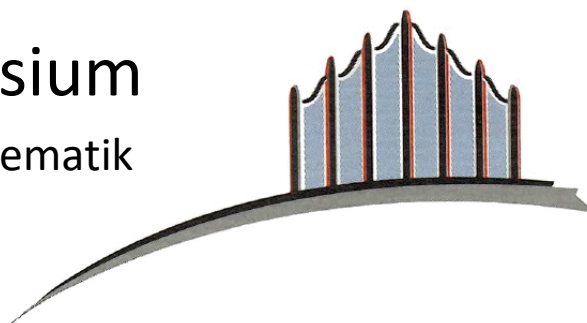


Paul-Natorp-Gymnasium

Schulinternes Curriculum Mathematik



Inhalt

Vorwort	2
Allgemeine Gesichtspunkte zum schulinternen Curriculum Mathematik.....	2
Entwicklungsschwerpunkt.....	3
Übersicht der Themenverteilung auf die Jahrgangsstufen	4
Leistungskontrollen	5
Klasse 7	6
1. Halbjahr.....	6
2. Halbjahr.....	7
Klasse 8	8
1. Halbjahr.....	8
2. Halbjahr.....	8
Wahlpflicht Klasse 8.....	9
Klasse 9	12
1. Halbjahr.....	12
2. Halbjahr.....	13
Klasse 10	14
1. Halbjahr.....	14
2. Halbjahr.....	15
Oberstufe	16
Grundkurs Q1/Q2	16
Grundkurs Q3/Q4	17
Leistungskurs	18

entwickelt vom Fachbereich Mathematik unter Beteiligung aller Fachkolleginnen und Fachkollegen.

Vorwort

- Das schulinterne Curriculum für den Fachbereich Mathematik des Paul-Natorp-Gymnasiums entsteht unterrichtsbegleitend und wird laufend fortentwickelt.
- Es gilt der Berliner Rahmenplan für Mathematik. In den Übersichten sind die verbindliche Auswahl der Inhalte für die Jahrgangsstufe, sowie ergänzende Themen festgelegt. Leitideen und Niveaustufen sind dadurch für jede Klasse ausdifferenziert.
- Die in den einzelnen Klassenstufen benannten Themengebiete des Rahmenlehrplans werden verbindlich in der angegebenen Reihenfolge unterrichtet, eine Modulübersicht findet sich im Anschluss an das Vorwort, dort sind auch die Richtstundenzahlen benannt, die sich aus der Stundentafel ergeben. Die Themen innerhalb eines Moduls sind in verbindliche Themen und ergänzende Themen aufgeteilt, die der Lehrkraft ermöglichen, die Planung den Bedürfnissen der Lerngruppe anzupassen.
- Die Mathematik nimmt am Blockmodell der 7. bis 10. Jahrgangsstufe teil, wobei möglichst einer der beiden Blöcke auf zwei Wochentage aufgeteilt sein soll, damit an drei Tagen in der Woche Mathematikunterricht stattfindet. Zeitliche Grundlage des Plans ist ein wöchentlicher Unterricht von 4 Unterrichtsstunden, d.h. im Halbjahr werden 60 Jahresstunden in Ansatz gebracht, womit alle Ausfallzeiten durch Ferien, Klassenarbeiten, Betriebspraktika, Exkursionen, Klassenfahrten etc. berücksichtigt wurden. In Klasse 9 sind die letzten beiden Januarwochen Betriebspraktikum.
- Die Vorbereitung auf die MSA-Prüfung sollten die Schüler weitgehend selbständig durchführen. Gemeinsam erstellte Arbeitspläne können dabei hilfreich sein. Die Prüfung des letzten Jahres sollte im Unterricht von den Schülern bearbeitet werden. Zur weiteren Vorbereitung dient ein Übungsheft mit Lösungen. Ein Aufgabenpool mit Lösungen kann selbständig von den Schülern gelöst werden.
- Innerhalb der Themen werden die Bezüge zu den fächerübergreifenden Curricula mit hochgestellten Buchstaben wie folgt hergestellt: Es finden sich Bezüge zu den fachübergreifenden Aspekten aus Teil B^{ÜT}, den Sprachbildungsaspekten aus Teil B^{BC-S}, den Medienbildungsaspekten aus Teil B^{BC-M} sowie zum PSE-Curriculum^{PSE}.
- Durch die Festlegung der Themen für die einzelnen Leitideen ergeben sich aufgrund der direkten Zuordnung der im Rahmenplan genannten Standards zu den Niveaustufen am Gymnasium die für das Modul relevanten Standards. Daher werden je Modul zu erreichende Standards nur exemplarisch genannt. Für eine detailliertere Zuweisung wird auf den Rahmenplan verwiesen.

Allgemeine Gesichtspunkte zum schulinternen Curriculum Mathematik

Das schulinterne Curriculum

- soll nicht den Rahmenplan ersetzen, sondern dort wo es nötig und sinnvoll ist die Umsetzung präzisieren,
- soll nicht Zielkonflikte lösen, die im Rahmenplan angelegt sind,
- soll nicht didaktische Innovationen und individuelle Vorgehensweisen einschränken,
- soll einen roten Faden zur Sicherung der Mindeststandards bilden,
- soll sich nicht nur an den Mindestanforderungen der zentralen Prüfungen orientieren, sondern auch ein fachlich konsistentes, thematisch abgerundetes Bild der Mathematik bieten, wie es für die allgemeine Hochschulreife nötig ist.

Technisches Hilfsmittel zur Gestaltung eines nachhaltigen Mathematikunterrichts ist neben dem Taschenrechner, dessen Einsatz erst ab der 8. Klassenstufe erfolgt, eine Formelsammlung, die altersgerecht die wichtigsten Formeln umfasst. In der Sek I reicht dazu die MSA-Formelsammlung völlig aus. In der Sek II erhalten alle Schüler eine wissenschaftliche Formelsammlung.

Neben dem Einsatz des Computers (z.B. Geogebra und Tabellenkalkulation) steht im Wahlfachbereich und im Leistungskurs ein Computeralgebra-System (TI Voyage 200) zur Verfügung.

Entwicklungsschwerpunkt

Gemäß dem Leitbild der Schule liegt der Entwicklungsschwerpunkt auf fächerübergreifendem Denken und kontextbezogener Mathematik.

Wissen ist gespeicherte Intelligenz.	Wissen muss intelligent erworben werden.	Mathematisches Wissen intelligent anwenden
Die Schüler brauchen Wissensbausteine, die besonders geeignet sind, bei Problemlösungen zu helfen.	Wissen, das rein abstrakt erworben wurde, kann später nicht kontextbezogen angewendet werden.	Anwenden heißt oft: Formel raussuchen, Werte einsetzen, eintippen, Ergebnissatz (MSA-Methodik). Das ist zu wenig.
Erworbene Bausteine müssen immer wieder gebraucht und in wechselnden Kontextbezügen angewendet werden. Bausteine, die das nicht ermöglichen sind Ballast.	Es sollte viel Aufmerksamkeit und Kreativität aufgebracht werden, kontextbezogene Problemzusammenhänge für die Einführung neuer Wissensbausteine zu entwickeln.	Intelligentes Anwenden heißt: Aus möglichst wenigen, universell nutzbaren Bausteinen im Problemzusammenhang eine Lösung logisch entwickeln.
Die Entwicklung des schuleigenen Curriculums muss bei der Auswahl und Prüfung der Wissensbausteine beginnen.	In Zusammenarbeit mit den Kollegen anderer Fächer sollen Anwendungsmöglichkeiten für mathematische Wissensbausteine gefunden und im Unterricht genutzt werden	Logisches Strukturieren des mathematischen Unterrichtsstoffes heißt in der Schule in der Regel nicht axiomatisches Beweisen, sondern Herleiten von Neuem aus Bekanntem.

Übersicht der Themenverteilung auf die Jahrgangsstufen

Doppeljahrgangsstufe 7/8

Halbjahr	Stundentafel	Themen
7 / 1.HJ (60h)	4 stündig 1 Block,	Proportionalität, Prozent- und Zinsrechnung, Rationale Zahlen
7 / 2.HJ (60h)	2 Einzelstunden	Ebene Figuren und Ähnlichkeit, Terme und Gleichungen, Statistik
8 / 1.HJ (60h)	4 stündig 1 Block,	Terme und Gleichungen, Lineare Funktionen, Wahrscheinlichkeitsrechnung
8 / 2.HJ (60h)	2 Einzelstunden	Potenzen und Wurzeln, Kreis, Körper, Lineare Gleichungssysteme

Doppeljahrgangsstufe 9/10

Halbjahr	Stundentafel	Themen
9 / 1.HJ (60h)	4 stündig 1 Block,	Reelle Zahlen (Wurzeln und Potenzen), Pythagoras, Statistik
9 / 2.HJ (60h)	2 Einzelstunden	Quadratische Funktionen, Körper, Potenzfunktionen & Wurzelfunktionen
10 / 1.HJ (60h)	4 stündig 1 Block,	Trigonometrie, Exponentialfunktion, Periodische Vorgänge
10 / 2.HJ (60h)	2 Einzelstunden	Wahrscheinlichkeitsrechnung, Ganzrationale Funktionen, Einführung in die Differentialrechnung

Oberstufe

Halbjahr	Stundentafel	Themen
Q1	3 stündig (GK) 5 stündig (LK)	Differenzialrechnung
Q2		Integralrechnung und Stochastik
Q3		Analytische Geometrie
Q4		Komplexe Aufgaben

Leistungskontrollen

Übersicht über schriftliche Leistungskontrollen

Klassenarbeiten		
Jahrgang	1.Halbjahr	2.Halbjahr
7	2	2
8	2	2
8 WF	1	1
9	2	2
10	2	1
In jeder Klassenstufe wird angestrebt eine gemeinsame Jahrgangsarbeit zu schreiben.		
Klausuren		
11 LK	2 (135-240 Minuten)	2 (135-240 Minuten)
11 GK	1 (100 Minuten)	1 (100 Minuten)
12 LK	2 (135-240 Minuten)	1 (135-240 Minuten)
12 GK	1 (100 Minuten)	1 (90 Minuten)
Mindestens eine der Klausuren im LK geht über 240 Minuten.		

Bewertungsschemata

Für Klassenarbeiten der Sek I gilt die folgende Zuordnung.

100%	95%	90%	85%	80%	75%	70%	65%	60%	55%	50%	45%	35%	20%	10%	<10%
1+	1	1-	2+	2	2-	3+	3	3-	4+	4	4-	5+	5	5-	6

Für Klausuren der Sek II gilt die folgende Zuordnung.

95%	90%	85%	80%	75%	70%	65%	60%	55%	50%	45%	36%	27%	18%	9%	<9%
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Klasse 7

1. Halbjahr

Wiederholung

Proportionalität

Verbindliche Themen	Ergänzende Themen
<ul style="list-style-type: none"> - Zuordnungsbegriff ^{BC-5} - Tabelle und Graph einer Zuordnung - Proportionale Zuordnungen (Wiederholung Kl.6) - Antiproportionale Zuordnungen - Dreisatz - Quotientengleichheit / Produktgleichheit - Proportionalitätsfaktor 	<ul style="list-style-type: none"> - Doppelter Dreisatz - Formeln - Maßstab
Beispiele für zu erreichende Standards (Die Schülerinnen und Schüler können ...)	
<ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften von Zuordnungen (auch indirekt proportionale) beschreiben - zwischen verschiedenen Darstellungen von Zuordnungen (auch indirekt proportionalen) wechseln - Zu Zuordnungen (auch indirekt proportionalen) Berechnungen durchführen 	

Prozent- und Zinsrechnung

Verbindliche Themen	Ergänzende Themen
<ul style="list-style-type: none"> - Prozentbegriff ^{BC-5} - Prozentsatz und -wert, Grundwert ^{ÜT I} - Erhöhungen und Verminderungen ^{ÜT I} - Zinsen ^{ÜT III.13} 	<ul style="list-style-type: none"> - Promille - Zinseszins
Beispiele für zu erreichende Standards (Die Schülerinnen und Schüler können ...)	
<ul style="list-style-type: none"> - Rechenstrategien, -verfahren, -regeln und Gesetze der Grundrechenoperationen nutzen 	

Rationale Zahlen

Verbindliche Themen	Ergänzende Themen
<ul style="list-style-type: none"> - Negative Zahlen – Rationale Zahlen - Erweiterung des Zahlbereiches, Betrag, Dezimalzahlen, Brüche ^{BC-5}, Dichtigkeit - Koordinatensystem - Anordnung der rationalen Zahlen - Änderungen mit rationalen Zahlen - Addieren, Subtrahieren, Multiplizieren, Dividieren - Klammern auflösen, vereinfachen - Rechenwege, Runden, Überschlagen - Distributivgesetze - Alltagssituationen, Einheiten und Größen ^{ÜT III.13} 	<ul style="list-style-type: none"> - Terme - Modellbildung
Beispiele für zu erreichende Standards (Die Schülerinnen und Schüler können ...)	
<ul style="list-style-type: none"> - Zahlen darstellen, ordnen und Zahlbeziehungen beschreiben - Zusammenhang zwischen Grundrechenoperationen beschreiben - Rechenstrategien, -verfahren, -regeln und Gesetze der Grundrechenoperationen nutzen - mit Größenangaben rechnen 	

2. Halbjahr

Ebene Figuren und Ähnlichkeit ^{BC-M}

Verbindliche Themen	Ergänzende Themen
<ul style="list-style-type: none"> - Wiederholung Grundbegriffe (Punkt, Gerade, Strecke, Winkel, parallel, orthogonal) ^{BC-S} - Kreis und Gerade – Kreistangente - Dreiecksarten, Symmetrien und Dreiecksungleichung - Satz über Innenwinkelsumme - Flächeninhalte von Dreiecken und Vierecken - Dynamische Geometrie Systeme - Kongruenzbegriff - Kongruenzsätze (sss, sws, ...) ^{BC-S} - Kongruenzabbildung (Drehung, Spiegelung, Verschiebung) - Ähnlichkeit (Umfang und Flächeninhaltsänderungen) - Dynamische Geometrie Systeme 2 	<ul style="list-style-type: none"> - Optische Täuschungen - Besondere Linien im Dreieck - Umkreis, Inkreis, Schwerpunkt
Beispiele für zu erreichende Standards (Die Schülerinnen und Schüler können ...)	
<ul style="list-style-type: none"> - Geometrische Objekte beschreiben - Beziehungen zwischen geometrischen Objekten beschreiben - ausgewählte Abbildungen ausführen - Größen messen und Maße aus ausgewählten Darstellungen entnehmen - mit Größenangaben rechnen (auch mit zusammengesetzten Größen und auch bei ausgewählten geometrischen Objekten) 	

Terme und Gleichungen

Verbindliche Themen	Ergänzende Themen
<ul style="list-style-type: none"> - Grundbegriffe, Definition und Wertbestimmung ^{BC-S} - Terme anhand von Sachverhalten aufstellen ^{ÜT I, ÜT III.13} - Terme vereinfachen - Lösen von Gleichungen, Äquivalenzumformungen - Lösungsmenge 	<ul style="list-style-type: none"> - Verhältnisgleichungen
Beispiele für zu erreichende Standards (Die Schülerinnen und Schüler können ...)	
<ul style="list-style-type: none"> - Terme und Gleichungen darstellen - Rechenstrategien, -verfahren, -regeln und Gesetze der Grundrechenoperationen nutzen 	

Statistik ^{ÜT II.3, ÜT III.13, BC-M, BC-S, PSE}

Verbindliche Themen	Ergänzende Themen
<ul style="list-style-type: none"> - Absolute und relative Häufigkeit - Diagramme - Urlisten, Häufigkeitstabellen, Klasseneinteilung - Arithmetisches Mittel, Median, Maximum, Spannweite, Modalwert - Boxplot 	<ul style="list-style-type: none"> - Projekt: Statistische Erhebung am Computer in ITG und Manipulation von Statistiken
Beispiele für zu erreichende Standards (Die Schülerinnen und Schüler können ...)	
<ul style="list-style-type: none"> - verschiedene Kennwerte zueinander in Beziehung setzen - Statistische Erhebungen durchführen und planen - Daten darstellen (auch mithilfe von Tabellenkalkulation) - statistische Erhebungen untersuchen 	

Klasse 8

1. Halbjahr

Terme und Gleichungen

Verbindliche Themen	Ergänzende Themen
<ul style="list-style-type: none"> - Sachverhalte mit Termen beschreiben - Ordnen und Zusammenfassen von Termen - Auflösen einer Klammer - Minuszeichen vor einer Klammer - Distributivgesetz und Ausklammern - Ausmultiplizieren von zwei Klammern - Binomische Formeln - Faktorisieren einer Summe - Umformen von Formeln 	<ul style="list-style-type: none"> - Pascal'sches Dreieck - Potenzieren von Summen
Beispiele für zu erreichende Standards (Die Schülerinnen und Schüler können ...)	
<ul style="list-style-type: none"> - Terme und Gleichungen darstellen 	

Lineare Funktionen

Verbindliche Themen	Ergänzende Themen
<ul style="list-style-type: none"> - Funktionen als eindeutige Zuordnungen - Proportionale Funktionen - Steigung, Steigungsdreieck - Lineare Funktionen $f(x)=mx+n$ - Gerade durch zwei Punkte - Nullstellen linearer Funktionen - Lagebeziehung zwischen Geraden 	<ul style="list-style-type: none"> - Grafisches Lösen linearer Gleichungen - Ausgleichsgeraden ^{ÜT II.3} - Stückweise lineare Funktionen ^{ÜT III.10} - Schnittpunktbestimmung
Beispiele für zu erreichende Standards (Die Schülerinnen und Schüler können ...)	
<ul style="list-style-type: none"> - Gleichungen lösen - Eigenschaften von linearen Funktionen beschreiben - zwischen verschiedenen Darstellungen von linearen Funktionen wechseln - zu linearen Funktionen Berechnungen durchführen 	

Wahrscheinlichkeitsrechnung

Verbindliche Themen	Ergänzende Themen
<ul style="list-style-type: none"> - Begriffe: Zufallsexperimente, Ergebnis, Ereignis, Ergebnismenge, Gegenereignis, unmögliches und sicheres Ereignis - Absolute und relative Häufigkeit, Empirisches Gesetz der großen Zahlen - Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses - Laplace-Wahrscheinlichkeiten - Kombinatorische Abzählverfahren - Zweistufige Zufallsexperimente / Baumdiagramme ^{ÜT III.13} 	<ul style="list-style-type: none"> - Simulation von Zufallsexperimenten
Beispiele für zu erreichende Standards (Die Schülerinnen und Schüler können ...)	
<ul style="list-style-type: none"> - Daten darstellen (auch Kreisdiagramme) - erworbene Kompetenzen vertiefend auf weitere kombinatorische Fragestellungen anwenden - erworbene Kompetenzen vertiefend auf weitere Zufallsexperimente anwenden 	

2. Halbjahr

Potenzen und Wurzeln

Verbindliche Themen	Ergänzende Themen
<ul style="list-style-type: none"> - Potenzen - Zehnerpotenzen - Quadrat- und Kubikwurzeln 	
Beispiele für zu erreichende Standards (Die Schülerinnen und Schüler können ...)	
<ul style="list-style-type: none"> - Potenzen und Wurzeln berechnen 	

Kreis

Verbindliche Themen	Ergänzende Themen
<ul style="list-style-type: none"> - Satz des Thales ^{ÜT II.9,BC-M} - Umfang und Flächeninhalt des Kreises - Kreisausschnitt und Kreisbogen - Zusammengesetzte Figuren 	<ul style="list-style-type: none"> - Peripherie- und Zentriwinkel
Beispiele für zu erreichende Standards (Die Schülerinnen und Schüler können ...)	
<ul style="list-style-type: none"> - Ausgewählte Abbildungen ausführen (auch mithilfe von Geometriesoftware) 	

Körper

Verbindliche Themen	Ergänzende Themen
<ul style="list-style-type: none"> - Netz und Größe der Oberfläche eines Prismas ^{ÜT I, ÜT II.9, ÜT III.13,BC-M} - Schrägbild/Volumen Prisma ^{ÜT II.9} - Oberfläche des Zylinders ^{ÜT III.13} - Schrägbild des Zylinders - Volumen des Zylinders ^{ÜT III.13} - Schrägbild (auch Pyramide) und Dreitafelprojektion - Zusammengesetzte Körper ^{ÜT III.13,BC-M,BC-S} 	
Beispiele für zu erreichende Standards (Die Schülerinnen und Schüler können ...)	
<ul style="list-style-type: none"> - Geometrische Objekte und ihre Zusammensetzungen beschreiben - Beziehungen zwischen geometrischen Objekten für Berechnungen nutzen - geometrische Körper darstellen - Eigenschaften von Abbildungen auf neue Sachverhalte übertragen 	

Lineare Gleichungssysteme

Verbindliche Themen	Ergänzende Themen
<ul style="list-style-type: none"> - Lineare Gleichungen der Form $ax+by=c$ - Graphisches Lösen einer linearen Gleichung mit zwei Variablen - Sonderfälle bei linearen Gleichungen mit zwei Variablen <p>Systeme linearer Gleichungen(LGS)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Graphisches Lösen - Gleich-, Einsetzungs- und Additionsverfahren - Sonderfälle beim rechnerischen Lösen - Modellieren mithilfe LGS ^{BC-M} 	
Beispiele für zu erreichende Standards (Die Schülerinnen und Schüler können ...)	
<ul style="list-style-type: none"> - Gleichungen und lineare Gleichungssysteme darstellen und lösen - zwischen verschiedenen Darstellungen von linearen Funktionen wechseln 	

Wahlpflicht Klasse 8

Das dreistündige Wahlpflichtfach Mathematik soll Schülerinnen und Schüler erreichen, die ein ausgeprägtes Interesse an mathematischen Inhalten und Arbeitsweisen haben und über das Angebot des Pflichtunterrichts hinaus umfassendere und vertiefte Kenntnisse in diesen Bereichen erwerben wollen. Im Wahlpflichtkurs Mathematik in der 8. Klasse geht es um wirklichkeitsnahe Fragestellungen. Dabei spielt die mathematische Darstellung des dreidimensionalen Raumes eine große Rolle. Durch **Modellbau, darstellende Geometrie, selbst erstellte Computergraphik und die Programmierung bewegter "3D-Bilder"** wird das räumliche Vorstellungsvermögen gestärkt.

Die Rechenverfahren für diese Computeranimationen werden beim Thema **elementare Matrizenrechnung in der Wirtschaft** erworben. Dabei zeigt sich eine große Stärke der Mathematik: Sie kann Probleme aus ganz verschiedenen Wirklichkeitsbereichen mit den gleichen Methoden lösen, indem sie die analogen Strukturen offenlegt. Das wichtigste Hilfsmittel ist neben Zirkel, Geodreieck und Bleistift der Computer. Er ersetzt nicht das Rechnen, sondern wird ausschließlich dort eingesetzt, wo oft wiederholte Routineschritte zu erledigen sind. Dabei wird die Tabellenkalkulation genutzt.

Resultat des Kurses ist, dass die Schülerinnen und Schüler die Frage „Wozu treiben wir eigentlich Mathematik?“ für sich besser beantworten können, zumal sich die erlernten Vorstellungs- und Denkweisen in der Oberstufe immer wieder als hilfreich erweisen.

Praktische Tätigkeiten werden mit Überlegungen zum „Warum“ des eigenen Handelns verbunden und grundlegende Vorstellungen und praktische Fertigkeiten aus der Mathematik werden erlernt.

Themen

<p>Darstellende Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Koordinaten, Schrägbilder - Kavalierprojektion, Militärprojektion - Grundriss, Aufriss, Seitenriss - Allgemeine Parallelprojektion - Bild eines Kreises mit Tangenten - Bild des Quaders, der Pyramide, des Kreises, des Kreiszyinders, des Kegels - Darstellung gedrehter Körper <p>Projekt</p> <ul style="list-style-type: none"> - Konstruiere dein Traumhaus - Kombination der von verschiedenen Schülern entworfenen Häuser zu einer virtuellen Stadt - Räumliche Darstellung von Geländeformationen - Konstruktion einer Sonnenuhr <p>Erweiterungsprojekte</p> <ul style="list-style-type: none"> - kotierte Projektion, Geländedarstellung, Straßenböschung, Bau von Modellen dazu - Zentralperspektive, Darstellung von Gebäuden, möglicher fachübergreifender Aspekt: Entdeckung der Zentralperspektive durch die Künstler der italienischen Renaissance - Kreisdarstellung in der Zentralperspektive, Kegelschnitte 	<p>Matrizen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definition - Anwendung von Vektoren, Einheitsvektoren und Matrizen - Addition - Multiplikation mit einem Skalar - Multiplikation von Matrizen nach dem Falk-Schema - Matrizen in der Ebene, Spiegelung an einer Geraden - Drehung um den Nullpunkt - Matrix als lineare (geradentreue, nullpunktorientierte Abbildung) - Anwendung von Matrizen auf Materialflussprobleme in einer Produktion - Matrizen-Finde-Trick <p>Erweiterungsprojekt</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inverse Matrizen - Matrizenmultiplikation und Gauß Algorithmus
---	--

Anwendung von Matrizen zur Berechnung von Parallelprojektionsabbildungen mit dem Computer

- Tabellenkalkulation
- Spiegelung und Drehung in der Ebene mit Hilfe der Tabellenkalkulation
- Darstellung von räumlichen Gegenständen
- Darstellung von gedrehten Gegenständen (Dorfkirche, Raumgleiter)
- Kreisdarstellung mit Hilfe der Drehmatrix
- Matrix der Drehung um eine beliebige Achse

Erweiterungsprojekt

- Animation: bewegtes Bild des Raumgleiters.

Zählen und Rechnen in historischer Entwicklung

- Darstellen von Zahlen in verschiedenen Systemen sowohl in Schriftform als auch als Zahlwert (ägyptisch, römisch, babylonisch, dual)
- Die SuS
- Unterscheiden Stellenwertsysteme von anderen Zahlensystemen und beschreiben die Vorteile von Stellenwertsystemen
- Führen einfache Rechnungen (Addition und Multiplikation) im Dualsystem durch
- Beschreiben den Einsatz historischer Rechenhilfsmittel (Rechenbrett, Abakus, Proportionalzirkel, mechanische Rechenmaschinen nach dem Zählradprinzip, Rechenstab, Zahlentafeln)
- Erläutern jeweils das Prinzip der historischen Rechenhilfsmittel, die zur Erleichterung der Rechenarbeit dienen

Erweiterungsprojekt

- Museumsbesuch ins Deutsche Technikmuseum, um historische Rechenmaschinen zu untersuchen

Kryptologie

- In der Weiterführung der historischen Entwicklung schließen sich Verschlüsselungsverfahren direkt an.
- Die SuS
- Machen sich mit einfachen Chiffriermethoden vertraut
- Entschlüsseln einfach verschlüsselte Texte (z.B. Caesarchiffre) ohne Kenntnis der Schlüssel z.B. mit Hilfe von Häufigkeitstabellen
- Stellen einfache kombinatorische Überlegungen an, um die Sicherheit der Verschlüsselung einzuschätzen
- Beschreiben den Unterschied zwischen nicht-kryptischen Verfahren, klassischer Kryptologie und moderner Kryptologie
- Machen sich mit der Idee der modernen Kryptologie (RSA-Verfahren, DES oder DIE) vertraut und vollziehen mindestens ein Verfahren nach
- Erläutern die gesellschaftliche Relevanz der Verfahren

Erweiterungsprojekt

- Vom Caesar bis zum RSA – Entwicklung sicherer Chiffriermethoden

Klasse 9

1. Halbjahr

Reelle Zahlen (Wurzeln und Potenzen)

Verbindliche Themen	Ergänzende Themen
<ul style="list-style-type: none"> - Intervallschachtelung - Zahlenbereiche - Definitionsmenge, Wertemenge, Lösungsmenge - Rechenregeln - Wurzelgleichungen - n-te Wurzeln - rationale und negative Exponenten - Potenzgesetze 	<ul style="list-style-type: none"> - Irrationalitätsbeweis - Cantorverfahren - Heron
Beispiele für zu erreichende Standards (Die Schülerinnen und Schüler können ...)	
<ul style="list-style-type: none"> - Zahlen darstellen, ordnen und zueinander in Beziehung setzen. - Rechenstrategien, -verfahren, -regeln und -gesetze nutzen. 	

Pythagoras

Verbindliche Themen	Ergänzende Themen (6h)
<ul style="list-style-type: none"> - Pythagoras, Beweis ^{ÜT II.9} - Umkehrung 	<ul style="list-style-type: none"> - Höhensatz / Kathetensatz - Dynamische Geometriesoftware nutzen ^{BC-M}
Beispiele für zu erreichende Standards (Die Schülerinnen und Schüler können ...)	
<ul style="list-style-type: none"> - Begründungen nachvollziehen und zunehmend selbstständig entwickeln. - zwischen verschiedenen Darstellungen und Darstellungsebenen wechseln. - Größen messen und Maße aus Darstellungen entnehmen. - zentrische Streckung ausführen. - mathematische Fachbegriffe und Zeichen bei der Beschreibung und Dokumentation von Lösungswegen sachgerecht verwenden. ^{BC-S} 	

Statistik

Verbindliche Themen	Ergänzende Themen
<ul style="list-style-type: none"> - Wiederholung Statistik Klasse 7 (Häufigkeiten, Säulendiagramme, Boxplots, Median, Modalwert, Klassierung, praktischer Mittelwert) - Varianz - Standardabweichung - statistische Erhebung durchführen ^{BC-M, ÜT II.3, ÜT III.13} - Darstellungen interpretieren 	<ul style="list-style-type: none"> - Simulation von Häufigkeitsverteilungen
Beispiele für zu erreichende Standards (Die Schülerinnen und Schüler können ...)	
<ul style="list-style-type: none"> - statistische Erhebungen unter Nutzung von technischen Medien planen, durchführen und kritisch bewerten - Daten präsentieren. 	

2. Halbjahr

Quadratische Funktionen

Verbindliche Themen	Ergänzende Themen
<ul style="list-style-type: none"> - Normalparabel - Verschieben, Spiegeln, Scheitelpunktform - Faktorierte Form, Normalform - Allgemeine Form / Strecken und Stauchen - Quadratische Gleichungen lösen (graphisch, p/q-Formel) - „Grundfertigkeiten rund um die Parabel“, Nullstellen - Optimierung 	<ul style="list-style-type: none"> - Quadratische Ergänzung - abc-Formel - Umkehrfunktionen - Analyse von Bewegung ^{ÜT} III.10 - Vieta
Beispiele für zu erreichende Standards (Die Schülerinnen und Schüler können ...)	
<ul style="list-style-type: none"> - Gleichungen aus mathematischen und realen Situationen aufstellen und lösen. - Eigenschaften von quadratischen Funktionen beschreiben, unterschiedliche Darstellungen interpretieren und zwischen ihnen wechseln. - reale Situationen mit mathematischen Modellen beschreiben. 	

Körper

Verbindliche Themen	Ergänzende Themen
<ul style="list-style-type: none"> - Grundkörper (inkl. Pyramide, Kegel, Kugel) - Darstellung dreidimensionaler Körper, Netze ^{ÜT III.13} - Oberfläche - Volumina, Cavalieri - zusammengesetzte Körper 	<ul style="list-style-type: none"> - Treppenkörper
Beispiele für zu erreichende Standards (Die Schülerinnen und Schüler können ...)	
<ul style="list-style-type: none"> - Erworbene Kompetenzen beim Abbilden von räumlichen Figuren vertiefend in komplexen Zusammenhängen anwenden - Geeignete Darstellungen für das Bearbeiten mathematischer Sachverhalten auswählen, nutzen, entwickeln und bewerten bzw. interpretieren 	

Potenzfunktionen & Wurzelfunktionen

Verbindliche Themen	Ergänzende Themen
<ul style="list-style-type: none"> - Potenzfunktionen - Wurzelfunktion als Umkehrfunktion - Funktionstypografie - Anwendungsaufgaben 	
Beispiele für zu erreichende Standards (Die Schülerinnen und Schüler können ...)	
<ul style="list-style-type: none"> - mathematische Hilfsmittel (Taschenrechner) sachgerecht nutzen - Eigenschaften von Potenzfunktionen beschreiben und Umkehrfunktionen angeben. - verschiedene Funktionstypen sachgerecht anwenden. 	

Klasse 10

1. Halbjahr

Trigonometrie

Verbindliche Themen	Ergänzende Themen
<ul style="list-style-type: none"> - sin, cos, tan im rechtwinkligen Dreieck - Sinus- und Kosinussatz - Modellierung, Bogenmaß, Einheitskreis 	<ul style="list-style-type: none"> - Phase - tan als Graph
Beispiele für zu erreichende Standards (Die Schülerinnen und Schüler können ...)	
<ul style="list-style-type: none"> - Verschiedene Größen und ihre Einheiten systematisch beschreiben und bestimmen - Terme und Gleichungen zur Beschreibung von Sachverhalten nutzen 	

Exponentialfunktion

Verbindliche Themen	Ergänzende Themen
<ul style="list-style-type: none"> - Lineares und exponentielles Wachstum - Wachstumsrate und Zinseszins - Exponentialfunktion - Exponentialgleichungen und Logarithmen, -gesetze - Modellierung ^{ÜT I} 	<ul style="list-style-type: none"> - Begrenztes Wachstum - Überlagerung - Logarithmusfunktion
Beispiele für zu erreichende Standards (Die Schülerinnen und Schüler können ...)	
<ul style="list-style-type: none"> - Verschiedene Funktionstypen sachgerecht anwenden, Darstellungen interpretieren und Eigenschaften beschreiben - Sachsituationen in die Sprache der Mathematik übersetzen und entsprechende Aufgaben innermathematisch lösen 	

Periodische Vorgänge

Verbindliche Themen	Ergänzende Themen
<ul style="list-style-type: none"> - Periodische Vorgänge - Sinus- und Kosinusfunktion - Bogenmaß - Amplitude, Winkelgeschwindigkeit, Phasenverschiebung - Modellieren 	<ul style="list-style-type: none"> - Dreitafelprojektion ^{ÜT I} - Treppenkörper
Beispiele für zu erreichende Standards (Die Schülerinnen und Schüler können ...)	
<ul style="list-style-type: none"> - Erworbene Kompetenzen beim Abbilden von räumlichen Figuren vertiefend in komplexen Zusammenhängen anwenden - Geeignete Darstellungen für das Bearbeiten mathematischer Sachverhalten auswählen, nutzen, entwickeln und bewerten bzw. interpretieren 	

2. Halbjahr

Wahrscheinlichkeitsrechnung

Verbindliche Themen	Ergänzende Themen
<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen, Wahrscheinlichkeitsbegriff - Baumdiagramme, Pfadregeln - Abzählverfahren - Lottomodell, Binomialkoeffizient - Bernoulli-Experimente 	<ul style="list-style-type: none"> - Vierfeldertafel
Beispiele für zu erreichende Standards (Die Schülerinnen und Schüler können ...)	
<ul style="list-style-type: none"> - Wahrscheinlichkeiten von Ereignissen ermitteln und vergleichen - Mathematische Zusammenhänge unter Nutzung von Fachsprache erkennen und Lösungsstrategien auf ähnliche Sachverhalten anwenden bzw. übertragen 	

Ganzrationale Funktionen

Verbindliche Themen	Ergänzende Themen
<ul style="list-style-type: none"> - Ganzrationale Funktionen - Extrema - Symmetrie - Polynomdivision - Nullstellen 	<ul style="list-style-type: none"> - Grenzwerte und h-Methode - Potenzregel
Beispiele für zu erreichende Standards (Die Schülerinnen und Schüler können ...)	
<ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften von Funktionen beschreiben und im Sachkontext interpretieren - Begründungen nachvollziehen und zunehmend selbstständig entwickeln 	

Einführung in die Differentialrechnung

Verbindliche Themen	Ergänzende Themen
<ul style="list-style-type: none"> - Funktionentypografie, Darstellungsformen - mittlere Änderungsrate - lokale Änderungsrate - Extrempunkte, Wendepunkte - grafisches Differenzieren 	<ul style="list-style-type: none"> - Grenzwerte und h-Methode - Potenzregel
Beispiele für zu erreichende Standards (Die Schülerinnen und Schüler können ...)	
<ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften von Funktionen beschreiben und im Sachkontext interpretieren - Begründungen nachvollziehen und zunehmend selbstständig entwickeln 	

Oberstufe

Zeitliche Grundlage des Plans ist ein wöchentlicher Unterricht von 3 Unterrichtsstunden, d.h. im Semester werden 45 Jahresstunden in Ansatz gebracht, womit alle Ausfallzeiten durch Ferien, Leistungskursklausuren, Exkursionen, Oberstufenfahrten etc. berücksichtigt wurden.

Das Schulcurriculum orientiert sich an den Lehrbüchern von Bigalke/Köhler. Erweiterungen und Straffungen dieses bewährten Ausbildungsganges sollten insbesondere unter dem Aspekt realerer Anwendungen verwirklicht werden.

Im 4. Semester werden Themen aus dem 2. Semester wieder aufgegriffen und fortgeführt. Begleitend zum Unterricht sind Abituraufgaben der vergangenen Jahre zu behandeln. Da nur ein Teil der Schüler Mathematik als 3. Prüfungsfach wählt, bietet sich an, die Aufgaben als Hausaufgaben zu stellen, sie nur punktuell zu besprechen bzw. einzeln zu korrigieren.

Zur Abiturvorbereitung dient das jeweils aktuelle Buch aus dem Stark Verlag.

Bis zur Klausur im 4. Semester wird schwerpunktmäßig auf die schriftliche Abiturprüfung vorbereitet, danach steht die Vorbereitung der mündlichen Prüfung im Vordergrund.

Grundkurs Q1/Q2

1.Semester - Differenzialrechnung

Steigung und Ableitung
Verbindliche Themen
<ul style="list-style-type: none"> - Steigung in einem Punkt - Ableitungsfunktion - Elementare Ableitungsregeln - Tangenten und Normalen
Kurvendiskussion
Verbindliche Themen
<ul style="list-style-type: none"> - Monotonie und 1.Ableitung - Krümmung und 2.Ableitung - Extrema und Wendepunkte - Nullstellen durch Intervallhalbierung - Funktionsuntersuchungen - Extremalprobleme / Modellierung
Ergänzende Themen
Kurvenscharen
Wachstums- und Zerfallsprozesse
Verbindliche Themen
<ul style="list-style-type: none"> - Exponentialfunktion - Ableitung der Exponentialfunktion - Produkt- und Kettenregel - Kurvendiskussion - Extremalprobleme / Modellierung

2.Semester – Integralrechnung und Stochastik

Grundlagen der Integralrechnung
Verbindliche Themen
<ul style="list-style-type: none"> - Streifenmethode - Flächeninhaltsfunktion - Stammfunktion und unbestimmtes Integral - Integrationsregeln - Bestimmtes Integral, Hauptsatz
Anwendungen der Integralrechnung
Verbindliche Themen
<ul style="list-style-type: none"> - Flächen unter Graphen - Flächen zwischen Graphen - Extremalprobleme / Modellierung
Stochastik
Verbindliche Themen
<ul style="list-style-type: none"> - Grundbegriffe - Kombinatorik - Baumdiagramme, Pfadregeln - Totale Wahrscheinlichkeit - Vierfeldertafel - Bernoulliexperimente - Binomialverteilung - Erwartungswert/Standardabweichung
Ergänzende Themen
<ul style="list-style-type: none"> - Gemäß aktuellem Fachbrief - Satz von Bayes

Grundkurs Q3/Q4

3.Semester – Analytische Geometrie

Vektoren und Geraden
Verbindliche Themen <ul style="list-style-type: none"> - Punktdarstellung im Raum - Vektoren als Verschiebungen - Operationen - Linearkombinationen - kollineare und komplanare Vektoren - Vektorielle Geradengleichungen - Lagebeziehungen - Anwendungen (Flugrouten) - Winkelberechnung mit Skalarprodukt - orthogonale Vektoren und Geraden - Flächeninhalt eines Dreiecks
Ebenen
Verbindliche Themen <ul style="list-style-type: none"> - Ebenengleichungen (Vektorform, Normalenform, Koordinatenform) - Schnittpunkte (Gerade/Ebene, Ebene/Ebene) - Spurpunkte, Schattenpunkte - Abstandsformel von Hesse - Volumenberechnung einer Pyramide - Anwendungen
Ergänzende Themen <ul style="list-style-type: none"> - Gemäß aktuellem Fachbrief

4.Semester – Komplexe Aufgaben

Stochastik
Verbindliche Themen <ul style="list-style-type: none"> - Bernoullikette - Binomialverteilung (auch kumuliert) - Anwendungsbeispiele - Erwartungswert
Wachstum und Zerfall
Verbindliche Themen <ul style="list-style-type: none"> - Wachstums- und Zerfallsmodelle (linear und exponentiell) - beschränktes Wachstum - Wachstumsraten - Modellierung auch bei gegebener Änderungsrate
Ergänzende Themen <ul style="list-style-type: none"> - Newtonsches Abkühlungsgesetz
Abiturähnliche Aufgaben

Leistungskurs

1.Semester – Differenzialrechnung

Grenzwerte und Stetigkeit	Höhere Ableitungsregeln
Verbindliche Themen	Verbindliche Themen
<ul style="list-style-type: none"> - Grenzwert von Funktionen (Testeinstellungen, Termumformung, h-Methode) - Polynomdivision - Stetigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> - Produktregel - Kettenregel - Quotientenregel - Ableitung der Umkehrfunktion
Ergänzende Themen	Exponentialfunktion
Folgen und Folgengrenzwert	Verbindliche Themen
Steigung und Ableitung	<ul style="list-style-type: none"> - Natürliche Exponential- und Logarithmusfunktion mit Ableitungen - Kurvenuntersuchungen - Wachstumsprozesse
Verbindliche Themen	Ergänzende Themen
<ul style="list-style-type: none"> - Steigung in einem Punkt - Ableitungsfunktion - Elementare Ableitungsregeln - Anwendungen zur Ableitung - mittlere und lokale Änderungsrate 	<ul style="list-style-type: none"> - de l'Hospital
Kurvenuntersuchungen	Gebrochenrationale Funktionen
Verbindliche Themen	Verbindliche Themen
<ul style="list-style-type: none"> - Monotonie und Krümmung - Extrema und Wendepunkte - Kurvendiskussion - Ortskurven, Kurvenscharen 	<ul style="list-style-type: none"> - Polstellenkriterium - Asymptoten - Kurvenuntersuchungen
Anwendungen der Differenzialrechnung	Ergänzend: Trigonometrische Funktionen
Verbindliche Themen	<ul style="list-style-type: none"> - Ableitungen - Trigonometrische Gleichungen - Kurvenuntersuchungen
<ul style="list-style-type: none"> - Extremalprobleme - Rekonstruktion - Reale Prozesse, z.B. Trassierung 	
Ergänzende Themen	
<ul style="list-style-type: none"> - Newtonverfahren 	

2.Semester – Integralrechnung und Stochastik

<p>Grundlagen der Integralrechnung</p> <p>Verbindliche Themen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Streifenmethode - Flächeninhaltsfunktion - Stammfunktion und unbestimmtes Integral - Integrationsregeln - Bestimmtes Integral, Hauptsatz 	<p>Integrationsmethoden</p> <p>Verbindliche Themen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Produktintegration <p>Ergänzende Themen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Partialbruchzerlegung - Substitution <ul style="list-style-type: none"> - Komplexe Aufgaben
<p>Anwendungen der Integralrechnung</p> <p>Verbindliche Themen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flächen unter Graphen - Flächen zwischen Graphen - Extremalprobleme, Modellierung, Rekonstruktion <p>Q4 oder Q2</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rotationsvolumina - Uneigentliche Integrale 	<p>Stochastik</p> <p>Verbindliche Themen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundbegriffe - Kombinatorik - Baumdiagramme, Pfadregeln - Bedingte Wahrscheinlichkeiten - Bernoulliketten - Zufallsgrößen: Erwartungswert, Varianz Standardabweichung - Binomialverteilung - σ-Intervalle

3.Semester – Analytische Geometrie

Vektoren und Geraden	Ebenen
Verbindliche Themen <ul style="list-style-type: none"> - Punktdarstellung im Raum - Vektoren als Verschiebungen - Rechnen mit Vektoren - Linearkombinationen - kollineare und komplanare Vektoren - Vektorielle Geradengleichungen - Lagebeziehungen - Anwendungen (Flugrouten, Schatten) - Winkelberechnung mit Skalarprodukt - Schnittwinkel von Geraden - orthogonale Vektoren und Geraden - Vektorprodukt - Flächeninhalt eines Dreiecks 	Verbindliche Themen <ul style="list-style-type: none"> - Ebenengleichungen (Vektorform, Normalenform, Koordinatenform) - Ebenenscharen - Lagebeziehungen (Gerade/Ebene, Ebene/Ebene, Schnittwinkel)
Ergänzende Themen <ul style="list-style-type: none"> - Teilungsverhältnisse - Beweise von geometrischen Sätzen - Spat - Axiomatik des Vektorraums 	Ergänzende Themen <ul style="list-style-type: none"> - Gemäß aktuellem Fachbrief
	Abstände
	Verbindliche Themen <ul style="list-style-type: none"> - Abstand Punkt/Ebene, Gerade/Ebene, Ebene/Ebene (Lotfußpunkt, Hesse) - Abstände zu Geraden (Punkt/Gerade, parallele und windschiefe Geraden) - anspruchsvolle Aufgaben
	Ergänzende Themen <ul style="list-style-type: none"> - weitere Verfahren zur Abstandsrechnung (analytisch, etc.) - Gemäß aktuellem Fachbrief - Kreise und Kugeln - Kegelschnitte
	Abiturähnliche Aufgaben

4.Semester – Komplexe Aufgaben

Stochastik
Verbindliche Themen <ul style="list-style-type: none">- Wiederholung (siehe Q2)- Standardnormalverteilung (Standardisierung, Näherungsformeln, stetige Zufallsgrößen)- Hypothesentest und Signifikanz- Simulation
Ergänzende Themen <ul style="list-style-type: none">- Gleichverteilung, geometrische und hypergeometrische Verteilung- Tschebyscheffsche Ungleichung- Gesetze der großen Zahlen

Analysis
Verbindliche Themen <ul style="list-style-type: none">- Rotationsvolumina- Uneigentliche Integrale
Ergänzende Themen <ul style="list-style-type: none">- numerische Integration
Abiturvorbereitung