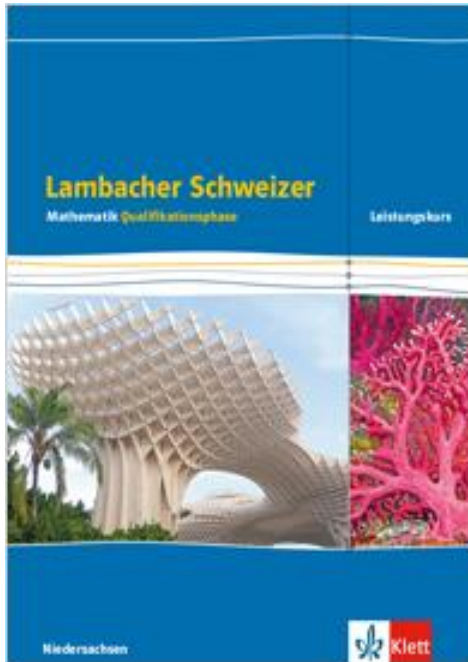


Kaiserin – Auguste – Viktoria – Gymnasium Schuleigener Arbeitsplan Mathematik EAN

Klett 2019 – 2021



- Die Reihenfolge der Themen ist verbindlich, um Transparenz und Vergleichbarkeit zu sichern:
 - Q1: Analysis (19,5 Wo)
 - Q2: Analysis & Analytische Geometrie (20 Wo)
 - Q3: Stochastik (17,5 Wo)
 - Q4: Vertiefung, Wiederholung, Abiturvorbereitung (8,5 Wo)
- Die Länge der Einheiten ist ein Vorschlag und kann individuell geändert werden.
- Ca. vier Tage Projektwoche am Ende des Schuljahres
- Der 13. Jahrgang ist Anfang Q3 eventuell eine Woche auf Studienfahrt.
- Freie Lehrbuchwahl

1 2

1 3

Kompetenzen/ Fähigkeiten

Die Schülerinnen und Schüler	Kapitel Klett	Einstieg/Projekt/Medien/Materialien	Fächerübergreif	Zeit
<p>L1 Leitidee: Algorithmus und Zahl</p> <ul style="list-style-type: none"> - lösen lineare Gleichungssysteme mithilfe digitaler Mathematikwerkzeuge. - erläutern den Gauß-Algorithmus als ein Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme und wenden ihn an. <p>L4 Leitidee: Funktionaler Zusammenhang</p> <ul style="list-style-type: none"> - übersetzen vorgegebene lokale Eigenschaften des Graphen in Bedingungen an den Funktionsterm und ermitteln diesen. 	<p>I Lineare Gleichungssysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 Das Gauß-Verfahren 8 2 Lösbarkeit linearer Gleichungssysteme 12 3 Bestimmen ganzrationaler Funktionen 16 Exkursion: Mischungsrechnung 20 Training 21 Rückblick 22 Test 23 			5 Wo
<p>L1 Leitidee: Algorithmus und Zahl</p> <ul style="list-style-type: none"> - nutzen Grenzwerte bei der Bestimmung von Ableitungen und Integralen. - lösen Exponentialgleichungen - wenden Produktregel und Kettenregel zur Berechnung von Ableitungsfunktionen an. - überprüfen die Lösungsfunktionen von Differentialgleichungen für Wachstumsmodelle durch Einsetzen in die Differentialgleichung. <p>L4 Leitidee: Funktionaler Zusammenhang</p> <ul style="list-style-type: none"> - beschreiben die Wachstumsgeschwindigkeit beim exponentiellen Wachstum als proportional zum Bestand. - charakterisieren die Basis e durch $(e^x)' = e^x$. - verwenden die Ableitungsfunktion der Funktion f mit $f(x) = e^x$ und der Exponentialfunktionen g mit $g(x) = a^x$ - beschreiben das asymptotische Verhalten des begrenzten Wachstums. - beschreiben begrenztes und logistisches Wachstum, auch als Verkettung und Verknüpfung von Funktionen. - vergleichen die bereits bekannten Wachstumsmodelle und das des logistischen Wachstums untereinander. - beschreiben und untersuchen Verkettungen und Verknüpfungen der e-Funktion mit ganzrationalen Funktionen auch zur Modellierung in Sachsituationen. - beschreiben das asymptotische Verhalten bei additiver Verknüpfung der e-Funktion mit linearen Funktionen. 	<p>II Verknüpfung von Funktionen und Wachstum</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 Die natürliche Exponentialfunktion und ihre Ableitung 26 2 Verkettung mit linearen Funktionen 29 3 Verkettung von beliebigen Funktionen 32 4 Kettenregel 35 5 Produktregel 38 6 Exponentialgleichungen und natürlicher Logarithmus 42 7 Graphen von Exponentialfunktionen 45 8 Begrenztes Wachstum 49 9 Logistisches Wachstum 53 10 Differenzialgleichungen für Wachstumsvorgänge 57 Exkursion: Die ln-Funktion und ihre Ableitung 61 Training 62 Rückblick 65 Test 66 			7 Wo

Die Schülerinnen und Schüler	Kapitel Klett	Einstieg/Projekt/Medien/Materialien	Fächerübergreif	Zeit
<ul style="list-style-type: none"> - beschreiben Wachstumsmodelle mithilfe der zugehörigen Differentialgleichungen und überprüfen mögliche Lösungsfunktionen. 				
<p>L2 Leitidee: Messen</p> <ul style="list-style-type: none"> - bestimmen Flächen- und Rauminhalte von geradlinig und ebenflächig begrenzten geometrischen Objekten. - berechnen Bestände aus Änderungsraten und Anfangsbestand. - bestimmen Inhalte von Flächen, die durch Funktionsgraphen begrenzt sind. - berechnen bestimmte Integrale, auch mithilfe des Hauptsatzes der Differential- und Integralrechnung. - bestimmen uneigentliche Integrale als Grenzwerte sowohl von Beständen als auch von Flächeninhalten. - bestimmen Volumen von Körpern, die durch Rotation von Graphen um die x-Achse entstehen. <p>L4 Leitidee: Funktionaler Zusammenhang</p> <ul style="list-style-type: none"> - deuten das bestimmte Integral als aus Änderungen rekonstruierter Bestand und als Flächeninhalt. - beschreiben das Integral als Grenzwert von Produktsummen. - deuten bestimmte Integrale auch im Sachzusammenhang. - geben Stammfunktionen für die Funktionen f mit $f(x) = x^n$; $n \in \mathbb{Z} \setminus \{-1; 0\}$, $f(x) = e^x$, $f(x) = \sin(x)$ und $f(x) = \cos(x)$ an. - entwickeln Stammfunktionen mit der Kettenregel bei linearer innerer Funktion sowie mit Summen- und Faktorregel. - überprüfen Stammfunktionen mithilfe der Ableitungsregeln. - begründen den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung geometrisch anschaulich. - verwenden die ln-Funktion als eine Stammfunktion der Funktion f mit $f(x) = \frac{1}{x}$; $x > 0$ - interpretieren Integralfunktionen auch als Bestands- und Flächeninhaltsfunktion. - unterscheiden Integral- und Stammfunktion. - interpretieren und bestimmen uneigentliche Integrale als Grenzwerte. 	<p>III Integralrechnung</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Von der Änderungsrate zur Funktion 70 2 Das Integral 74 3 Der Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung 78 4 Bestimmen von Stammfunktionen 82 5 Integral und Flächeninhalt 86 6 Integralfunktionen 90 7 Rotationskörper und ihr Volumen 94 8 Unbegrenzte Flächen — uneigentliche Integrale 97 <p>Exkursion: Analyse: Integral 101 Training 103 Rückblick 107 Test 108</p>			7 Wo

Die Schülerinnen und Schüler	Kapitel Klett	Einstieg/Projekt/Medien/Materialien	Fächerübergreif	Zeit
<p>begründen die Volumenformel für Körper, die durch Rotation von Graphen um die x-Achse entstehen und wenden diese an.</p>				
<p>L4 Leitidee: Funktionaler Zusammenhang</p> <ul style="list-style-type: none"> - klassifizieren Funktionen nach bestimmten globalen Eigenschaften. - nutzen bei der Anpassung an Daten neben globalen Eigenschaften weitere charakteristische Merkmale von Funktionen zur Ermittlung eines geeigneten Funktionsterms. - übersetzen vorgegebene lokale Eigenschaften des Graphen in Bedingungen an den Funktionsterm und ermitteln diesen. <p>nutzen Stetigkeit und Differenzierbarkeit zur Synthese und Analyse abschnittsweise definierter Funktionen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - benennen und begründen Gemeinsamkeiten und Unterschiede bei Scharen ganzzahliger Funktionen und bei Scharen, die durch Verknüpfungen und Verkettungen der e-Funktion mit ganzzahligen Funktionen entstehen, in Abhängigkeit vom Scharparameter. - ermitteln Scharparameter, auch zur Angleichung an Daten. - führen die Variation des Scharparameters zur Anpassung an vorgegebene Eigenschaften durch. 	<p>IV Kurvenanpassung und Funktionenscharen</p> <p>1 Modellieren mit abschnittsweise definierten Funktionen 112</p> <p>2 Modellieren mit weiteren Funktionstypen 116</p> <p>3 Regression 120</p> <p>4 Funktionenscharen 124</p> <p>Exkursion: Modellieren mit Splines 128</p> <p>Training 130</p> <p>Rückblick 133</p> <p>Test 134</p>			5 Wo
<p>L2 Leitidee: Messen</p> <ul style="list-style-type: none"> - bestimmen Streckenlängen in Ebene und Raum auch mithilfe des Skalarproduktes. - überprüfen die Orthogonalität zweier Vektoren. - bestimmen Flächen- und Rauminhalte von geradlinig und ebenflächig begrenzten geometrischen Objekten. - bestimmen Winkelgrößen in Ebene und Raum auch mithilfe des Skalarproduktes. - erläutern und nutzen Verfahren zur Berechnung von Abständen von Punkten, Geraden und Ebenen. <p>L3 Leitidee: Raum und Form</p> <ul style="list-style-type: none"> - nutzen die bildliche Darstellung und Koordinatisierung zur Beschreibung von Punkten, Strecken, ebenen Flächen und einfachen Körpern. 	<p>V Vektoren – Geraden im Raum</p> <p>1 Punkte und Figuren im Raum 138</p> <p>2 Vektoren 142</p> <p>3 Rechnen mit Vektoren 145</p> <p>4 Geraden im Raum 149</p> <p>5 Gegenseitige Lage von Geraden – zueinander parallele Geraden 152</p> <p>6 Gegenseitige Lage von Geraden – nicht parallele Geraden 155</p> <p>7 Ebenen im Raum – Parameterform 159</p> <p>8 Zueinander orthogonale Vektoren – Skalarprodukt 163</p> <p>9 Winkel zwischen Vektoren 166</p>			5 Wo

Die Schülerinnen und Schüler	Kapitel Klett	Einstieg/Projekt/Medien/Materialien	Fächerübergreif	Zeit
<ul style="list-style-type: none"> - wenden die Addition, Subtraktion und skalare Multiplikation von Vektoren an und veranschaulichen sie geometrisch. - überprüfen zwei Vektoren auf Kollinearität. - wenden Vektoren beim Arbeiten mit geradlinig bzw. ebenflächig begrenzten geometrischen Objekten an. - beschreiben Geraden und Ebenen durch Gleichungen in Parameterform. - untersuchen die Lagebeziehungen von Geraden und bestimmen Schnittpunkte. - deuten das Skalarprodukt geometrisch als Ergebnis einer Projektion. 	Exkursion: Vektoren in anderen Zusammenhängen 169 Training 171 Rückblick 173 Test 174			
<p>L1 Leitidee: Algorithmus und Zahl</p> <ul style="list-style-type: none"> - lösen lineare Gleichungssysteme mithilfe digitaler Mathematikwerkzeuge. <p>L3 Leitidee: Raum und Form</p> <ul style="list-style-type: none"> - nutzen die bildliche Darstellung und Koordinatisierung zur Beschreibung von Punkten, Strecken, ebenen Flächen und einfachen Körpern. - beschreiben Geraden und Ebenen durch Gleichungen in Parameterform. - beschreiben Ebenen durch Gleichungen in Normalen- und Koordinatenform. - wechseln zwischen den verschiedenen Darstellungsformen von Ebenen. - untersuchen die Lagebeziehungen von Geraden und Ebenen sowie von Ebenen und lösen Schnittprobleme. - beschreiben die Projektion vom Raum in die Ebene mit Matrizen etwa der Form $\begin{pmatrix} a & 1 & 0 \\ b & 0 & 1 \end{pmatrix}$ <p>und berechnen damit Punktkoordinaten für Schrägbilder.</p>	<p>VI Ebenen und ihre Lagebeziehungen</p> <p>1 Normalengleichung und Koordinatengleichung einer Ebene 178</p> <p>2 Ebenengleichungen umformen – das Vektorprodukt 181</p> <p>3 Ebenen veranschaulichen 185</p> <p>4 Gegenseitige Lage von Ebenen und Geraden 189</p> <p>5 Gegenseitige Lage von Ebenen 193</p> <p>6 Projektion vom Raum in die Ebene 198</p> <p>Exkursion: Dreidimensionale Bildbearbeitung 201</p> <p>Training 203</p> <p>Rückblick 207</p> <p>Test 208</p>			5 Wo
<p>L2 Leitidee: Messen</p> <ul style="list-style-type: none"> - bestimmen Streckenlängen in Ebene und Raum auch mithilfe des Skalarproduktes. - bestimmen Flächen- und Rauminhalte von geradlinig und ebenflächig begrenzten geometrischen Objekten. 	<p>VII Abstände und Winkel</p> <p>1 Abstand eines Punktes von einer Ebene 212</p> <p>2 Abstand eines Punktes von einer Geraden 216</p>			5 Wo

Die Schülerinnen und Schüler	Kapitel Klett	Einstieg/Projekt/Medien/Materialien	Fächerübergreif	Zeit
<ul style="list-style-type: none"> - bestimmen Winkelgrößen in Ebene und Raum auch mithilfe des Skalarprodukts. - erläutern und nutzen Verfahren zur Berechnung von Abständen von Punkten, Geraden und Ebenen. - beschreiben Ebenen durch Gleichungen in Normalen- und Koordinatenform. <p>L3 Leitidee: Raum und Form</p> <ul style="list-style-type: none"> - wechseln zwischen den verschiedenen Darstellungsformen von Ebenen. - untersuchen die Lagebeziehungen von Geraden und Ebenen sowie von Ebenen und lösen Schnittprobleme. 	<p>3 Abstand zueinander windschiefer Geraden 219</p> <p>4 Schnittwinkel 222</p> <p>Exkursion: Kugelgeometrie 226</p> <p>Training 228</p> <p>Rückblick 231</p> <p>Test 232</p>			
<p>L2 Leitidee: Messen</p> <ul style="list-style-type: none"> - berechnen Erwartungswert, Varianz und Standardabweichung für einfache diskrete Verteilungen. - beurteilen, ob ein Spiel fair ist. <p>L4 Leitidee: Funktionaler Zusammenhang</p> <ul style="list-style-type: none"> - beschreiben stochastische Situationen durch Zufallsgrößen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen. - beschreiben Zufallsgrößen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen tabellarisch und grafisch. <p>L5 Leitidee: Daten und Zufall</p> <ul style="list-style-type: none"> - beschreiben Sachverhalte mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafeln und lösen damit Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten. - untersuchen Teilvorgänge in mehrstufigen Zufallsexperimenten auf stochastische Unabhängigkeit. - erläutern die Beziehung zwischen Häufigkeitsverteilungen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen. - stellen den Zusammenhang zwischen Kenngrößen der Häufigkeitsverteilung und Kenngrößen der Wahrscheinlichkeitsverteilung her. - berechnen Erwartungswert, Varianz und Standardabweichung. - verwenden Simulationen zur Untersuchung stochastischer Situationen. 	<p>VIII Zufallsexperimente und Zufallsgrößen</p> <p>1 Wahrscheinlichkeit – Zufallsgröße – Erwartungswert 236</p> <p>2 Mehrstufige Zufallsexperimente – Pfadregel 240</p> <p>3 Varianz und Standardabweichung bei Zufallsgrößen 244</p> <p>4 Vierfeldertafel – bedingte Wahrscheinlichkeit 248</p> <p>5 Stochastische Unabhängigkeit 252</p> <p>6 Simulation von Zufallsexperimenten 256</p> <p>Exkursion: Bedingte Wahrscheinlichkeiten und Lernen aus Erfahrung 260</p> <p>Training 262</p> <p>Rückblick 265</p> <p>Test 266</p>			5 Wo

Die Schülerinnen und Schüler	Kapitel Klett	Einstieg/Projekt/Medien/Materialien	Fächerübergreif	Zeit
<ul style="list-style-type: none"> - stellen den Zusammenhang zwischen stochastischer Unabhängigkeit und bedingter Wahrscheinlichkeit her. - unterscheiden zwischen kausaler und stochastischer Unabhängigkeit. 				
<p>L2 Leitidee: Messen</p> <ul style="list-style-type: none"> - berechnen Erwartungswert und Standardabweichung für die Binomialverteilung. - beurteilen, ob ein Spiel fair ist. <p>L4 Leitidee: Funktionaler Zusammenhang</p> <ul style="list-style-type: none"> - beschreiben stochastische Situationen durch Zufallsgrößen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen. - beschreiben Zufallsgrößen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen tabellarisch und grafisch. <p>L5 Leitidee: Daten und Zufall</p> <ul style="list-style-type: none"> - berechnen Erwartungswert, Varianz und Standardabweichung. - verwenden Simulationen zur Untersuchung stochastischer Situationen. - erläutern und verwenden die Binomialverteilung sowie Binomialkoeffizienten. - charakterisieren Wahrscheinlichkeitsverteilungen anhand der Kenngrößen Erwartungswert und Standardabweichung und nutzen diese bei der Binomialverteilung für Interpretationen. - ermitteln Prognoseintervalle für Stichproben im Kontext der Binomialverteilung. - ermitteln, ob ein vermuteter Wert für den Parameter p der Binomialverteilung mit einer vorliegenden Stichprobe verträglich ist. 	<p>IX Binomialverteilung</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 Bernoulli-Experimente 270 2 Binomialkoeffizienten 273 3 Die Formel von Bernoulli 276 4 Kumulierte Wahrscheinlichkeiten 279 5 Problemlösen mit der Binomialverteilung 283 6 Kenngrößen bei binomialverteilten Zufallsgrößen 287 7 Die Sigma-Regeln Prognoseintervalle 291 8 Prognosen durch Simulation ermitteln 295 <p>Exkursion: Weitere Verteilungen 298</p> <p>Training 300</p> <p>Rückblick 303</p> <p>Test 304</p>			6 Wo
<p>L2 Leitidee: Messen</p> <ul style="list-style-type: none"> - bestimmen Inhalte von Flächen, die durch Funktionsgraphen begrenzt sind. - berechnen bestimmte Integrale, auch mithilfe des Hauptsatzes der Differential- und Integralrechnung. <p>L4 Leitidee: Funktionaler Zusammenhang</p> <ul style="list-style-type: none"> - beschreiben stochastische Situationen durch Zufallsgrößen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen. 	<p>X Normalverteilung – Konfidenzintervalle</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 Die Normalverteilung 308 2 Modellieren mit der Normalverteilung 313 3 Prognoseintervalle für relative Häufigkeiten 317 4 Konfidenzintervalle 321 <p>Exkursion: Exponentialverteilung 325</p> <p>Training 326</p> <p>Rückblick 329</p>			6,5 Wo

Die Schülerinnen und Schüler	Kapitel Klett	Einstieg/Projekt/Medien/Materialien	Fächerübergreif	Zeit
<ul style="list-style-type: none"> - beschreiben Zufallsgrößen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen tabellarisch und grafisch. <p>L5 Leitidee: Daten und Zufall</p> <ul style="list-style-type: none"> - stellen den Zusammenhang zwischen Kenngrößen der Häufigkeitsverteilung und Kenngrößen der Wahrscheinlichkeitsverteilung her. - berechnen Erwartungswert, Varianz und Standardabweichung. - begründen die Binomialverteilung als Näherungslösung für weitere stochastische Situationen. - unterscheiden zwischen diskreten und stetigen Zufallsgrößen sowie zwischen Säulendiagrammen und Histogrammen. - nutzen den Erwartungswert und die Standardabweichung einer normalverteilten Zufallsgröße für Interpretationen. - beurteilen die Approximierbarkeit der Binomialverteilung durch die Normalverteilung. - berechnen Prognoseintervalle für eine binomialverteilte Zufallsgröße mithilfe der Approximation durch die Normalverteilung. — berechnen Konfidenzintervalle für den Parameter p und zu einer vorgegebenen Sicherheitswahrscheinlichkeit einer binomialverteilten Zufallsgröße mithilfe der Approximation durch die Normalverteilung. — verwenden Simulationen zur Untersuchung stochastischer Situationen, die sich annähernd durch die Normalverteilung beschreiben lassen. 	<p>Test 330</p>			