



Unterrichtseinheiten

Titel	Exponentielle Modelle
Alter der Schüler*innen	12-13 Jahre
Dauer der Einheit	Ca. 2x50 Minuten (zusätzlich zu den Beobachtungen im Labor)
Mathematisches Thema	Beschreibung von realen Situationen: Bevölkerungswachstum, Ausbreitung von Krankheiten
Vorwissen der Schüler*innen	<ul style="list-style-type: none">• Ablesen und Interpretieren von Funktionsgraphen• Potenzen• Direkte und indirekte Proportionalität
Benötigte Materialien	<ul style="list-style-type: none">• Computer mit GeoGebra• A4-Blätter• Nach Möglichkeit: Biologie-Labor
Ziele	<ul style="list-style-type: none">• Anwenden von Mathematik auf reale Probleme• Einsetzen von IT-Tools in der Mathematik (GeoGebra, Tabellenkalkulation)• Verbessern der Fähigkeit, einen wissenschaftlichen Text, einen Artikel oder ein Video mit wissenschaftlichem Inhalt zu verstehen• Entwickeln der Fähigkeit, Daten zu sammeln, zu analysieren und zu untersuchen• Zusammenarbeiten in Gruppen
Bemerkungen zum Arbeiten mit Schüler*innen mit Migrationshintergrund	<ul style="list-style-type: none">• Der Umgang mit spezifischem Vokabular kann die Zusammenarbeit innerhalb von Gruppen verbessern, Fachbegriffe können sowohl für Schüler*innen mit Migrationshintergrund als auch für solche ohne Migrationshintergrund unbekannt sein.

Unterrichtsplanung

Erste Unterrichtseinheit (50 Minuten)

Im letzten Jahr hat sich die Klasse mit dem Thema Potenzen befassen, jetzt geht es um Funktionen: empirische Funktionen, direkte und indirekte Proportionen

Die Lehrkraft kann der Klasse zunächst eine manuelle Tätigkeit vorschlagen.

Sie kann entscheiden, ob sie in Gruppen oder mit einzelnen Schüler*innen arbeiten möchte. Es geht darum, ein A4-Blatt zu verwenden und es in 3 Teile zu unterteilen. Dann müssen die Schüler*innen jeden erhaltenen Teil wieder in 3 Teile teilen, und dasselbe mit den so erhaltenen Teilen nochmal durchführen.

Anschließend fragt die Lehrkraft, wie viele Teilungen sie vorgenommen haben und wie viele Blätter sie erhalten haben, und füllt eine Tabelle wie diese aus:

Anzahl an Teilungen	0	1	2	3
Anzahl der Blätter				

An dieser Stelle sollte klar werden, dass es sich um eine Zahlenfolge handelt, die mit der dritten Potenz wächst.

$$\dots^0 = 1 \qquad \dots^1 = 3 \qquad \dots^2 = 9 \qquad \dots^3 = 27$$

Bei dem Versuch, die Regel abzuleiten, die besagt, dass jeder Teilung eines Blattes in drei Teile eine bestimmte Anzahl von Blättern entspricht, sollen die Schüler*innen eine *exponentielle Abhängigkeit* entdecken, die im Allgemeinen wie folgt beschrieben wird:

$$y = a^x$$

wobei a eine Zahl ungleich 0 ist.

Als Hausübung kann die Lehrkraft die Schüler*innen auffordern, das gleiche Experiment mit einer anderen Anzahl an Unterteilungen durchzuführen. Auch kann die folgende Aufgabe gestellt werden:

Aufgabe: Ein Blatt wird 4-mal in 4 Teile geteilt.

- a) Wie lautet die Regel, mit der man die Anzahl der Blätter bestimmen kann, die man nach jeder Teilung erhält? Unterstreiche die richtige Antwort.

$$y = 4^2$$

$$y = 2 \cdot 4$$

$$y = 2^4$$

$$y = 4 \cdot 4$$

- b) Zeichne den Graphen dieser funktionalen Abhängigkeit.

Zweite Unterrichtseinheit (50 Minuten)

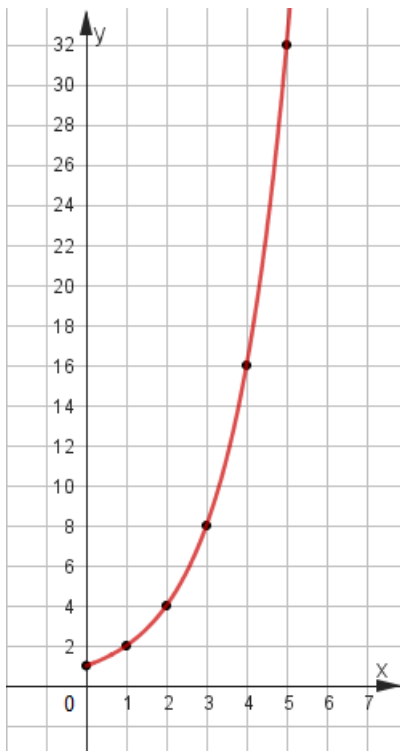
Diese Einheit kann sich mit Beispielen für exponentielles Wachstum in der Natur befassen, auch mit der Ausbreitung einiger Krankheiten.

Die Klasse kann dazu ins Biologielabor gehen, wo sie, wenn möglich, ein Bakterienwachstum starten kann, das dann in den folgenden Tagen und Wochen durch geeignete Messungen und fotografische Beweise beobachtet wird. (dies kann in Gruppen geschehen)

Anschließend kann die Lehrkraft einige Videos über die Zellvermehrung durch binäre Teilung zeigen (z. B. bei Bakterien oder anderen einzelligen Organismen, wenn sich die Schüler*innen im Vorjahr mit der Zelle und den Lebewesen beschäftigt haben). Anhand der Videos wird deutlich, dass das exponentielle Wachstum zu einer sehr schnell ansteigenden Anzahl von Zellen führt. Das sollte auch aus den Messungen des Bakterienwachstums gut erkennbar sein.

Ausgehend von den Videos können die Schüler*innen z. B. eine Tabelle zeichnen, die Formel ermitteln und den Funktionsgraphen zeichnen. Hier kann auch eine Tabellenkalkulation und/oder GeoGebra eingesetzt werden.

Anzahl der Zellen nach 0 Teilungen:	1
Anzahl der Zellen nach 1 Teilung:	2
Anzahl der Zellen nach 2 Teilungen:	4
Anzahl der Zellen nach 3 Teilungen:	8
Anzahl der Zellen nach 4 Teilungen:	16
Anzahl der Zellen nach 5 Teilungen:	32
...	
Anzahl der Zellen nach n Teilungen:	2^n



Am Ende der Aktivität kann die Erstellung eines Posters oder einer Multimedia-Präsentation mit den von den Schüler*innen gesammelten Daten durchgeführt werden, die nach Möglichkeit von mehrsprachigen Gruppen erstellt werden, um den Austausch zu fördern.