Schulinternes Curriculum Mathematik **Gymnasium Nordenham**

Qualifikationsphase Q1

Ungefährer Zeitbedarf	Inhalte grundlegendes erhöhtes Anforderungsniveau	Anmerkungen	Methodische Hinweise
8 Wochen	*Kurvenanpassung* – Bestimmung von Funktionen aus gegebenen Eigenschaften/ Splines	Das Bestimmen von Funktionen aus vorgegebenen Eigenschaften beinhaltet das Lösen von linearen Gleichungssystemen mit dem Gauss-Algorithmus. Dabei soll insbesondere der Zusammenhang dieses Verfahrens mit dem "rref-Befehl" des Taschenrechners hergestellt werden, um im Weiteren lineare Gleichungssysteme durchweg mit dem Taschenrechner lösen zu können. Das Schwergewicht soll auf die Anpassung von Funktionen an vorgegebene Bedingungen, wie z.B. bei der Trassierung, gelegt werden. Alle charakteristischen Merkmale der Funktion einschließlich Definitionsbereich finden hier Eingang. Insbesondere das Krümmungsverhalten in Abhängigkeit von der zweiten Ableitung soll thematisiert bzw. vertieft werden.	Vgl. EdM 11/12, Seite 34/35 Beispiele hierzu vgl. EdM 11/12, Seite 47 - 57 und Seite 69 - 71 Weiterführung im Zusammenhang mit Wachstum EdM 11/12, Seite 205 - 208
	– Stetigkeit und Differenzierbarkeit	Im Zusammenhang mit Funktionsbestimmungen und später bei der Integration soll lediglich anschaulich an ausgewählten Beispielen die Bedeutung dieser Eigenschaft aufgezeigt werden.	Vgl. EdM 11/12, Seite 144 ff
Ungefährer	Inhalte		

Zeitbedarf	grundlegendes erhöhtes Anforderungsniveau	Anmerkungen	Methodische Hinweise
3 Wochen	*Beschreibende Statistik -* *Daten darstellen und auswerten*	Wiederholender Einstieg mit Erheben, Dar-stellen und Auswerten von Daten. Kenngrößen der Häufigkeitsverteilungen wie arithmetisches Mittel, Zentralwert und Standardabweichung sollen zur Charakterisierung und Interpretation ermittelt werden. Histogramme dienen der Veranschaulichung.	Eventuell: Gruppenpuzzle zu EdM 11/12, Seite 346/347 Umfassender Taschenrechner-Einsatz mit mean; plot Xlist:L1,Freq:L2 Diskussion von Graphiken EdM 11/12, Seite 357/358 Beispiel: Zwei verschiedene Trefferbilder beim Dartspielen, die die gleiche durch-schnittliche Trefferquote ergeben. Sowohl per Hand als auch mittels "1-VarStats" berechnen. EdM 11/12, Seite 362 Alternativeinstieg EdM 11/12, Seite 363,1 Nutzung des Taschenrechners, insbesondere von "Lists & Spreadsheet"
8 Wochen	*Wahrscheinlichkeitsrechnung*	Anhand eines Zufallsexperimentes (inhomo-genes Zufallsgerät) Empirisches Gesetz der großen Zahlen sowie Grundbegriffe der Wahr-scheinlichkeitsrechnung (Ergebnis, Stichproben-raum bzw. Ergebnismenge, Ereignis) wieder-holen. Auch elementare Summenregel, Kom-plementär- und Pfadregeln müssen an Bei-spielen assoziiert werden. Zufallsgrößen und deren Kenngrößen Erwartungswert, Varianz und Standardabweichung stehen im Mittel-punkt dieses Abschnittes. Roulette und andere Spiele bieten sich als Beispiele an.	Inhalte der Sekundarstufe I, die wahrschein-lich viel zu kurz gekommen sind. Eventuell Miniskript aus altem EdM zusam-menstellen. Eventuell: Gruppenpuzzle, EdM 11/12, Seite 384/385
Ungefährer	Inhalte		

Zeitbedarf	grundlegendes erhöhtes Anforderungsniveau	Anmerkungen	Methodische Hinweise
	Bernoulli-Ketten, Binomialverteilung	Beim Übergang zu binomialverteilten Zufallsgrößen müssen kombinatorische Überlegungen angestellt werden. N-Fakultät und Binomialkoeffizienten werden hier eingeführt. Simulation von Bernoulli-Ketten mit dem Rechner; Untersuchung der Eigenschaften von Binomialverteilungen sowie Bestimmung von Erwartungswert und Standardabweichung in vielfältigen Anwendungen. Wahrscheinlichkeiten von diversen Ereignissen werden in mathematische Symbolik übertragen und per Rechner ermittelt. Bei Anwendungen der Binomialverteilung sollte auch wenigstens ein Spezialfall berücksichtigt werden. An Beispielen werden das Auslastungsmodell und das Kugel-Fächer-Modell den Schülern als hilfreiche Modelle vorgestellt.	Umfassender Taschenrechner-Einsatz mit: randInt(a,b,n) nPr, nCr seq(x,x,a,b,1)→L1 binompdf(n,p,L1)→L2 Statplot y 0 binompdf(n,p,iPart(x)) bei großem n verwenden binompdf(n,p,k) binomcdf(n,p,k) vgl. EdM 11/12, Seite 415 ff
6 Wochen (zweites Halbjahr)	*Analytische Geometrie,* – Raumanschauung und Koordinatisierung – Kartesisches Koordinatensystem/Schrägbilder – Vektoren im Anschauungsraum	Für die Darstellung von Punkten im Raum Koordinatensystem mit geeignet gekennzeichneten Einheiten einführen, Umgang damit bei Projektionen und Spiegelungen. Ortsvektor definieren, Betrag eines Vektors und Abstand zweier Punkte bzw. Längen ermitteln. Dabei soll hier und im Weiteren ein Schwergewicht auf Anwendungszusammenhänge mit Häusern und Gebäuden gelegt werden.	Das PC-Programm Vektoris, für das die Schule eine Lizenz auch für alle Schüler besitzt, an die Schüler ausgeben. Arbeit am großen Modell. EdM 11/12, Seite 212 - 213 arbeitsteilige Gruppenarbeit. Eventuell Gruppenpuzzle EdM 11/12, Seite 218, Aufgabe 8 und 9. Einstiegsaufgabe: EdM 11/12, Seite 221, Aufgabe 3
Ungefährer	Inhalte		

Zeitbedarf	grundlegendes erhöhtes Anforderungsniveau	Anmerkungen	Methodische Hinweise
	– Rechengesetze für Vektoren	Einfache Verknüpfungen von Vektoren wie Multiplikation mit einem Skalar, Addition und Subtraktion algebraisch und geometrisch betrachten, dabei die Dreiecksregel einführen und möglichst mit Anwendungen mit Kräften und Geschwindigkeiten berücksichtigen. Vervielfachung von Vektoren, Gegenvektor und Mittelpunkt einer Strecke als Anwendungen erarbeiten. Der Begriff Kollinearität muss in diesem Zusammenhang eingeführt werden	EdM 11/12, Seite 232 - 233 Eventuell Kräfteparallelogramm mit Kraftmessern nachbauen Selbstlernkurs (ggf. als Hausaufgabe) in EdM 11/12, Seiten 228 - 231
	– Parameterdarstellung einer Geraden – Lagebeziehung zwischen Geraden – Winkel im Raum	Geradendarstellung mit Hilfe von Stütz- und Richtungsvektor einführen, in diesem Zusammenhang auch die Punktprobe und den Umgang mit Spurpunkten vornehmen Schnittpunkte im Anschauungsraum mi Hilfe eines LGS ermitteln, dabei Lösungsmenge geometrischdeuten. Hierbei auch Anwendungen in anderem Kontext berücksichtigen (Flugzeugaufgaben, Licht und Schatten bei Gebäuden) erhöhtes Niveau: Umkehraufgaben zu Schnittpunkt und Parallelität Einführung des Skalarproduktes unter dem Aspekt der Orthogonalität; Skalarprodukt geometrisch deuten und für Winkelberechnungen zwischen Vektoren bzw. Geraden im Raum nutzen	Richtungsvektor als Geschwindigkeit und Parameter als Zeit deuten Entscheidungsprozess als Algorithmus (Flussdiagramm) formulieren siehe EdM 11/12, Seite 243 Taschenrechnereinsatz beim Lösen linearer Gleichungssysteme (solve oder rref) Taschenrechner zur Berechnung des Skalarproduktes nutzen
Ungefährer	Inhalte		

Zeitbedarf	grundlegendes erhöhtes Anforderungsniveau	Anmerkungen	Methodische Hinweise
	– Parameterdarstellung von Ebenen – Lagebeziehung zwischen Gerade und Ebene e.N.: Lagebeziehung zwischen zwei Ebenen	Die Beschreibung von Ebenen durch eine Parametergleichung erlaubt vielfältige Untersuchungen von Anwendungssituationen mit Schnittgebilden zwischen Gerade und Ebene. Interpretation der Lösungsmengen linearer Gleichungssysteme sind in diesem Zusammenhang gefragt. Normalen- und Koordinatenform von Ebenengleichungen stellen jeweils Zusatzinhalte dar.	EdM 11/12, Seite 266 - 275 Laserstrahl/-pointer Seite 274, Aufgabe 8 Anwendung Seite 275, Aufgabe 14 EdM 11/12, Seiten 276 - 278
7 Wochen	*Von der Änderungzum Bestand-Integralrechnung* – Integralbegriff anhand von Beispielen anschaulich herleiten – Elementargeometrische Berechnungen zur Bestimmung von Integralen bzw. Integralfunktionen – Erster Hauptsatz der Inegralrechnung / Stammfunktionen	Anhamd von drei Beispielen orientierte Flächeninhalte als Übergang von der Änderung zum Bestand interpretieren. Dabei nicht nur geradlinige Berandungsfunktionen berücksichtigen. Als Berandungsfunktionen sollen hier stückweise lineare und exemplarisch quadratische Funktionen verwendet werden. Bei der exemplarischen Ober- und Untersummenbildung wird das Inegralzeichen erklärend eingeführt. Riemannsummen werden lediglich auf eN behandelt. Aus elementargeometrischen Berechnungen wie aus der Grenzwertbildung und dem Taschenrechnerermittlungen wird der erste Hauptsatz formuliert. Der Zusammenhang zwischen Integral- und Differnezialrechnung wird hergestellt.	Geeignete Beispiele sind sowohl im Schulbuch als auch in den Fortbildungsmaterialien M1 zu finden. Ober- und Untersummenbildung erfolgt mit Summenbefehl des Taschenrechners. Grenzwerte werden der Formelsammlung entnommen. Integralfunktionen zu krummlinigen Berandungsfunktionen Y1 werden wie im Schülerbuch per Taschenrechner bereitgestellt: Y2=fnInt(Y1,x,0,x)
Ungefährer	Inhalte		

Zeitbedarf	grundlegendes erhöhtes Anforderungsniveau	Anmerkungen	Methodische Hinweise
	– Integralrechnung mithilfe des zweiten Hauptsatzes / Berechnung von Inhalten begrenzter Flächen – Anwendung der Integral-rechnung für Fläche zwischen zwei Graphen – Bestandsaufgaben – Uneigentliche Integrale – Flächeninhalte unbe-grenzter Flächen – Rotationsvolumen	Eine geometrisch anschauliche Beweisführung erfolgt lediglich auf eN. Der Vergleich von Inegralfunktionen zu einer Berandungsfunktion führt zur Definition und Bestimmung von Stammfunktionen. Es erfolgt die Bestimmung von Stammfunktionen zu ausgewählten Funktionen (vgl. KC) Bei der Integralberechnung wird das Inegral-zeichen wieder aufgenommen. Es ist deutlich zu unterscheiden zwischen dem Inegral als einer Maßzahl und den Flächeninhalten, die eine geometrische Veranschaulichung anhand orientierter Flächen darstellen. Dies ist auch unter dem Aspekt der Ermittlung eines Bestandes in diversen Anwendungssituationen relevant. Rechenregeln und -gesetze für bestimmte Integrale sollen hier und im folgenden Abschnitt mit formuliert und angewendet werden. Neben der reinen Flächenberechnung sollen hier auch Bestandsprobleme, mir denen die Einheit eingeleitet wurde, gelöst werden. Kom-plexere Situationen, die einen Umgang mit Parametern oder eine Kurvenanpassung (mit Listenoperationen zu bestimmen) beinhalten, sollen hier ebenfalls berücksichtigt werden. Eventuell soll der Mittelwertsatz hier auch auf gN behandelt werden, um Modellierungs-aufgaben angemessen bewerkstelligen zu können.	Für ganzrationale Funktionen bis 4. Grades muss eine "händische" Ermittlung eines Integrals grundsätzlich beherrscht werden. Die Inegralrechnung per Taschenrechner steht für komplexere Situationen und Anwendungszusammenhänge im Vorder-grund. Vgl auch EdM 11/12, Seiten 124/125 Umfassender Einsatz von Taschenrechner-arbeit mit kommentierter Lösungsweg-gestaltung, die mathematische Symbole an-gemessen und korrekt ausweist. Summen- und Betragsbefehl beachten.