Reihenübersicht Modul 1

MaTeGnu

Modul 1	Leitfrage/Leitgedanke	Leitziele der Stunde *Die Schülerinnen und Schüler…*	Hinweise zum Inhalt	Material
Voraussetzungen für das Buch		*…kennen & können Funktionsbegriff, Steigungsdreieck, Bruchrechnung*	Überblick über Lernvoraussetzungen Umfangreiche Angebote unter OMB+, SiMa, bettermarks	
Kapitel I	**Änderungsrate – numerisches Ableiten**			
Phase 1 *1h*	Wie schnell ist der Gepard (zu einem Zeitpunkt)? *Kontext: schnellstes Landtier Gepard* *Vortragsfolien 25ff, 35*	*… formulieren mögliche Fragestellungen, u. a. die Leitfrage.* *…identifizieren zur Beantwortung nötige Größen.*	Das Video dient als Einführung in die Problemstellung. Diskussionsergebnisse: Leitfrage/ Geschwindigkeit als Quotient aus zurückgelegtem Weg und dafür benötigte Zeitspanne/ ggf. schon Geschwindigkeit ändert sich permanent/ evtl. warum lässt sich die Geschwindigkeit nicht bereits aus dem Video berechnen.	M1.I.1 AB
Phase 2 *2h* *(Linus sagt -Übungen)*	Wie berechnet man die Geschwindigkeit? *Kontext: Gepard* *Vortragsfolien 26-28*	*…erwerben anschauliche Vorstellung vom Differenzenquotient ausgehend von Änderungsraten (Gk/Lk).* *… unterscheiden absolute und relative Änderung, momentane und durchschnittliche Geschwindigkeit.*	→ Überleitung: *Applet Gepard* bietet fehlende Daten (Wegmarken). Je nach Offenheit/Problemorientierung entwickeln SuS selbstständig Lösungsansätze oder Lehrkraft strukturiert Lernweg. Wichtige Erkenntnisse und Begriffe: **absolute** Änderungen ermitteln; **Durchschnitt**sgeschwindigkeiten aus WegÄNDERUNG pro ZeitÄNDERUNG (nicht Gesamtweg pro Gesamtzeit) → Problem: Wie erhält man die **momentane** Geschwindigkeit (zu einem ZeitPUNKT)?	M1.I.2 AB
Phase 3 *2 h* *(EdM 2017 S. 53 Nr. 1)*	Wie bestimmt man die Geschwindigkeit zum ZeitPUNKT $x = 3s$? *Kontext: Gepard* *Vortragsfolien 29-30*	*… nähern Momentangeschwindigkeit durch Berechnung von Durchschnittsgeschwindigkeiten auf immer kleineren Intervallen an.* *…deuten Ableitung über Differentialquotienten mithilfe propädeut. Grenzwertbegriffs (Gk/Lk).*	Da Differenzenquotient Null wird für einen ZeitPUNKT, kann man die Momentangeschwindigkeit nur mit immer kleiner werdenden ZeitÄNDERUNGEN annähern. Im AB berechnen SuS im *Applet Näherung Gepard* Differenzenquotienten. PDF-AB mit Tabelle unterstützt Näherung & Auswertung. Im Lk kann Differenzierbarkeit über Gleichheit der beidseitigen Grenzwerte gefasst werden.	M1.I.3 AB M1.I.3 ABE
Phase 4 *2h* *(Fm Gk 2023 S. 65 Nr. 10-12; LS 2022 S. 41f Nr. 2,1,4, S. 45 Nr. 1, ggf. 3; EdM 2017 S. 53 Nr. 1, S. 54 Nr. 3,6)*	Was sind Änderungsraten allgemein? *Wo findet man sie in anderen Kontexten?* *Vortragsfolien 34*	*… unterscheiden absolute/relative Änderung & momentane/durchschnittliche Änderungsrate in Kontexten (Bezug: Anker Gepard)* *…interpretieren Ableitung als momentane Änderungsrate (Gk/Lk).*	Abstraktion und Sicherung durch Übertragung des Ankerbeispiels Gepard auf andere Kontexte → allgemeinen Begriffe Bestand, absolute Änderung, momentane/lokale sowie durchschnittliche/ mittlere Änderungsrate sichern in Tabelle. Daraus verbale Definition der Ableitung verallgemeinern, dabei immer Bedeutung, Parallele im Ankerbeispiel Gepard und formale Darstellung aufeinander beziehen.	M1.I.4 ABE

Optional Phase 5 *1h* *(Zusatz-AB TrendPoly)*	Wie lautet die Gepard-Weg(Zeit)-Funktion f(x)? *Vortragsfolien 30*	*…nutzen GeoGebra als Werkzeug, um eine Funktionsgleichung für den zurückgelegten Weg des Gepards in abhängig von der Zeit zu ermitteln.*	Vorbereitung Phase 6 und 7: Funktionsterm und -graph Werkzeugkompetenz: SuS bestimmen mit GeoGebra eine Funktionsgleichung aus den Messwerten des *Applet Gepard* für den Weg(Zeit)-Zusammenhang.	*M1.I.5 AB
Optional Phase 6 *1 h*	Kann man nachweisen, dass die Ableitung in x_0 wirklich den ermittelten Wert hat? *Vortragsfolien 31-33*	*…überprüfen algebraisch die momentane Änderungsrate über Grenzwert mit Funktionsgleichung (Lk)*	Mit einem quadratischen Funktionsansatz gelingt durch algebraische Umformung des Differenzenquotienten die Grenzwertberechnung. Damit weist man auch nach, dass der durch Näherung ermittelte Wert tatsächlich der lokalen Änderungsrate beliebig nahe kommt.	*M1.I.6 L

Kapitel II	**Graphische Darstellung**			
Phase 7 *1 h* (Cm 1.1 Nr. 5, 6; 1.2 Nr. 1)	Wo findet man absolute Änderung und mittlere Änderungsrate am Graph? *Vortragsfolien 37ff*	*…kennen eine geometrische Interpretation des Differenzenquotienten (Gk/Lk)* *…deuten die Steigung der Sekante als mittlere Änderungsrate.*	Mit der Funktionsgleichung aus Phase 5 und GeoGebra-MMS arbeiten oder alternativ *Applet Gepard Graph* nutzen. Unbedingt Zuordnung, Änderungs- und Objektaspekt von Funktionen wiederholen. Weg- und Zeitänderung, mittlere Geschwindigkeit am Graph identifizieren und Sekante einführen.	M1.II.1 AB
Phase 8 *1h + üben* (o-mathe)	Wo findet man die momentane Änderungsrate am Graph? *Vortragsfolien 38-40*	*…deuten die Steigung des Graphen im Punkt als momentane Änderungsrate.* *…lernen die Tangente als lokale Berührende kennen.*	Als graphische Darstellung der numerischen Annäherung an die momentane Geschwindigkeit erarbeiten die SuS die Grenzlage der Sekanten. *Überleitung: Problem Sekante in Punkt $(x_0\|f(x_0)$ existiert nicht (analog zu Differenzenquotient)* → Tangente wird eingeführt (Begriffserweiterung) mit *Applet Tangente*.	M1.II.2 AB M1.II.3 AB
Phase 9 *1h + 1h üben* (*LS 2022 S. 45/46 Nr. 4, 5; EdM 2017 S. 65/66; Cm 1.2 Nr. 7;* o-mathe)	Welche Gerade hat die gleiche Steigung wie der Graph im Punkt $(x_0\|f(x_0))$? *Vortragsfolien 41-43*	*… identifizieren die Steigung des Graphen mit der Tangentensteigung und deuten diese als momentane Änderungsrate.*	SuS identifizieren im *Applet Steigung Funktionsgraph* die Tangente als Grenzlage der Sekanten und die Tangentensteigung als Steigung des Graphen im Punkt $(x_0\|f(x_0))$. Sie deuten diese im Kontext als momentane Geschwindigkeit des Gepards zum Zeitpunkt x_0. Im Lk Differenzierbarkeit als identische, beidseitige Grenzlage.	M1.II.4 AB

Kapitel III	Ableitungsfunktion			
Phase 10 *1h* (Cm 1.1)	Wie hängt die Geschwindigkeit von der Zeit ab? *Im Kontext: Gepard* *Vortragsfolien 16*	*… verstehen den Begriff Ableitungsfunktion (Gk/Lk).* *…erkennen, dass die momentanen Änderungsraten einer Bestandsfunktion selbst wieder eine Funktion bilden, die Ableitungsfunktion.*	SuS betrachten den funktionalen Zusammenhang Geschwindigkeit(Zeit). Sie bestimmen die momentane Geschwindigkeit zu verschiedenen Zeitpunkten (graphisch: *Applet Gepard Graph* oder numerisch: *Applet Auswertung Gepard*) und modellieren mit den gefundenen Wertepaaren eine Funktion (Vorgehen zur Modellierung s. Phase 5).	M1.III.1 AB
Phase 11 *1h* (o-mathe)	Wie sieht der Graph der Ableitungsfunktion aus?	*… skizzieren den Graphen der Ableitungsfunktion zu einem vorgegebenen Funktionsgraphen (Gk/Lk) anhand diskreter Punkte.*	SuS passen Strecken an den Graph in verschiedenen Punkten tangential an, Punkte geben Steigung der Strecken an. SuS zeichnen Graph durch die Punkte und stellen Vermutung an über die Funktionsgleichung des gezeichneten Graphs (der Ableitungsfunktion).	M1.III.2 AB
Phase 12 *1h* (Cm 1.1 Nr.9; 2. Nr. 1 ff.)	Wie lässt sich der Graph der Ableitungsfunktion aus dem der Bestandsfunktion bestimmen?	*… skizzieren den Graphen der Ableitungsfunktion [..] (Gk/Lk) und umgekehrt (LK) mithilfe der Spurfunktion.*	SuS lernen die Spurfunktion kennen und nutzen sie, um den Graphen der Ableitungsfunktion zu zeichnen.	M1.III.3 AB M1.III.4 AB
Phase 13 *1h + 1h üben* (Cm 3. Nr. 1 ff, o-mathe)	Kann man die Ableitungsfunktion auch direkt aus der Bestandsfunktion (analytisch) bestimmen?	*… kennen Faktor-, Summen- und Potenzregel und wenden sie an (Gk/Lk).*	Die SuS zeichnen zu einfachen Funktionen mithilfe der Spurfunktion den Graphen der Ableitung und ermitteln Funktionsterme. Sie stellen Vermutungen zur Potenzregel an. Weitere Aufgaben ermöglichen das Entdecken der Summen- und Faktorregel.	M1.III.5 AB
Kapitel IV	**Optional: Weiterer Unterricht**			
Optional Anregungen für den weiteren Unterricht	Was hat die Ableitung mit der Näherung der Funktion an einer Stelle zu tun? *Vortragsfolien 22*	*…verwenden die Funktionenlupe und kennen die Tangentengleichung als Näherung für die Funktion in der Umgebung eines Punktes.*	Das *Applet lokale lineare Approximation* fördert ebendiese Grundvorstellung mit den beiden zentralen Aspekten: 1) Bei unendlicher Vergrößerung der Umgebung eines Punktes des Funktionsgraphen, sieht man ein geradliniges Kurvenstück. 2) Für kleine Änderungen der x-Werte ist die Funktion quasi linear, kann also näherungsweise durch eine lineare Funktion ersetzt werden.	M1.IV.1 AB

Gk/Lk: Ziele/Inhalte aus Lehrplan MSS Mathematik für Grund- bzw. Leistungskurs (2015)
Schulbücher: Fm – Fundamente; LS – Lambacher Schweizer; EdM – Elemente der Mathematik, NW – Neue Wege
Materialien der Multiplizierenden: Schulcampus Cm - Calimero: https://mategnu.de/m/1/ueb/calimero9 o-mathe: https://o-mathe.de/