



LEHRPLAN GYMNASIUM BÄUMLIHOF



Von der Schulleitung des Gymnasiums Bäumlhof genehmigt im Juni 2020

IMPRESSUM

Die schulischen Lehrplanteile (SLT) konkretisieren, akzentuieren und erweitern die kantonalen Lehrplanteile (KLT). Die KLT wurden durch den Erziehungsrat am 22. Mai 2017 genehmigt, die SLT im Mai 2018 durch das Rektorat des Gymnasiums Bäumlhof.

Herausgeber
Fachschaften Gymnasium Bäumlhof

Gymnasium Bäumlhof
Zu den Drei Linden 80
4058 Basel

gymnasium.baeumlihof@bs.ch

13. Schulischer Lehrplan für das Grundlagenfach **MATHEMATIK**

1. Stundendotation

Fach	Mathematik			
	1. Klasse	2. Klasse	3. Klasse	4. Klasse
a) Jahreslektionen				
Wochenstunden	4	3	2.55 <small>(ohne Profilwochen 3)</small>	4.45 <small>(ohne Profilwochen 4)</small>

b) Einzellektionen

Klassen im Regelsystem

Das Schuljahr umfasst in der Regel 38 Schulwochen (Ausnahme: Wenn die Sommerferien eine Woche nach hinten geschoben werden, resultiert eine zusätzliche Schulwoche.) Drei Schulwochen sind mit Spezialprogrammen gefüllt, eine weitere entfällt infolge Feiertage (Tag der Arbeit, Auffahrt, Pfingsten), eine fünfte ist mit Schulanlässen belegt (z.B. Eröffnungstag, Sport-Event, Klassen- und Zeugniskonferenzen etc.). Es verbleiben 33 Schulwochen.

In der 2. Klasse ist ausserdem mit einer Ausfallwoche rund um die Theateraufführung zu rechnen. In der 3. Klasse findet während den sechs Profilwochen kein Unterricht statt (ausgenommen Sportklasse). In der 4. Klasse findet in den letzten sieben Schulwochen (inkl. eine Spezialwoche) bedingt durch die Maturitätsprüfungen kein regulärer Unterricht mehr statt.

Dies ergibt folgende Maximalangaben

1. Klasse 33 Schulwochen => total 132 Einzellektionen

2. Klasse 32 Schulwochen => total 96 Einzellektionen

3. Klasse 27 Schulwochen => total 81 Einzellektionen
(ohne Profilwochen 99 Einzellektionen)

4. Klasse 27 Schulwochen => total 126 Einzellektionen
(ohne Profilwochen 108 Einzellektionen)

+ Maturitätsprüfungen

+ Spezialprogramm zwischen schriftlicher und mündlicher Maturitätsprüfung

Achtung: Lektionenbedarf für Prüfungen einkalkulieren!

Mögliche Ausfälle wegen Krankheit sind nicht berücksichtigt.

Klassen im GB^{plus}-System Für die Klassen im GB^{plus} System gelten spezielle Umrechnungen der Jahreslektionen in Einzellektionen (=> siehe spezielle GB^{plus} Dokumente).

Klassen mit Ziel IB In den Klassen mit Ziel IB müssen zusätzliche inhaltliche Bedingungen beachtet werden (=> siehe spezielle IB Dokumente).

2. Allgemeine Bildungsziele

Mathematik im Grundlagenfach vermittelt einerseits Wissen, andererseits werden Fähigkeiten und Fertigkeiten ausgebildet, die fachübergreifende Anwendungen finden.

Begriffe zu definieren, Erkenntnisse in Sätzen zu formulieren und sie zu beweisen sind Wesensmerkmale des mathematischen Unterrichts.

Durch eine präzise Begriffsbildung können auch abstrakte Sachverhalte erfasst werden. Dies ermöglicht die Bildung von Modellen, eine Fähigkeit, die auch in anderen Wissenschaften gewinnbringend genutzt werden kann.

Problemstellungen zu analysieren, der mathematischen Behandlung zugänglich zu machen und sie zu lösen, fördert ein logisch exaktes und folgerichtiges Denken und Sprechen.

Das mathematische Arbeiten in verschiedenen Teilgebieten eröffnet unterschiedliche Methoden und Denkweisen, fördert ausdauerndes Arbeiten, erhöht die Konzentrationsfähigkeit, leitet zu genauem Arbeiten und Klarheit in der Darstellung an und erzieht zu intellektueller Redlichkeit.

Geometrische und algebraische Kenntnisse sind Kulturgut und wichtige Grundlagen für weiterführende Techniken wie der Entwicklung von Algorithmen zur Lösung komplexer Probleme mit Hilfe von Computern.

Nicht zuletzt fördert die Mathematik den Sinn für die Ästhetik einer Theorie und einer geistigen Disziplin.

3. Beitrag des Fachs zu den überfachlichen Kompetenzen

- | | |
|-----------------------------------|---|
| Selbstständigkeit | <ul style="list-style-type: none"> • Mit geometrischen Konstruktionen und algebraisch analytischen Berechnungen die Selbsttätigkeit und das eigene Tun ausbilden, und damit eine immer höhere Selbstständigkeit erreichen |
| Reflexive Fähigkeiten | <ul style="list-style-type: none"> • Mit dem Führen oder Nachvollziehen von Beweisen eigenes kritisches, exaktes Denken schulen • Mathematische Modelle in überfachlichen Anwendungen reflektieren • In abstrakten Begriffen differenzierend und kritisch denken • Logisch argumentieren und objektiv urteilen |
| Sozialkompetenz | <ul style="list-style-type: none"> • Offen und kritikfähig in einer Gruppe zusammenarbeiten • Unterschiedliche individuelle Fähigkeiten wahrnehmen und gemeinsam nutzen |
| Arbeits- und Lernverhalten | <ul style="list-style-type: none"> • Konzentriertes Arbeiten üben • Mit gedanklicher Tiefe und Klarheit die Speicherung von Lernstoff verbessern und damit den Gegensatz zu oberflächlichem Lernen verdeutlichen • Beharrlichkeit, Sorgfalt, Exaktheit und Problemlösefähigkeit durch mathematische Genauigkeit weiterentwickeln • Neues Wissen mit Neugier und Leistungsbereitschaft für sich nutzbar machen |
| ICT-Kompetenz | <ul style="list-style-type: none"> • Elektronische Hilfsmittel nutzbringend einsetzen |
| Praktische Fähigkeiten | <ul style="list-style-type: none"> • Über geometrisches Konstruieren die Fertigkeit des präzisen Zeichnens ausbilden |

4. Beitrag des Fachs zu den basalen fachlichen Kompetenzen für die allgemeine Studierfähigkeit in Deutsch und Mathematik

- Deutsch** Die Mathematik fördert das genaue Lesen und das präzise Formulieren:
- Die Bedeutung exakter Begriffsbildung (Definitionen) erläutern
 - Mit der Sprache und der Fachsprache sorgfältig umgehen
 - Über abstrakte Sachverhalte korrekt und verständlich sprechen
 - Ergebnisse verständlich festhalten.

Mathematik Die mit * bezeichneten fachlichen Kompetenzen sind die explizit genannten basalen Kompetenzen in Mathematik. Alle aufgeführten fachlichen Kompetenzen fördern die basalen Fähigkeiten in Mathematik für die allgemeine Studierfähigkeit.

5. Querverbindungen mit anderen Fächern

... werden zwecks besserer Lesbarkeit direkt bei den einzelnen Klassenstufen angeführt.

6. Klassenlehrpläne

1. Klasse

Lerngebiete und Inhalte	Fachliche Kompetenzen
1 Algebra & Analysis	Die Schülerinnen und Schüler
1.1 Quadratische Funktionen und Gleichungen	<ul style="list-style-type: none"> • lernen exemplarisch anhand der Scheitelform der quadratischen Funktion und den dazu passenden Schaubildern, wie elementare Transformationen von Funktionen (verschieben, strecken, spiegeln) zu Stande kommen • erfahren, wie dies auf die allgemeine Funktionsgleichung übertragen werden kann • kennen eine Herleitung der Lösungsformel für quadratische Gleichungen, können diese Formel anwenden und die Lösungen auch graphisch interpretieren* • lernen, funktionale Zusammenhänge in gegebenen Sachverhalten formal zu beschreiben und diese zum Lösen von konkreten Fragestellungen (z.B. Extremwertprobleme) sinnvoll zu verwenden* • lösen weitere Gleichungen, die auf Gleichungen zweiten Grades zurückgeführt werden können (z.B. Gleichungen dritten Grades ohne konstanten Term, biquadratische Gleichungen, spezielle Wurzelgleichungen)*
1.2 Potenzen und Wurzeln	<ul style="list-style-type: none"> • können die Zusammenhänge zwischen Potenzen und Wurzeln erklären und für Termumformungen nutzen* • kennen Potenzfunktionen mit ganzen und rationalen Exponenten und die dazu passenden Schaubilder (z.B. typologisiert nach Symmetrieeigenschaften)* • lernen graphisch-konstruktiv das Konzept «Funktion – Umkehrfunktion» kennen und können dieses auch formal umsetzen
1.3 Exponenten und Logarithmen	<ul style="list-style-type: none"> • lernen Wachstumsprozesse kennen (z.B. Bevölkerungswachstum, Schachlegende), die auf Exponentialfunktionen führen • können das Konzept «Funktion – Umkehrfunktion» anwenden, die Logarithmusfunktion herleiten und erkennen die Bedeutung der Logarithmen als Hochzahlen • können Exponentialgleichungen mit Hilfe von Logarithmen lösen*

Lerngebiete und Inhalte	Fachliche Kompetenzen
2 Trigonometrie	Die Schülerinnen und Schüler
2.1 Trigonometrie im rechtwinkligen Dreieck 2.2 Trigonometrie im allgemeinen Dreieck	<ul style="list-style-type: none"> • lernen die Trigonometrie als einen wichtigen «Lückenschluss» im Gebäude der Mathematik kennen: Grössen im Dreieck, die durch Kongruenzsätze eindeutig bestimmt sind, können sie bisher nicht berechnen • kennen die Definitionen von Sinus, Kosinus und Tangens im rechtwinkligen Dreieck auswendig und können sie sicher und zielorientiert anwenden* • kennen die Erweiterung dieser Definitionen auf beliebige Winkel mittels des Einheitskreises auswendig, verstehen die Beziehung zwischen diesen zwei Definitionen, können einfache Eigenschaften der einzelnen trigonometrischen Funktionen beschreiben und diese sowie Beziehungen zwischen den trigonometrischen Funktionen aus dem Einheitskreis begründen* • kennen Sinussatz und Kosinussatz auswendig, können den Kosinussatz als Verallgemeinerung des Satz von Pythagoras interpretieren und kennen die Zweideutigkeit des Sinus bei Dreieckswinkeln* • können Grössen in vielfältigen geometrischen Figuren, auch räumlichen, mit Hilfe der Trigonometrie berechnen* • erfahren die Bedeutung der Trigonometrie in ihrer Anwendung bei Vermessungsproblemen (z.B. in Geografie, Astronomie oder einfachen praktischen Vermessungsübungen im Freien)

Lerngebiete und Inhalte	Fachliche Kompetenzen
3 Vektorgeometrie	Die Schülerinnen und Schüler
3.1 Vektoren: Begriff und Grundoperationen	<ul style="list-style-type: none"> • begreifen Vektoren als Bewegungen (Translationen) in Ebene und Raum und kennen die klassische Darstellung durch Pfeile und in Koordinatenform* • können die Grundoperationen (inkl. Zerlegung) konstruktiv und rechnerisch ausführen* • können die Länge (den Betrag) eines Vektors berechnen (räumlicher Pythagoras) • können das Konzept des Vektors auf einfache Probleme anwenden (z.B. Mittelpunkt einer Strecke, Schwerpunkt eines Dreiecks, Durchstosspunkte) • <i>Optional: Einführung des Skalarproduktes und Winkelberechnungen im Raum (siehe 3. Klasse)</i>

- Interne Beziehungen**
- Der Kosinussatz ist eine quadratische Gleichung
 - Das Skalarprodukt baut auf dem Kosinussatz auf

- Querverbindungen**
- Die Physik verwendet noch während der ersten Klasse einfache quadratische Gleichungen, die quadratische Funktion, Trigonometrie am rechtwinkligen Dreieck sowie den Vektorbegriff inkl. Vektorparallelogramm
 - Die Chemie verwendet in der 2. Klasse den Logarithmus für pH-Berechnungen

2. Klasse

Lerngebiete und Inhalte	Fachliche Kompetenzen
1 Algebra & Analysis	Die Schülerinnen und Schüler
1.1 Trigonometrische Funktionen und Gleichungen	<ul style="list-style-type: none"> • erfahren, dass sich periodische Vorgänge mit Hilfe trigonometrischer Funktionen beschreiben lassen* • erkennen insbesondere die Bedeutung der Amplitude, Periode und Phase und können praktische Probleme (z.B. in der Physik: Schwingungen und Wellen) lösen • können einfache trigonometrische Gleichungen lösen*
1.2 Folgen und Reihen	<ul style="list-style-type: none"> • verstehen die explizite und rekursive Definition von Folgen und können diese auf vielfältige Fälle anwenden (z.B. Angabe der ersten Folgenglieder, Zinseszins, kombinatorische Problemstellungen, Fibonacci-Zahlen, Figurierte Zahlen) • verstehen den Zusammenhang zwischen Folge, Differenzenfolge und Reihe • kennen die arithmetische und geometrische Folge als zwei wichtige Sonderfälle und deren Reihen (inkl. Beweise) • verstehen den direkten Zusammenhang zwischen arithmetischer Folge und linearer Funktion sowie zwischen geometrischer Folge und Exponentialfunktion sowie deren Wachstumstyp • kennen wichtige Anwendungen von linearem und exponentiellem Wachstum und können diese modellieren
1.3 Grenzwerte	<ul style="list-style-type: none"> • entwickeln einen intuitiven Grenzwertbegriff anhand vielfältiger Beispiele (z.B. Zahlenbeispiele, philosophische Paradoxa, periodischer Dezimalbruch, Fraktale etc.) • wissen, wie der Grenzwert einer Zahlenfolge exakt definiert wird. • kennen die Grenzwertsätze und können diese anwenden • verstehen die Grade der Zähler- und Nennerpolynome als wichtige Größen, die Auskunft über den Grenzwert von gebrochenrationalen Folgen geben • beherrschen die konvergente unendliche geometrische Reihe in klassischen Anwendungen • erfahren die harmonische Reihe als Beispiel einer divergenten Reihe einer Nullfolge

Lerngebiete und Inhalte	Fachliche Kompetenzen
2 Stochastik	Die Schülerinnen und Schüler
2.1 Beschreibende Statistik	<ul style="list-style-type: none"> • können Datenmengen geeignet graphisch und numerisch darstellen (z.B. mittels Strichliste, Box-Plot, Kreisdiagramm, Histogramm) sowie derartige Darstellungen lesen und interpretieren* • kennen die Grundbegriffe (Umfang einer Stichprobe, absolute und relative Häufigkeit bei einer Datenmenge) und können diese angeben* • können bei einer vorgegebenen Stichprobe die wichtigsten Lage- und Streumasse berechnen und interpretieren (Median, arithmetisches Mittel bzw. empirischer Mittelwert sowie Standardabweichung, evtl. Modalwert, Variationskoeffizient)* • erkennen eine Normalverteilung* • können aus dem Streudiagramm auf die Korrelation schliessen. • nutzen zur Darstellung und Auswertung von Datenmengen auch elektronische Hilfsmittel*

<p>2.2 Wahrscheinlichkeitsrechnung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wissen, dass bei einem Zufallsexperiment das Ergebnis nicht vorhergesagt werden kann und kennen Beispiele von Zufallsexperimenten • verstehen das empirische Gesetz der grossen Zahlen von Jakob Bernoulli • kennen die Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung (Ereignis und Gegenereignis, sicheres und unmögliches Ereignis). • können die klassische Definition von Laplace für die Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses auswendig* • wissen, wie Ereignisse verknüpft werden können. Sie können Wahrscheinlichkeiten im Laplace-Modell mit Hilfe des vollständigen Additionssatzes und des Multiplikationssatzes berechnen* • können geometrische Wahrscheinlichkeiten berechnen • können bedingte Wahrscheinlichkeiten berechnen • nutzen bei mehrstufigen Zufallsversuchen geeignete Hilfsmittel (z.B. Baumdiagramm, Vierfeldertafel, Mengendiagramm) und wenden die Pfadregeln an
<p>2.3 oder Kombinatorik («die Kunst des Zählens»)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • kennen die Produktregel als Fundament der Kombinatorik und können diese anwenden • wissen, dass für die Anwendung der Summenregel eine Menge in elementfremde Teilmengen zu zerlegen ist • kennen die grundlegenden kombinatorischen Fälle und haben je ein treffendes Musterbeispiel dazu präsent • erkennen unterschiedliche Einkleidungen und können kombinatorische Probleme auf diese grundlegenden Fälle zurückführen und berechnen • können einfache Berechnungen mit Fakultäten und Binomialkoeffizienten ausführen • <i>Optional: kennen den Binomischen Lehrsatz und den Zusammenhang mit dem Pascalschen Dreieck und können den Binomischen Lehrsatz anwenden und beweisen</i>

<p>Lerngebiete und Inhalte</p>	<p>Fachliche Kompetenzen</p>
<p>3 Vektorgeometrie</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p>
<p>3.1 Konstruktionen im Schrägbild</p>	<ul style="list-style-type: none"> • können Parallelprojektion (schräg und normal) und Perspektive als verschiedene Projektionen des Raums auf eine Ebene verstehen und unterscheiden • können Schrägbilder von räumlichen Figuren zeichnen (auch im räumlichen Koordinatensystem) • können einfache Konstruktionen ausführen (z.B. Sichtbarkeit, Schattenwurf, Durchstosspunkte, Schnittebenen)

Interne Beziehungen • Um in einer geometrischen Folge die Gliednummer zu bestimmen, werden Logarithmen benötigt

Querverbindungen • Die Physik verwendet in der 2. Klasse die Sinusfunktion
 • Die Biologie arbeitet in der 3. Klasse mit Wahrscheinlichkeiten

Bemerkung • In der Stochastik kann in der 2. Klasse Wahrscheinlichkeitsrechnung oder Kombinatorik behandelt werden. Das entsprechend andere Thema wird in der 3. Klasse behandelt

3. Klasse

Lerngebiete und Inhalte	Fachliche Kompetenzen
1 Vektorgeometrie	Die Schülerinnen und Schüler
1.1 Skalarprodukt	<ul style="list-style-type: none"> kennen die zwei Definitionen und die Herleitung des Skalarprodukts und seine geometrische Bedeutung können mit Hilfe des Skalarprodukts Winkel im Raum berechnen
1.2 Gerade im Raum	<ul style="list-style-type: none"> verstehen die Parameterdarstellung einer Geraden und kennen die Bedeutung von Richtungsvektor und Parameter* können die gegenseitige Lage zweier Geraden im Raum bestimmen* können Schnittpunkte, Durchstosspunkte (z.B. mit Grundebenen oder Quaderebenen) und Schnittwinkel berechnen

Lerngebiete und Inhalte	Fachliche Kompetenzen
2 Stochastik	Die Schülerinnen und Schüler
2.1 Kombinatorik («die Kunst des Zählens»)	<ul style="list-style-type: none"> kennen die Produktregel als Fundament der Kombinatorik und können diese anwenden wissen, dass für die Anwendung der Summenregel eine Menge in elementfremde Teilmengen zu zerlegen ist kennen die grundlegenden kombinatorischen Fälle und haben je ein treffendes Musterbeispiel dazu präsent erkennen unterschiedliche Einkleidungen und können kombinatorische Probleme auf diese grundlegenden Fälle zurückführen und berechnen können einfache Berechnungen mit Fakultäten und Binomialkoeffizienten ausführen können kombinatorische Hilfsmittel bei Wahrscheinlichkeitsproblemen nutzen <i>Optional: kennen den Binomischen Lehrsatz und den Zusammenhang mit dem Pascalschen Dreieck und können den Binomischen Lehrsatz anwenden und beweisen</i>
2.2 oder Wahrscheinlichkeitsrechnung	<ul style="list-style-type: none"> wissen, dass bei einem Zufallsexperiment das Ergebnis nicht vorhergesagt werden kann und kennen Beispiele von Zufallsexperimenten. verstehen das empirische Gesetz der grossen Zahlen von Jakob Bernoulli kennen die Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung (Ereignis und Gegenereignis, sicheres und unmögliches Ereignis) können die klassische Definition von Laplace für die Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses auswendig* wissen, wie Ereignisse verknüpft werden können. Sie können Wahrscheinlichkeiten im Laplace-Modell mit Hilfe des vollständigen Additionssatzes und des Multiplikationssatzes berechnen* können geometrische Wahrscheinlichkeiten berechnen können bedingte Wahrscheinlichkeiten berechnen können kombinatorische Hilfsmittel bei Wahrscheinlichkeitsproblemen nutzen nutzen bei mehrstufigen Zufallsversuchen geeignete Hilfsmittel (z.B. Baumdiagramm, Vierfeldertafel, Mengendiagramm) und wenden die Pfadregeln an

Lerngebiete und Inhalte	Fachliche Kompetenzen
3 Analysis	Die Schülerinnen und Schüler
3.1 Grundlagen der Differentialrechnung	<ul style="list-style-type: none"> • können die Begriffe Differenzenquotient und Differentialquotient erklären, unterscheiden und ihren Zusammenhang zu durchschnittlicher und momentaner Änderungsrate sowie Tangenten- und Sekantensteigung einer Funktion erläutern* • kennen den Begriff der ersten Ableitung als Funktion sowie ihre Bedeutung und können sie erklären* • verstehen auch die höheren Ableitungen, insb. die Bedeutung der zweiten Ableitung • können zu einem gegebenen Funktionsgraphen die Ableitung von Hand qualitativ korrekt skizzieren und die Beziehungen zwischen den Graphen von Funktion und Ableitung erläutern • können besondere Kurvenpunkte (Hoch-, Tief-, Wende- und Sattelpunkt) charakterisieren und bestimmen* • können die Ableitungsregel für Potenzfunktionen anwenden, ebenso Summen- und Konstantenregel* • nutzen die Möglichkeiten der elektronischen Hilfsmittel sinnvoll • können den Steigungswinkel einer Geraden sowie Schnittwinkel zwischen Kurven berechnen
3.2 Polynomfunktionen	<ul style="list-style-type: none"> • verstehen die Definition der Polynomfunktion als Verallgemeinerung von linearen und quadratischen Funktionen • verstehen den Grad eines Polynoms als wichtige Grösse, die Auskunft über den qualitativen Verlauf des Graphen des Polynoms und über die maximale Anzahl von Nullstellen, lokalen Extrema und Wendepunkten gibt*
3.3 Grundlagen der Integralrechnung	<ul style="list-style-type: none"> • kennen Ober- und Untersumme und können die Beziehung zwischen Obersumme, Untersumme und bestimmtem Integral an Beispielen diskutieren • lernen Ober- und Untersumme zur näherungsweisen Berechnung z.B. von Flächeninhalten kennen, können diese in einfachen Beispielen selbst aufstellen und berechnen (z.B. mit Hilfe von elektronischen Hilfsmitteln [Tabellen/Listen]) • kennen den Begriff des bestimmten Integrals als Grenzwert von Ober- und Untersumme und können diesen interpretieren (z.B. als exakten Wert eines Flächeninhalts oder zurückgelegten Weg). • können bestimmte Integrale mit Hilfe von elektronischen Hilfsmitteln näherungsweise berechnen • können bestimmte Integrale mit Hilfe der Stammfunktion exakt berechnen. * (Hinweis: Die explizite Behandlung des Hauptsatzes kann an dieser Stelle oder in der 4. Klasse erfolgen.) • können die Integralrechnung zur Bestimmung von Flächeninhalten anwenden*

- Querverbindungen**
- Die Biologie arbeitet in der 3. Klasse mit Wahrscheinlichkeiten
 - Das Schwerpunktfach PhAM benötigt zu Beginn der 4. Klasse die Grundlagen der Differential- und Integralrechnung

- Bemerkungen**
- Der Zugang zur Differential- und Integralrechnung kann frei gewählt werden. Insbesondere kann das bestimmte Integral schon vor dem Differenzieren eingeführt werden.

- In der Stochastik kann in der 2. Klasse Wahrscheinlichkeitsrechnung oder Kombinatorik behandelt werden. Das entsprechend andere Thema wird in der 3. Klasse behandelt.
- Das Vektorprodukt kann auch schon im Zusammenhang mit dem Skalarprodukt behandelt werden. (Das Schwerpunktfach PhAM verwendet in der 4. Klasse das Vektorprodukt.)
- In Klassen ohne Profilwochen soll ein weiteres Thema aus dem Bereich Vektorgeometrie bereits in der 3. Klasse behandelt werden.

4. Klasse

Lerngebiete und Inhalte	Fachliche Kompetenzen
1 Analysis	Die Schülerinnen und Schüler
1.1 Weiterführende Differentialrechnung	<ul style="list-style-type: none"> • können die Ableitungsregeln für die trigonometrischen Funktionen sowie für die natürliche Exponential- und Logarithmusfunktion ausführen* • kennen weiterführende Ableitungsregeln (Produkt-, Quotienten- und Kettenregel) und können diese anwenden* • verstehen die Bedeutung von Nullstellen von Zähler und Nenner einer gebrochenrationalen Funktion und können in einfachen Fällen die Asymptote bestimmen • können die Differentialrechnung auf weiterführende Probleme (z.B. Bestimmung von Funktionsgleichungen aus vorgegebenen Bedingungen, stetig differenzierbarer Übergang zwischen zwei Funktionen) anwenden und diese damit lösen • können bei Extremwertproblemen die Zielfunktion aufstellen und das Problem mit Hilfe der Differentialrechnung lösen*
1.2 Weiterführende Integralrechnung	<ul style="list-style-type: none"> • kennen den Begriff der Stammfunktion, verstehen, warum es sich dabei um eine Funktionenschar handelt, und lernen das Bestimmen des unbestimmten Integrals als Umkehroperation des Differenzierens kennen • skizzieren zu einem gegebenen Funktionsgraphen eine Stammfunktion qualitativ korrekt • können den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung intuitiv begründen* • stellen die Gleichungen der Stammfunktionen von Potenz-, Polynom-, Exponential-, Sinus- und Kosinusfunktionen auf* • erfahren an weiteren Anwendungen, dass das Integral ein allgemeiner Begriff ist, der sich nicht auf die Berechnung von Flächeninhalten beschränkt. (Beispiele: Rotationskörper, weitere Körper, Mittelwerte, Wahrscheinlichkeiten, physikalische Anwendungen.) • <i>Optional: kennen uneigentliche Integrale und können diese berechnen</i> • <i>Optional: kennen den Begriff der Differentialgleichung (z.B. Wachstum und Zerfall, Richtungsfelder)</i>

Lerngebiete und Inhalte	Fachliche Kompetenzen
2 Vektorgeometrie	Die Schülerinnen und Schüler
2.1 Ebene	<ul style="list-style-type: none"> • lernen die Herleitung einer Ebenengleichung kennen und verstehen den Zusammenhang zwischen Gleichung und Normalenvektor • können die gegenseitige Lage von Gerade und Ebene sowie von zwei Ebenen bestimmen • können Schnittgeraden, Durchstosspunkte und Schnittwinkel berechnen

2.2 Vektorprodukt	<ul style="list-style-type: none"> • kennen die Definition des Vektorprodukts und seine geometrische Bedeutung • können das Vektorprodukt berechnen
2.3 Weiterführende Probleme / Abstandsprobleme	<ul style="list-style-type: none"> • können diverse Abstandsprobleme von Punkten, Geraden und Ebenen (z.B. durch Lotfußpunktverfahren, Hessesche Normalform) auf verschiedene Arten lösen • können anwendungsorientierte Aufgaben (z.B. Spiegelungen, Schattenwürfe) lösen

Lerngebiete und Inhalte	Fachliche Kompetenzen
3 Stochastik	Die Schülerinnen und Schüler
3.1 Wahrscheinlichkeitsverteilungen	<ul style="list-style-type: none"> • kennen die Begriffe Wahrscheinlichkeitsverteilung, Zufallsvariable, Erwartungswert und Standardabweichung* • können Erwartungswert und Standardabweichung von beliebigen Wahrscheinlichkeitsverteilungen (mit kleinem n) berechnen* • erkennen mehrstufige Bernoulli-Experimente und können bei Binomialverteilungen Wahrscheinlichkeiten, Erwartungswert und Standardabweichung berechnen* • <i>Optional: verstehen den Übergang von der diskreten Binomialverteilung zur stetigen Normalverteilung</i>
3.2 Beurteilende Statistik	<ul style="list-style-type: none"> • wissen, dass in der beurteilenden Statistik aus Beobachtungen oder Messungen Wahrscheinlichkeiten geschätzt werden • verstehen, dass z.B. mit Hilfe einer Stichprobe versucht wird, auf die Wahrscheinlichkeitsverteilung zu schliessen, die dem Zufallsexperiment oder der Grundgesamtheit zu Grunde liegt • können einfache statistische Aussagen überprüfen (Testen von Hypothesen, Fehlerarten beim Testen)*

Querverbindungen • Das Schwerpunktfach PhAM verwendet in der 4. Klasse das Vektorprodukt