen ganzrationaler Funktionen 7. Linearfaktoren – mehrfache Nullstellen	2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 1. zwischen natürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln 9. Taschenrechner und mathematische Software (Tabellenkalkulation, Dynamische Geometriesoftware) bedienen und zum Explorieren, Problemlösen und Modellieren einsetzen 10. Ergebnisse, die unter Verwendung eines Taschenrechners oder Computers gewonnen wurden, kritisch prüfen 4. Berechnungen ausführen 5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren	(10) <i>Funktionen</i> auf ihr Verhalten für $ x \rightarrow \infty$ und deren <i>Graphen</i> auf <i>Symmetrie</i> (zum Ursprung oder zur y -Achse) untersuchen (6) <i>ganzrationale Funktionen</i> auf <i>Nullstellen</i> (auch mehrfache) untersuchen (7) <i>Funktionsterme ganzrationaler Funktionen</i> mithilfe von <i>Nullstellen</i> in faktorisierter Form angeben 3.3.1 Gleichungen lösen (8) die Methode der <i>Substitution</i> zum Lösen von Gleichungen anwenden (9) <i>Nullstellen</i> von <i>Funktionen</i> näherungsweise mithilfe digitaler Hilfsmittel bestimmen

2. Ableitung - Differenzialrechnung

Kerncurriculum	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen
	Die Schülerinnen und Schüler können	
		3.3.4 Die Grundidee der Differentialrechnung verstehen und mit Ableitungen umgehen
1. Differenzenquotient – mittlere Änderungsrate	2.1. Argumentieren und Beweisen 1. in mathematischen Zusammenhängen Vermutungen entwickeln und als mathematische Aussage formulieren 8. mathematische Verfahren und ihre Vorgehensweisen erläutern und begründen 9. beim Erläutern und Begründen unterschiedliche Darstellungsformen verwenden (verbal, zeichnerisch, tabellarisch, formalisiert)	(13) die <i>mittlere Änderungsrate</i> einer <i>Funktion</i> auf einem <i>Intervall (Differenzenquotient)</i> bestimmen und auch als <i>Sekantensteigung</i> interpretieren
2. Ableitung – momentane Änderungsrate		(14) die <i>momentane Änderungsrate</i> als <i>Ableitung</i> an einer Stelle aus der <i>mittleren Änderungsrate</i> durch Grenzwertüberlegungen bestimmen
7. Tangenten		(15) die <i>Ableitung</i> an einer Stelle als <i>Tangentensteigung</i> interpretieren (16) die Gleichung der <i>Tangente</i> und der <i>Normale</i> in einem Kurvenpunkt aufstellen (17) eine <i>Tangente</i> an einen <i>Graphen</i> als lineare Approximation einer Funktion nutzen (18) <i>Steigungswinkel</i> mithilfe der <i>Ableitung</i> berechnen
3. Die Ableitungsfunktion 4. Die Ableitung in Sachsituationen – lineare Näherung	2.1 Argumentieren und Beweisen 2. eine Vermutung anhand von Beispielen auf ihre Plausibilität prüfen [...] 3. bei der Entwicklung und Prüfung von Vermutungen Hilfsmittel verwenden ([...] Computerprogramme) 6. zu einem Satz die Umkehrung bilden 7. zwischen Satz und Kehrsatz unterscheiden und den Unterschied an Beispielen erklären 2.5 Kommunizieren 5. vorläufige Formulierungen zu fachsprachlichen Formulierungen weiterentwickeln 6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen	(19) die <i>Ableitungsfunktion</i> als funktionale Beschreibung der <i>Ableitung</i> an beliebigen Stellen erklären (23) vom <i>Graphen</i> einer <i>Funktion</i> auf den <i>Graphen</i> ihrer <i>Ableitungsfunktion</i> schließen und umgekehrt

Kerncurriculum	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen
5. Die Ableitung von Potenzfunktionen – Potenzregel	2.2 Probleme lösen 5. durch Untersuchung von Bsp. und systematisches Probieren zu Vermutungen kommen, diese auf Plausibilität überprüfen 8. das Aufdecken von Regelmäßigkeiten [...] nutzen 9. Sonderfälle [...] untersuchen 2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen	3.3.1 Funktionsterme ableiten (13) die <i>Regel für konstanten Faktor</i> , die <i>Potenzregel</i> sowie die <i>Summenregel</i> zum Ableiten von Funktionstermen anwenden
6. Faktor- und Summenregel	2.1 Argumentieren und Beweisen 2. eine Vermutung anhand von Beispielen auf ihre Plausibilität prüfen [...] 3. bei der Entwicklung und Prüfung von Vermutungen Hilfsmittel verwenden 8. mathematische Verfahren und ihre Vorgehensweisen erläutern und begründen 9. beim Erläutern und Begründen unterschiedliche Darstellungsformen verwenden	3.3.4 Die Grundidee der Differentialrechnung verstehen und mit Ableitungen umgehen (20) die <i>Faktorregel</i> und die <i>Summenregel</i> anschaulich begründen



3. Vektoren – Geraden im Raum

Kerncurriculum	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen
	Die Schülerinnen und Schüler können	
<p>1. Punkte und Figuren im Raum</p> <p>2. Vektoren</p> <p>3. Rechnen mit Vektoren</p>	<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <p>1. zwischen natürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln 3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln 4. Berechnungen ausführen</p> <p>2.1 Argumentieren und Beweisen</p> <p>8. mathematische Verfahren und ihre Vorgehensweisen erläutern und begründen</p> <p>2.2 Probleme lösen</p> <p>7. mit formalen Rechenstrategien [...] Probleme auf algebraischer Ebene bearbeiten</p> <p>14. kritisch prüfen, inwieweit eine Problemlösung erreicht wurde</p>	<p>3.3.3 Mit geometrischen Objekten in kartesischen Koordinatensystemen umgehen</p> <p>(9) <i>Punkte</i> in das <i>Schrägbild</i> eines <i>dreidimensionalen kartesischen Koordinatensystems</i> eintragen</p>
		<p>(8) <i>Vektoren</i> in Tupeldarstellung entsprechend ihrer Verwendung geometrisch als <i>Punkt</i> oder <i>Verschiebung</i> interpretieren</p> <p>(11) <i>Vektoren</i> auf <i>Kollinearität</i> untersuchen</p>
		<p>3.3.1 Mit Vektoren in Tupeldarstellung arbeiten</p> <p>(12) Tupel addieren, mit <i>Skalaren</i> multiplizieren sowie Tupel in einfachen Fällen als <i>Linearkombination</i> anderer Tupel darstellen und die Operationen geometrisch deuten</p>
		<p>3.3.3 Mit geometrischen Objekten in kartesischen Koordinatensystemen umgehen</p> <p>(10) den <i>Mittelpunkt</i> einer <i>Strecke</i> berechnen</p>
		<p>3.3.2 Längen in kartesischen Koordinatensystemen bestimmen</p> <p>(9) den <i>Abstand</i> zweier <i>Punkte</i> bestimmen</p> <p>(10) den <i>Betrag</i> eines <i>Vektors</i> berechnen und als <i>Länge</i> deuten</p>

Kerncurriculum	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen
		3.3.3 Mit geometrischen Objekten in kartesischen Koordinatensystemen umgehen
<p>4. Geraden im Raum</p> <p>5. Gegenseitige Lage von Geraden – zueinander parallele Geraden</p> <p>6. Schnitt von Geraden</p>	<p>2.5 Kommunizieren</p> <p>1. mathematische Einsichten und Lösungswege schriftlich dokumentieren oder mündlich darstellen und erläutern</p> <p>2. ihre Ergebnisse strukturiert präsentieren</p>	<p>(12) <i>Geraden</i> und <i>Strecken</i> vektoriell mithilfe von <i>Parametergleichungen</i> beschreiben</p> <p>(15) <i>Geraden</i> mithilfe von <i>Spurpunkten</i> im <i>Schrägbild</i> eines <i>dreidimensionalen kartesischen Koordinatensystems</i> veranschaulichen</p> <p>(11) <i>Vektoren</i> auf <i>Kollinearität</i> untersuchen</p> <p>(13) die <i>Lagebeziehung</i> von <i>Geraden</i> untersuchen und gegebenenfalls den <i>Schnittpunkt</i> bestimmen</p>
<p>7. Modellieren von geradlinigen Bewegungen</p>	<p>2.3 Modellieren</p> <p>1. wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren</p> <p>7. zu einer Situation passende mathematische Modelle (zum Beispiel arithmetische Operationen, geometrische Modelle, Terme und Gleichungen[...]) auswählen oder konstruieren</p> <p>9. rechnen, mathematische Algorithmen oder Konstruktionen ausführen</p> <p>10. die Ergebnisse aus einer mathematischen Modellierung in die Realität übersetzen</p>	<p>(14) geradlinige Bewegungen vektoriell beschreiben</p>

4. Extremstellen und Wendestellen

Kerncurriculum	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen
	Die Schülerinnen und Schüler können	
1. Monotonie	2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 1. zwischen natürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln	3.3.4 Mit Funktionen umgehen (11) die Definition für <i>Monotonie</i> angeben 3.3.4 Die Grundidee der Differentialrechnung verstehen und mit Ableitungen umgehen (21) den Monotoniesatz erläutern und dessen Nichtumkehrbarkeit begründen
2. Lokale Extremstellen 3. Der Nachweis von Extremstellen 4. Die Bedeutung der zweiten Ableitung – Wendestellen	2.1 Argumentieren und Beweisen 1. in mathematischen Zusammenhängen Vermutungen entwickeln und als mathematische Aussage formulieren 2.3 Modellieren 1. wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren 4. relevante Größen und ihre Beziehungen identifizieren 5. die Beziehungen zwischen diesen Größen mithilfe von Variablen, [...], Funktionen, [...] beschreiben 6. [...] die Eignung mathematischer Verfahren einschätzen 8. Hilfsmittel verwenden 9. rechnen, mathematische Algorithmen oder Konstruktionen ausführen 10. die Ergebnisse aus einer mathematischen Modellierung in die Realität übersetzen 11. die aus dem mathematischen Modell gewonnene Lösung in der jeweiligen Realsituation überprüfen 2.2 Probleme lösen 2. Informationen aus den gegebenen Texten, Bildern und Diagrammen entnehmen und auf ihre Bedeutung für die Problemlösung bewerten	3.3.4 Mit Funktionen umgehen und die Grundidee der Differentialrechnung verstehen und mit Ableitungen umgehen (12) den Unterschied zwischen lokalen und globalen <i>Maxima</i> beziehungsweise <i>Minima</i> erklären (22) die Eigenschaften von <i>Funktionen</i> und deren <i>Graphen</i> mithilfe von <i>Ableitungsfunktionen</i> (auch höheren Ableitungen) untersuchen (<i>Monotonie, Extrempunkte, Krümmungsverhalten, Wendepunkte</i>) (6) [...] <i>Funktionen</i> auf <i>Nullstellen</i> (auch mehrfache) untersuchen (10) <i>Funktionen</i> auf ihr Verhalten für $ x \rightarrow \infty$ und deren <i>Graphen</i> auf <i>Symmetrie</i> (zum Ursprung oder zur y-Achse) untersuchen
5. Vom Funktionsterm zum Funktionsgraphen		

Kerncurriculum	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen
6. Differenzialrechnung in Sachzusammenhängen	<p>3. durch Verwendung verschiedener Darstellungen [...] das Problem durchdringen oder umformulieren</p> <p>4. Hilfsmittel [...] (zum Beispiel Formelsammlung, Taschenrechner, Computerprogramme, Internet) nutzen</p> <p>14. kritisch prüfen, inwieweit eine Problemlösung erreicht wurde</p> <p>12. Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen Teilgebieten der Mathematik zum Lösen nutzen</p> <p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <p>2. mathematische Darstellungen zum [...] Modellieren und zum Problemlösen auswählen und verwenden</p> <p>2.5 Kommunizieren</p> <p>1. mathematische Einsichten und Lösungswege schriftlich dokumentieren oder mündlich darstellen und erläutern</p> <p>2. ihre Ergebnisse strukturiert präsentieren</p> <p>6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen</p>	<p>3.3.3 Mit geometrischen Objekten in kartesischen Koordinatensystemen umgehen</p> <p>(14) geradlinige Bewegungen vektoriell beschreiben</p>

5. Binomialverteilung

Kerncurriculum	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen
	Die Schülerinnen und Schüler können	
		3.3.5 Mit Binomialverteilungen umgehen
1. Bernoulli-Experimente	2.5 Kommunizieren 1. mathematische Einsichten [...] schriftlich dokumentieren oder mündlich darstellen und erläutern 6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen	(7) die Begriffe <i>Bernoulli-Experiment</i> und <i>Bernoulli-Kette</i> erläutern und <i>Bernoulli-Experimente</i> von anderen <i>Zufallsexperimenten</i> unterscheiden
2. Binomialkoeffizienten		(8) [...] die Bedeutung der <i>Binomialkoeffizienten</i> erläutern
3. Die Formel von Bernoulli	2.1 Argumentieren und Beweisen 1. in mathematischen Zusammenhängen Vermutungen entwickeln und als mathematische Aussage formulieren	(8) [...] die Bedeutung der <i>Binomialkoeffizienten</i> erläutern
4. Die Binomialverteilung - Erwartungswert	2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 9. Taschenrechner und mathematische Software (Tabellenkalkulation, Dynamische Geometriesoftware) bedienen und zum Explorieren, Problemlösen und Modellieren einsetzen	8) die <i>Formel von Bernoulli</i> [...] erläutern
5. Kumulierte Wahrscheinlichkeiten		(9) Wahrscheinlichkeiten <i>binomialverteilter Zufallsgrößen</i> berechnen
6. Binomialverteilung - Standardabweichung	2.5 Kommunizieren 1. mathematische Einsichten und Lösungswege schriftlich dokumentieren oder mündlich darstellen und erläutern 6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen 2.2 Probleme lösen 1. das Problem mit eigenen Worten beschreiben 2. Informationen aus den gegebenen Texten, Bildern und Diagrammen entnehmen und auf ihre Bedeutung für die Problemlösung bewerten 4. Hilfsmittel und Informationsquellen (zum Beispiel Formelsammlung, Taschenrechner, Computerprogramme, Internet) nutzen	(13) die Kenngrößen <i>Erwartungswert</i> und <i>Standardabweichung</i> einer <i>binomialverteilten Zufallsgröße</i> berechnen und ihren Zusammenhang am <i>Histogramm</i> erläutern
		(10) <i>Binomialverteilungen</i> in <i>Histogrammen</i> graphisch darstellen und die Wirkung der Parameter n , p und k beschreiben (11) die graphische Darstellung einer <i>Binomialverteilung</i> interpretieren
7. Problemlösen mit der Binomialverteilung		(12) bei <i>Binomialverteilungen</i> den jeweils fehlenden Parameter (n , p oder k) mit geeigneten Hilfsmitteln bestimmen

6. Trigonometrische Funktionen

Kerncurriculum	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen
	Die Schülerinnen und Schüler können	
		3.3.2 Größen Figuren und Körpern berechnen
1. Sinus und Kosinus am Einheitskreis 2. Das Bogenmaß – die Sinus – und Kosinusfunktion	2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 1. zwischen natürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln 3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln 2.2 Probleme lösen 3. durch Verwendung verschiedener Darstellungen (informative Figur, verbale Beschreibung, Tabelle, Graph, symbolische Darstellung, Koordinaten) das Problem durchdringen oder umformulieren 8. das Aufdecken von Regelmäßigkeiten oder mathematischen Mustern für die Problemlösung nutzen 2.3 Modellieren 1. wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren 3. Situationen vereinfachen 5. die Beziehungen zwischen diesen Größen mithilfe von Variablen, Termen, Gleichungen, Funktionen, Figuren, Diagrammen, Tabellen oder Zufallsversuchen beschreiben 7. zu einer Situation passende mathematische Modelle (zum Beispiel arithmetische Operationen, geometrische Modelle, Terme und Gleichungen, stochastische Modelle) auswählen oder konstruieren 10. die Ergebnisse aus einer mathematischen Modellierung in die Realität übersetzen	(2) <i>Winkelweiten</i> sowohl im <i>Grad-</i> als auch im <i>Bogenmaß</i> angeben und nutzen
3. Die Funktion f mit $f(x) = a \cdot \sin(x - c) + d$		3.3.4 Mit Funktionen umgehen
4. Die Funktion f mit $f(x) = a \cdot \sin(b \cdot (x - c)) + d$		(8) die Graphen trigonometrischer Funktionen f mit $f(x) = a \cdot \sin(b(x - c)) + d$ unter Verwendung charakteristischer Eigenschaften skizzieren und die Wirkung der Parameter a, b, c, d abbildungsgeometrisch als <i>Streckung, Spiegelung, Verschiebungen</i> deuten, auch $\sin(x + \pi/2) = \cos(x)$ (9) periodische Vorgänge mithilfe der <i>Sinusfunktion</i> beschreiben und interpretieren 3.3.1 Gleichungen lösen (9) <i>Nullstellen</i> von <i>Funktionen</i> näherungsweise mithilfe digitaler Hilfsmittel bestimmen
5. Die Ableitung der Sinus- und Kosinusfunktion Ableitung der Sinus- und Kosinusfunktion		3.3.1 Funktionsterme ableiten
		(14) die <i>Ableitungsfunktionen</i> der Funktionen f mit $f(x) = \sin(x)$ und g mit $g(x) = \cos(x)$ angeben 3.3.4 Die Grundidee der Differentialrechnung verstehen und mit Ableitungen umgehen
6. Periodische Vorgänge modellieren Anwendungen auf periodische Vorgänge		(24) den Zusammenhang zwischen der <i>Funktion f</i> mit $f(x) = \sin(x)$ und ihrer <i>Ableitungsfunktion f'</i> mit $f'(x) = \cos(x)$ graphisch erläutern 3.3.4 Mit Funktionen umgehen (9) periodische Vorgänge mithilfe der <i>Sinusfunktion</i> beschreiben und interpretieren

