Übersicht - Vorbereitungskurs Mathematik (nichttechnisch)

	Lerngebiete:	***Stunden****
1	Einführung in die Grundlagen der Mathematik	5
2	Reelle Zahlen und Funktionen	40
3	Grenzwert und Stetigkeit	13
4	Differenzialrechnung	45
5	Integralrechnung	16
6	Lineare Gleichungssysteme	11
		130
	Stochastik	
7	Zufallsexperiment und Ereignis	13
8	Relative Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit	12
9	Berechnung von Wahrscheinlichkeiten	11
10	Zufallsgröße und Wahrscheinlichkeitsverteilung	15
11	Testen von Hypothesen	7
		58
	Gesamt	***188***

* Unterrichtseinheit à 45 Minuten

	LERNZIELE	***Stunden***
1	**Einführung in die Grundlagen der Mathematik**	**5**
	Grundrechenarten; Bruchrechnen; Gleichungen und Ungleichungen	

2	**Reelle Zahlen und Funktionen**	**40**
2.1	Anwendung der im reellen Zahlenbereich gültigen Rechengesetze	10
2.2	Anwendung von Äquivalenzumformungen zur Lösung von linearen Gleichungen und Ungleichungen	7
2.3	Kenntnis des Funktionsbegriffs und der zugehörigen grundlegenden Begriffe	3
2.4	Darstellung linearer und quadratischer Funktionen	9
2.5	Die wichtigsten Eigenschaften ausgewählter Funktionstypen	11

3	**Grenzwert und Stetigkeit**	**13**
3.1	Grenzwert Erarbeitung und Verdeutlichung des Begriffs "Grenzwert", Veranschaulichung von Konvergenz und Divergenz anhand gebrochen-rationaler Funktionen, Vorbereitung des Differenzialquotienten, Anwendung der Grenzwertsätze	6
3.2	Stetigkeit Begriff der Stetigkeit einer Funktion an einer Stelle sowie in einem Intervall, Durchführung von Stetigkeitsuntersuchungen an einfachen Beispielen, Eigenschaften von Funktionen, die auf abgeschlossenen Intervallen stetig sind	7

4	**Differenzialrechnung**	**45**
4.1	Die algebraische und geometrische Bedeutung des Differenzenquotienten	5
4.2	Definition des Differenzialquotienten und der Ableitungsfunktion	4
4.3	Bestimmung von Ableitungsfunktionen	11
4.4	Bedeutung der 1. und 2. Ableitung für das Verhalten einer Funktion	16
4.5	Differenzierung besonderer Funktionen	9

5	**Integralrechnung**	**16**
	Bestimmung der Stammfunktion einer Funktion, Berechnung bestimmter Integrale, Integralfunktion	

6	**Lineare Gleichungssysteme**	**11**
6.1	Kenntnis der Begriffe "Matrix" und "Determinante"	3
6.2	Lösung linearer Gleichungssysteme	8

Stochastik

7	**Zufallsexperiment und Ereignis**	**13**
	Ergebnisraum, Venn-Diagramme, Übertragung von Problemstellungen in die Ereignissprache und in die formale Sprache der Mengenlehre	

8	**Relative Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit**	**12**
	Herleitung des Begriffs der Wahrscheinlichkeit vom Begriff der relativen Häufigkeit mit Hilfe des empirischen Gesetzes der großen Zahlen, Gesetze der Wahrscheinlichkeitsrechnung, Vierfeldertafel, Begriff der stochastischen Unabhängigkeit	

9	**Berechnung von Wahrscheinlichkeiten**	**11**
	Baumdiagramm, Informationen über die Mächtigkeit von Ereignissen und über Wahrscheinlichkeiten, Bernoulli-Kette	

10	**Zufallsgröße und Wahrscheinlichkeitsverteilung**	**15**
	Übertragung des Funktionsbegriffs auf die Stochastik, Darstellung der Zufallsgröße und Wahrscheinlichkeitsverteilung als Funktionen, Einführung der Maßzahlen Erwartungswert, Varianz und Standardabweichung, Vergleich und Beurteilung von Spielangeboten, Tafelwerk	

11	**Testen von Hypothesen**	**7**
	Die Bedeutung von Testverfahren, Abschätzen von Risiken, Berechnung von Irrtumswahrscheinlichkeiten, Abhängigkeit des Ausgangs eines Tests von der Entscheidungsregel	

Vorbereitungskurs Mathematik (nichttechnisch)

	LERNZIELE	LERNINHALTE	HINWEISE ZUM UNTERRICHT
1	**Einführung in die Grundlagen der Mathematik (5 Stunden)**		
		Grundrechenarten; Bruchrechnen; Gleichungen und Ungleichungen	Wiederholung und Ergänzung

2	**Reelle Zahlen und Funktionen (40 Stunden)**		
2.1	Anwendung der im reellen Zahlenbereich gültigen Rechengesetze	Aufbau der Zahlenbereiche IN, Z, Q, IR; Grundbegriffe der Mengenlehre; Zusammenstellung der Rechengesetze; Rechnen mit Termen; Rechnen mit Potenzen und Logarithmen	Wiederholung und Ergänzung; Binomischer Lehrsatz; Faktorisierung; Polynomdivision; Einführung der Basis e; 10 *Stunden*
2.2	Anwendung von Äquivalenzumformungen zur Lösung von linearen Gleichungen und Ungleichungen	Aussage und Aussageform; Bestimmung der Definitionsmenge; Bestimmung der Lösungsmenge bei: - linearen Gleichungen - Bruchgleichungen, die sich auf eine lineare Gleichung zurückführen lassen - linearen Ungleichungen - Bruchungleichungen; Umstellen von Formeln	Formeln aus verschiedenen Fachgebieten einbeziehen *7 Stunden*

2.3	Kenntnis des Funktionsbegriffs und der zugehörigen grundlegenden Begriffe	Reelle Funktionen: - Zuordnung - Eindeutigkeit - Funktionsterm - Funktionsgleichung - Definitions- und Wertemenge - Graph - Nullstelle - Monotonie - Symmetrie - Umkehrfunktion	Beispiele aus - der Wirtschaft (Kostenfunktion) - der Physik (z.B. Ohmsches Gesetz, gleichförmige Bewegungen) *3 Stunden*
2.4	Darstellung linearer und quadratischer Funktionen	Zeichnen des Graphen der linearen Funktion mit Hilfe der Steigung m und des y-Achsenabschnitts; Zeichnen der Parabel; Bestimmung der Schnittstellen mit den Koordinatenachsen und zwischen den Graphen; Lösen von linearen und quadratischen Ungleichungen; Aufstellen von Funktionsgleichungen	Beispiele aus der Physik: - Wurfparabel - freier Fall 9 *Stunden*
2.5	Die wichtigsten Eigenschaften ausgewählter Funktionstypen	Potenzfunktion $x \to x^n$; Wurzelfunktion $x \to \sqrt[n]{x}$; Gebrochen-rationale Funktion $x \to (ax+b)/(cx+d)$; Exponentialfunktion; Logarithmusfunktion; Trigonometrische Funktionen	Beispiele aus der Kinematik und Elektrizitätslehre; Darstellung als Umkehrrelation zur Potenzfunktion; Aufzeigen des Zusammenhangs zwischen den beiden Funktionen; Beispiele aus der Finanzmathematik; Elektromagnetische Schwingungen; Wachstumsprozesse; Altersbestimmungen; Radioaktiver Zerfall 11 *Stunden*

3	**Grenzwert und Stetigkeit (13 Stunden)**		
3.1	Grenzwert Erarbeitung und Verdeutlichung des Begriffs "Grenzwert", Veranschaulichung von Konvergenz und Divergenz anhand gebrochen-rationaler Funktionen, Vorbereitung des Differenzialquotienten, Anwendung der Grenzwertsätze	Quotient von Funktionen; Grenzwert einer Funktion für $x \to \pm\infty$ bzw. $x \to x_0$; Grenzwertsätze für Summe, Differenz, Produkt und Quotient von Funktionen	Die Grenzwertberechnungen dienen der Vorbereitung des Differenzialquotienten; Es genügt, die Grenzwertsätze plausibel zu machen. Die grafische Darstellung gebrochen-rationaler Funktionen dient zur Veranschaulichung, sollte aber nicht geprüft werden; Die Begriffe Unendlichkeitsstelle, behebbare Definitionslücke und Asymptote werden nur anschaulich verwendet. 6 *Stunden*
3.2	Stetigkeit Begriff der Stetigkeit einer Funktion an einer Stelle sowie in einem Intervall, Durchführung von Stetigkeitsuntersuchungen an einfachen Beispielen, Eigenschaften von Funktionen, die auf abgeschlossenen Intervallen stetig sind	Stetigkeit einer Funktion an einer Stelle; Stetigkeit in einem Intervall; Zwischenwertsatz; Nullstellensatz; Extremwertsatz	Der Begriff der Stetigkeit soll anschaulich verdeutlicht werden; Auf Stetigkeitsuntersuchungen mit Parameter wird verzichtet; Die Sätze werden anschaulich vermittelt; Eine numerische Methode zur Nullstellenermittlung sollte exemplarisch durchgeführt werden. Hierbei eignet sich der Einsatz von Computerprogrammen. 7 *Stunden*

4	**Differenzialrechnung (45 Stunden)**		
4.1	Die algebraische und geometrische Bedeutung des Differenzenquotienten	Annäherung einer Funktion f in einem abgeschlossenen Intervall $[x_0; x_1]$ durch die lineare Funktion: $x \to f(x_0) + [f(x_1) - f(x_0)] / (x_1 - x_0) \cdot (x - x_0)$	Aus den Kennlinien den dynamischen Widerstand bestimmen 5 *Stunden*
4.2	Definition des Differenzialquotienten und der Ableitungsfunktion	Differenzialquotient als Grenzwert des Differenzenquotienten; Definition der Tangentensteigung als Grenzwert der Sekantensteigung und deren Bestimmung	Differenzialquotient in Technik und Naturwissenschaft, z.B.: - Geschwindigkeit - Beugung - Induktionsspannung 4 *Stunden*

4.3	Bestimmung von Ableitungsfunktionen	Ableitung der Funktionen: $x \to c$ mit $c \in IR$; $x \to x^n$ mit $n \in IN$; $x \to \sin x$; Ableitungsregeln für Summe, Produkt, Quotient und Verkettung von Funktionen; Ableitung der elementaren trigonometrischen Funktionen	*11 Stunden*
4.4	Bedeutung der 1. und 2. Ableitung für das Verhalten einer Funktion	Untersuchung von ganzrationalen Funktionen auf Differenzierbarkeit, Monotonieverhalten, Krümmungsverhalten, Relative Extremwerte, Wendepunkte	Zusammenhang zwischen Stetigkeit und Differenzierbarkeit am Beispiel der Betragsfunktion aufzeigen; Zusammenhang zwischen der Ausgangfunktion und den Ableitungsfunktionen graphisch herstellen *16 Stunden*
4.5	Differenzierung besonderer Funktionen	Exponentialfunktion; Logarithmusfunktion; Allgemeine Potenzfunktion; Trigonometrische Funktionen	*9 Stunden*

5	**Integralrechnung (16 Stunden)**		
	Bestimmung der Stammfunktion einer Funktion, Berechnung bestimmter Integrale, Integralfunktion	Stammfunktionen einer Funktion; Integralfunktion; Unbestimmtes Integral; Definition und Eigenschaften des bestimmten Integrals; Deutung des bestimmten Integrals als Flächenbilanz; Berechnung von bestimmten Integralen und Flächeninhalten ohne Parameter	Der Zusammenhang zwischen Differenzial- und Integralrechnung kann über die Ableitung der Flächenfunktion plausibel gemacht werden.

6	**Lineare Gleichungssysteme (11 Stunden)**		
6.1	Kenntnis der Begriffe "Matrix" und "Determinante"	2- und 3-reihige Matrizen und Determinanten; Spalte, Zeile, Hauptdiagonale	Herleitung über ein einfaches Gleichungssystem 3 *Stunden*
6.2	Lösung linearer Gleichungssysteme	Lösbarkeitskriterien für lineare Gleichungssysteme; Cramersche Regel	*8 Stunden*

Stochastik

7	Zufallsexperiment und Ereignis (13 Stunden)		
	Ergebnisraum, Venn-Diagramme, Übertragung von Problemstellungen in die Ereignissprache und in die formale Sprache der Mengenlehre	Ergebnisraum Ω; Baumdiagramm; Ereignis als Teilmenge des Ergebnisraums; Venn-Diagramme; Elementarereignis; Sicheres und unmögliches Ereignis; Gegenereignis; Verknüpfung von Ereignissen; Gesetze von de Morgan; Unvereinbarkeit von Ereignissen	Beschränkung auf endliche Ergebnisräume; Vergröberung und Verfeinerung von Ω; Zufallsexperimente können auf das Urnenmodell zurückgeführt werden; Verknüpfung und Unvereinbarkeit auf zwei Ereignisse beschränken

8	Relative Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit (12 Stunden)		
	Herleitung des Begriffs der Wahrscheinlichkeit vom Begriff der relativen Häufigkeit mit Hilfe des empirischen Gesetzes der großen Zahlen, Gesetze der Wahrscheinlichkeitsrechnung, Vierfeldertafel, Begriff der stochastischen Unabhängigkeit	Relative Häufigkeit eines Ereignisses und deren Eigenschaften; Empirisches Gesetz der großen Zahlen; Laplace-Experiment, Laplace-Wahrscheinlichkeit; Rechnen mit Wahrscheinlichkeiten; Wahrscheinlichkeitsverteilung; Satz von Sylvester für zwei Ereignisse; Vierfeldertafel; Stochastische (Un-)Abhängigkeit zweier Ereignisse	Wahrscheinlichkeit des Gegenereignisses; Anwendungsbezogene Aufgaben; Eigene Untersuchungen durchführen lassen; Grenzen der Aussagekraft diskutieren

9	Berechnung von Wahrscheinlichkeiten (11 Stunden)		
	Baumdiagramm, Informationen über die Mächtigkeit von Ereignissen und über Wahrscheinlichkeiten, Bernoulli-Kette	Baumdiagramm bei mehrstufigen Zufallsexperimenten; Pfadregeln; Urnenmodell; Allgemeines Zählprinzip; n! und Binomialkoeffizient; Berechnung von Wahrscheinlichkeiten bei Bernoulli-Ketten; Verwendung eines Tafelwerks	Nur Aufgaben, die mit Baumdiagramm oder allgemeinem Zählprinzip zu lösen sind; Die Kombinatorik wird nur noch benötigt, um die Formel für den Binomialkoeffizienten herzuleiten; Aufgaben mit und ohne Verwendung des Tafelwerks; Verzicht auf die Berechnung der Kettenlänge

10	**Zufallsgröße und Wahrscheinlichkeitsverteilung (15 Stunden)**		
	Übertragung des Funktionsbegriffs auf die Stochastik, Darstellung der Zufallsgröße und Wahrscheinlichkeitsverteilung als Funktionen, Einführung der Maßzahlen Erwartungswert, Varianz und Standardabweichung, Vergleich und Beurteilung von Spielangeboten, Tafelwerk	Zufallsgröße; Zufallswert; Wahrscheinlichkeitsverteilung einer Zufallsgröße - in Tabellenform - in grafischer Darstellung, Histogramm u. a.; Erwartungswert; Varianz und Standardabweichung; Verschiebungsformel; Binomialverteilte Zufallsgröße und ihre charakteristische Maßzahlen; Kumulative Verteilungsfunktion der Binomialverteilung	Auf den Begriff der Wahrscheinlichkeitsfunktion kann verzichtet werden; Im Rahmen von anwendungsbezogenen Aufgaben können hier auch Häufigkeitsverteilungen und Begriffe wie Klassenbildung, Median, Quartil etc. behandelt werden; „faires" Spiel; Kumulative Verteilungsfunktionen nur bei binomialverteilten Zufallsgrößen; keine grafische Darstellung

11	**Testen von Hypothesen (7 Stunden)**		
	Die Bedeutung von Testverfahren, Abschätzen von Risiken, Berechnung von Irrtumswahrscheinlichkeiten, Abhängigkeit des Ausgangs eines Tests von der Entscheidungsregel	Ziel eines Hypothesentests; Stichprobe; Testgröße; Nullhypothese und Gegenhypothese; Entscheidungsregel; Ablehnungsbereich der Nullhypothese; Fehler 1.und 2. Art; Signifikanzniveau; Einseitiger Signifikanztest bei zugrunde liegender Binomialverteilung	Der Begriff der repräsentativen Stichprobe sollte exemplarisch erläutert werden; Der Nichtablehnungsbereich wird auch als Annahmebereich bezeichnet; Auf den Unterschied zwischen Signifikanzniveau und Irrtumswahrscheinlichkeit hinweisen; Praxisnahe Anwendungen; Keine zweiseitigen Tests; Die Wahrscheinlichkeit für den Fehler 2. Art kann nicht berechnet werden.