

Schulinternes Curriculum ARG
Fachschaft Mathematik
11/12. Jahrgang

	Unterrichtsvorhaben	Fachliche Kompetenzen	Überfachliche Kompetenzen	UE ¹	Inhalte	Methoden / Material	Leistungsüberprüfung
1	Kurvenanpassung – Lineare Gleichungssysteme	<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> - finden in inner- und außermathematischen Situationen mathematische Probleme, formulieren diese mit eigenen Worten und in mathematischer Fachsprache (P₂);² - vereinfachen durch Abstrahieren und Idealisieren Realsituationen, um sie einer mathematischen Beschreibung zugänglich zu machen und reflektieren die Vereinfachungsschritte (P₃);² - beschreiben Realsituationen und Realprobleme durch mathematische Modelle wie z.B. durch Funktionen (P₃); - interpretieren Ergebnisse aus Modellrechnungen in der Realsituation und modifizieren ggf. das Modell (P₃); - vertreten eigene Problemlösungen und 	<p>Die Schülerin bzw. der Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> - beteiligt sich an Gesprächen und geht angemessen auf Gesprächspartner ein; - erfasst und stellt Zusammenhänge her; 		<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> - geben die maximale Definitionsmenge von Funktionen – auch in Sachsituationen – an (I₄); - kennen abschnittsweise definierte Funktionen (I₄); - nutzen die Stetigkeit, Differenzierbarkeit und das Krümmungsverhalten zur Analyse definierten Funktionen (I₄); - nutzen bei Funktionen und Scharen ganzzahliger Funktionen charakteristische Merkmale wie Extremstellen, Wendestellen und Krümmungsverhalten zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme (I₄); - führen Parametervariationen zur Anpassung von Funktionen an Daten durch (I₄); - kennen den Gauss-Algorithmus als ein Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme (I₁); - lösen lineare Gleichungssysteme mit der eingeführten Technologie (I₁). 	<ul style="list-style-type: none"> - Wdh. Klasse 10; - Operatoren erläutern; ² Kriterien zur Funktionsuntersuchung (insbes. Wendepunkte), Tangente, Normale, Extremwertaufgaben, Umgang mit dem GeoGebra; Scharen an die Wiederholung anschließen und in das CAS einführen; - Gauss-Algorithmus an einfachen Beispielen (3 bis 4 Unbekannte) ohne Hilfsmittel durchführen, dann LGS mit CAS/GeoGebra (eA: auch Lösungsmengen mit Parameter); - Stetigkeit und Differenzierbarkeit anschaulich im Zusammenhang von Trassierungen behandeln. 	<ul style="list-style-type: none"> - Test - Klausur

¹ Anzahl der Unterrichtseinheiten

		<p>Modellierungen (P1);²</p> <ul style="list-style-type: none"> - verwenden verschiedene Darstellungsformen von Funktionen und wechseln zwischen diesen (P4); - arbeiten mit Funktionstermen, mit Gleichungen und Gleichungssystemen (P5). 					
2	Integralrechnung	<ul style="list-style-type: none"> - finden in inner- und außermathematischen Situationen mathematische Probleme, formulieren diese mit eigenen Worten und in mathematischer Fachsprache (P2); - überprüfen die Plausibilität der Ergebnisse (P2); - beschreiben, vergleichen und bewerten Lösungswege (P2); - wählen geeignete heuristische Strategien zum Problemlösen aus und wenden diese auch unter Nutzung der eingeführten Technologie an (P2); - reflektieren und bewerten die benutzten Strategien (P2); - setzen die eingeführte Technologie in allen Themenfeldern als sinnvolles Werkzeug zum Lösen mathematischer Probleme ein (P5); - belegen ihr Grundverständnis für elementare algorithmische Verfahren, indem sie diese 	<ul style="list-style-type: none"> - schätzt eigene Fähigkeiten realistisch ein; - geht mit widersprüchlichen Informationen angemessen um und zeigt Toleranz und Respekt gegenüber anderen; entnimmt Informationen aus Medien, wählt sie kritisch aus 		<ul style="list-style-type: none"> - berechnen Bestände aus Änderungsraten (I2);² - berechnen Flächeninhalte begrenzter Flächen (I2); - deuten das bestimmte Integral als aus Änderungen rekonstruierter Bestand und als Flächeninhalt (I4);² - kenne Stammfunktionen für die Funktionen (I4);² - kennen den Zusammenhang zwischen Differenzieren und Integrieren (I4);² - nutzen den Zusammenhang zwischen Ableitung und Integral zur Bestätigung von Stammfunktionen (I4);² - berechnen unbestimmte Integrale mithilfe der Summen- und Faktorregel (I4);² - wenden Rechengesetze für bestimmte Integrale an (I4);² - interpretieren uneigentliche Integrale als Grenzwert sowohl von Beständen als auch von Flächeninhalten (I4);² - begründen geometrisch anschaulich den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung (I4);² - begründen die Volumenformel für Körper, die durch Rotation um die x-Achse entstehen (I4). 	<ul style="list-style-type: none"> - Einstieg: DAX, Wasserverbrauch, Grundverständnis vom Integrieren als Rekonstruieren anlegen; - Der Zusammenhang zwischen Bestandsfunktionen (Integralfunktion) und Änderungsratenfunktion ist auch ohne Hauptsatz erkennbar (EXCEL einsetzen); - Erste Vermutung/Entdecken, dass hier eine Umkehrung der Fragestellung vorliegt: eventuell sind zu dieser Erkenntnis erst noch weitere Bsp. nötig; - Rekonstruktion über Produktsummen veranschaulicht durch Flächen (z.B. Fahrtenschreiber); - Vorzeichen der Bestandsänderungen interpretiert als Orientierung der Flächen; - Standardverfahren: Bestimmung einer Näherung für den Bestand; - Ober- und Untersumme nehmen den gleichen Grenzwert an; Vermutung des Hauptsatzes für Flächeninhaltsfunktionen an weiteren Funktionen bestätigen; - Beweis Hauptsatz 	<ul style="list-style-type: none"> - Test - Klausur

		auch ohne die eingeführte Technologie in überschaubaren Situationen ausführen (P5)				DERIVE-GeoGebra-Einsatz; - Uneigentliche Integrale. Rotationskörper	
3	Wachstumsmodelle	<ul style="list-style-type: none"> - vereinfachen durch Abstrahieren und Idealisieren Realsituationen, um sie einer mathematischen Beschreibung zugänglich zu machen und reflektieren die Vereinfachungsschritte (P3); - beschreiben Realsituationen und Realprobleme durch mathematische Modelle wie z.B. durch Funktionen (P3); - verwenden Regressionen zur Ermittlung eines mathematischen Modells (P3); - führen mit den Verfahren der Infinitesimalrechnung Berechnungen im Modell durch und interpretieren die Verfahren ggf. hinsichtlich der Realsituation (P3); - interpretieren Ergebnisse aus Modellrechnungen in der Realsituation und modifizieren ggf. das Modell (P3); - reflektieren die Grenzen von Modellen und der mathematischen Beschreibung von Realsituationen (P3); - ordnen einem 	<ul style="list-style-type: none"> - traut sich zu, gestellte/ schulische Anforderungen bewältigen zu können; - hält vereinbarte Regeln ein - merkt sich Neues und erinnert Gelerntes 		<ul style="list-style-type: none"> - verwenden das Modell des begrenzten und des logistischen Wachstums (I4); - untersuchen das Grenzverhalten von Funktionen unter Berücksichtigung von Polstellen und waagerechten Asymptoten der zugehörigen Graphen (I4); - erkennen Symmetrien von Graphen und weisen vorhandene Punktsymmetrie zum Ursprung bzw. Achsensymmetrie zur y-Achse nach (I4); - erkennen Monotonie- und Krümmungsverhalten von Graphen und nutzen dies zur Begründung der Existenz von Extrem- und Wendepunkten (I4); - nutzen notwendige Bedingungen sowie inhaltliche Begründungen zur Bestimmung von lokalen Extrem- und Wendestellen (I4); - kennen Verknüpfungen und Verkettungen der e-Funktion mit ganzrationalen Funktionen zur Beschreibung von inner- und außermathematischen Problemen (I4); - verwenden Produkt-, Quotienten- und Kettenregel beim Ableiten von Funktionen (I4); - nutzen bei Scharen von Funktionen, die durch Verknüpfungen und Verkettungen der e-Funktion mit ganzrationalen Funktionen entstehen, charakteristische Merkmale zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme (I4); - erkennen den Zusammenhang 	<ul style="list-style-type: none"> - Einstiege über Wachstum/Zerfall: Änderungsraten, e-Funktion über die Ableitung und Annäherung an die Bedingung bzw. über die stetige Verzinsung; - Ableitungs-, Stammfunktionsübungen; - (bekannte) exponentielle Wachstum mit e-Funktionen beschreiben; Halbwert- u. Verdopplungszeit, radioaktiver Zerfall bei gegebenen Datenpaaren (Regression); - Differentialgleichung exponentieller Prozesse: Exponentielles Wachstum: Zuwachs und Bestand sind proportional. Differentialgleichung für alle, weitere DGLs nur für eA; - Das (bekannte) begrenzte Wachstum mit e-Funktion beschreiben. Herausstellen (eA): Zuwachs und Restbestand sind proportional; - Facetten des Wachstums; - Logistisches Wachstum: Es enthält Teile des exponentiellen und begrenzten Wachstums; - Herausstellen (eA): Zuwachs und Restbestand sind proportional; - Wendepunkteigenschaft (ggf. Wendepunkt einführen); - Vermischte Übungen: Bevölkerungswachstum; 	<ul style="list-style-type: none"> - Test - Klausur

		<p>mathematischen Modell verschiedene passende Realsituationen zu und reflektieren die Universalität von Modellen</p>			<p>zwischen Funktion und Ableitungsfunktion und deuten die resultierende Differentialgleichung im Sachkontext der Wachstumsmodelle (I4);</p>	<p>- Funktionsuntersuchungen mit e-Funktionen als Bestandteil, Asymptoten (auch senkrechte); Verkettungen; Flächeninhalte. - Funktionenscharen (eA) mit GeoGebra (auch Ortskurven); - Abiturrelevanz: e-Fkt. und Modellierung; - Zusätze: Lösungsverfahren einfacher Differenzialgleichungen Untersuchungen von Logarithmusfunktionen.</p>	
4	Analytische Geometrie	<p>- verwenden geometrische und vektorielle Darstellungsformen für geometrische Gebilde und wechseln zwischen diesen (P4); - beschreiben Realsituationen und Realprobleme durch mathematische Modelle wie z.B. durch Koordinaten und Vektoren (P3); - führen mit den Verfahren der Koordinaten- und Vektorgeometrie Berechnungen im Modell durch und interpretieren die Verfahren ggf. hinsichtlich der Realsituation (P3); - interpretieren Ergebnisse aus Modellrechnungen in der Realsituation und modifizieren ggf. das Modell (P3).</p>	<p>ist motiviert, etwas zu schaffen oder zu leisten und zielstrebig; - übernimmt Verantwortung für sich und für andere; - beschäftigt sich konzentriert mit einer Sache.</p>		<p>- nutzen die bildliche Darstellung und Koordinatisierung zur Beschreibung und Lösung von in ner- und außermathematischen Problemen in Ebene und Raum (I3); - wenden die Addition, Subtraktion und skalare Multiplikation von Vektoren an und veranschaulichen sie geometrisch (I3); - erkennen die Kollinearität zweier Vektoren (I3); - wenden Vektoren beim Arbeiten mit geradlinig begrenzten geometrischen Objekten an (I3); - beschreiben Geraden und Ebenen durch Gleichungen in Parameterform (I3); - erfassen und begründen die unterschiedlichen Lagebeziehungen von Geraden sowie von Gerade und Ebene und lösen Schnittprobleme (I3); - deuten das Skalarprodukt geometrisch (I3); - nutzen das Skalarprodukt zur Bestimmung der Winkelgröße zwischen Vektoren (I2); - bestimmen Streckenlängen im Raum (I2); - erfassen und begründen die unterschiedlichen Lagebeziehungen</p>	<p>- Beschreibung einfacher Objekte durch Koordinatengleichungen; - Vektor als Pfeilklassse bzw. als 3×1-Matrix; \mathbb{R}linear unabh. Vektoren; - Veranschaulichung der Lage, Gauß-Verfahren zeichnerisch und mit CAS; - LGS Lösungsmengen-Typen und ihre geometrische Interpretation.</p>	<p>- Test - Klausur</p>

					von Ebenen und lösen Schnittprobleme (I3).		
5	Matrizen	<ul style="list-style-type: none"> - vereinfachen durch Abstrahieren und Idealisieren Realsituationen, um sie einer mathematischen Beschreibung zugänglich zu machen und reflektieren die Vereinfachungsschritte (P3);² - beschreiben Realsituationen und Realprobleme durch mathematische Modelle wie z.B. durch Matrizen (P3); - führen mit den Verfahren der Matrizenrechnung Berechnungen im Modell durch und interpretieren die Verfahren ggf. hinsichtlich der Realsituation (P3); - interpretieren Ergebnisse aus Modellrechnungen in der Realsituation und modifizieren ggf. das Modell (P3); - Reflektieren die Grenzen von Modellen und der mathematischen Beschreibung von Realsituationen (P3); - verwenden Matrizen und Diagramme zur Darstellung von Prozessen und wechseln zwischen diesen Darstellungsformen (P4). 	<ul style="list-style-type: none"> - zeigt Eigeninitiative und Engagement - hält vereinbarte Regeln ein; -wendet Lernstrategien an, plant und reflektiert Lernprozesse; - erfasst und stellt Zusammenhänge her 		<ul style="list-style-type: none"> - beherrschen die Addition, Subtraktion und skalare Multiplikation von Matrizen (I1); - nutzen die Matrizenmultiplikation und inverse Matrizen (I1); - wenden Potenzen von Matrizen bei mehrstufigen Prozessen an und interpretieren Grenzmatrizen sowie Fixvektoren (I1); - erkennen zyklisches Verhalten und interpretieren dies im Sachzusammenhang (I1). 	<ul style="list-style-type: none"> - Rechenoperationen lassen sich gut anhand ein- bzw. zweistufiger Produktionsprozesse einführen; - - CAS für Rechenoperationen nutzen, Fixvektor; - Inverse Matrizen bei (stochastischen) Prozessen nutzen; 	<ul style="list-style-type: none"> - Test - Klausur

6	Häufigkeitsverteilungen – Beschreibende Statistik	<ul style="list-style-type: none"> - erläutern in inner- und außermathematischen Situationen Strukturen und Zusammenhänge und stellen Vermutungen darüber auf (P1); - variieren Situationen, stellen Vermutungen auf und untersuchen diese (P1). 	<ul style="list-style-type: none"> - traut sich zu, gestellte / schulische Anforderungen bewältigen zu können; - geht mit widersprüchlichen Informationen angemessen um und zeigt Toleranz und Respekt gegenüber anderen; - entnimmt Informationen aus Medien, wählt sie kritisch aus. 	<ul style="list-style-type: none"> - stellen Häufigkeits- und Wahrscheinlichkeitsverteilungen in Histogrammen dar, interpretieren und nutzen diese Darstellungen (I5); - charakterisieren und interpretieren Datenmaterial mithilfe der Kenngrößen arithmetisches Mittel, Standardabweichung s_n und Stichprobenumfang und setzen die eingeführte Technologie sinnvoll ein (I5); - kennen und bestimmen das arithmetische Mittel als Lagemaß und die empirische Standardabweichung als Streumaß einer Stichprobe (I2). 	<ul style="list-style-type: none"> - Einstieg über die Standardabweichung, darin Wiederholung der Grundbegriffe (relative/absolute Häufigkeit); - Histogramm; arithm. Mittelwert); - Einstiegsaufgaben. 	<ul style="list-style-type: none"> - Test - Klausur
7	Wahrscheinlichkeitsverteilungen	<ul style="list-style-type: none"> - vergleichen und bewerten verschiedene Begründungen für einen mathematischen Sachverhalt (P1); - stellen Zufallsexperimente auf verschiedene Weise dar und berechnen damit Wahrscheinlichkeiten (P4); - verwenden mathematische Symbole zum Strukturieren von Informationen, zum Modellieren und zum Problemlösen (P5); - reflektieren deren Verwendung und übersetzen zwischen symbolischer und natürlicher Sprache (P5); - beschreiben Realsituationen und 	<ul style="list-style-type: none"> - entwickelt eine eigene Meinung, trifft Entscheidungen und vertritt diese gegenüber anderen; - beteiligt sich an Gesprächen und geht angemessen auf Gesprächspartner ein; - hat kreative Ideen. 	<ul style="list-style-type: none"> - verwenden die Grundbegriffe Ergebnis, Ereignis, Ergebnismenge zur Beschreibung von Zufallsexperimenten (I5); - nutzen Zufallsgrößen zur sachgerechten Strukturierung der Ergebnismenge eines Zufallsexperiments (I5); - beschreiben Zufallsgrößen als Funktionen und stellen diese tabellarisch und graphisch dar (I4); - charakterisieren Wahrscheinlichkeitsverteilungen anhand der Kenngrößen Erwartungswert und Standardabweichung, berechnen diese auch unter Verwendung der eingeführten Technologie und nutzen sie für Interpretationen (I5); - kennen das Modell der Bernoulli-Kette, können in diesem Modell rechnen und es zum Modellieren sachgerecht anwenden 	<ul style="list-style-type: none"> - Wiederholung der Mittelstufenstochastik (Grundbegriffe, Laplace, Pfadregeln); - Definition Zufallsgröße X, Erwartungswert und Standardabweichung einer Zufallsgröße vor Binomialverteilung behandeln; - Glücksspiele, evt. Lottoformel als weitere Verteilung ergänzen; - Angepasste Reihenfolge: Formel von Bernoulli, Binomialverteilung, kumulierte Binomialverteilung, Erwartungswert und Standardabweichung einer Binomialverteilung, Sigma-Regeln; - Anwendungen ohne Auslastungsmodell und Kugelfächer-Modell; 	<ul style="list-style-type: none"> - Test - Klausur

	<p>Realprobleme durch mathematische Modelle wie z.B. durch Funktionen, Zufallsversuche, Wahrscheinlichkeitsverteilungen (P3);</p> <ul style="list-style-type: none"> - führen mit den Verfahren der Infinitesimalrechnung sowie mit denen der Wahrscheinlichkeitsrechnung Berechnungen im Modelle durch und interpretieren die Verfahren ggf. hinsichtlich der Realsituation (P3). <p>- finden in inner- und außermathematischen Situationen mathematische Probleme, formulieren diese mit eigenen Worten und in mathematischer Sprache (P2);</p> <ul style="list-style-type: none"> - wählen geeignete heuristische Strategien zum Problemlösen aus und wenden diese auch unter Nutzung der eingeführten Technologie an (P2); - variieren vorgegebene mathematische Probleme und untersuchen die Auswirkung auf die Problemlösung (P2) 		<p>(15);</p> <ul style="list-style-type: none"> - können Erwartungswert und Standardabweichung einer binomialverteilten Zufallsgröße berechnen (12) und für Interpretationen nutzen (15); - stellen Binomialverteilungen auch unter Verwendung der eingeführten Technologie graphisch dar (14); - können für große n auf der Grundlage der σ-Umgebungen um den Erwartungswert für binomialverteilte Zufallsgrößen Wahrscheinlichkeitsaussagen treffen (15); - verwenden die Normalverteilung als Näherung für die Binomialverteilung (15); grenzen diskrete von stetigen Zufallsgrößen ab (14); - verwenden die Normalverteilung als spezielle stetige Wahrscheinlichkeitsverteilung (14) <p>- unterscheiden zwischen Grundgesamtheit und repräsentativer Stichprobe (15);</p> <ul style="list-style-type: none"> - schließen von der Stichprobe auf die Gesamtheit, indem sie für binomialverteilte Zufallsgrößen, ausgehend von einer Stichprobe, Schätzwerte für den unbekanntem Parameter p der zugrunde liegenden Gesamtheit bestimmen (15) - bestimmen Vertrauensintervalle zu vorgegebener Vertrauenswahrscheinlichkeit (90%, 95%, 99%) unter Nutzung der σ-Umgebungen (15); - bestimmen Vertrauensintervalle zu beliebig vorgegebener Vertrauenswahrscheinlichkeit 	<ul style="list-style-type: none"> - Binomialtabellen; - Sigma-Regeln z.B. durch arbeitsteilige Gruppenarbeit (Berechnungen für verschiedene Parameter) verdeutlichen; - Hypothesentests (z.B. in welchem Intervall liegt die Anzahl der Sechsen bei 100 Würfeln eines Spielwürfels?); - Normalverteilung (eA) am Ende behandeln, zuvor Konfidenzintervalle; - Normalverteilung (eA) als spezielle stetige Verteilung behandeln, stetige Verteilungen allgemein definieren über die Eigenschaften der Dichtefunktion; mögliches anderes Beispiel: Exponentialverteilung. 	
--	--	--	---	---	--