



Fallstudie 02

Grundlegende Daten

Titel der Unterrichtseinheit	Exponentielle Modelle
Einheit entwickelt von	Istituto Comprensivo “Malaspina” – Massa (IT)
Basierend auf dem Konzept	Exponentielle Modelle im realen Leben
Konzept entwickelt von	Škola da Vinci (CZ)
Unterrichtsdatum	26.01.2024
Anzahl der Schüler*innen	20
Anzahl der Schüler*innen mit Migrationshintergrund	1

1. Beschreibung der Unterrichtseinheit

Titel	Exponentielle Modelle
Alter der Schüler*innen	12-13 Jahre
Dauer der Einheit	Ca. 2x60 Minuten
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

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

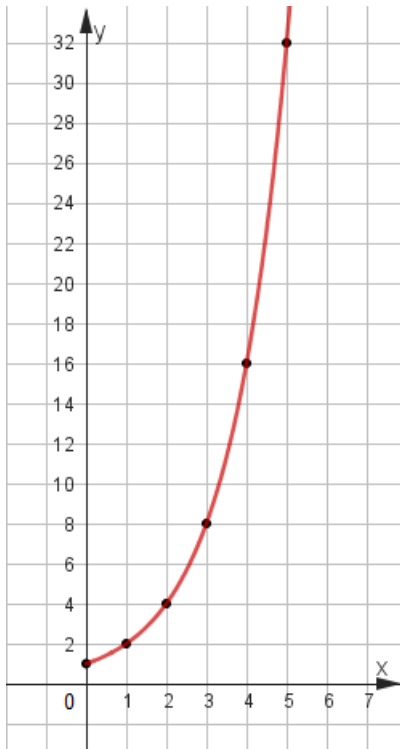
Diese Einheit kann sich mit Beispielen für exponentielles Wachstum in der Natur befassen, auch mit der Ausbreitung einiger Krankheiten.

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.

2. Interviewanalyse

Die Lehrerin, die diese Einheit unterrichtet, hat 12 Jahre Lehrerfahrung. Ihr anderes Fach ist Naturwissenschaften. Sie hat weder in ihrer Ausbildung noch in ihrer Fortbildung eine Schulung für den Unterricht in multikulturellen Klassen erhalten. In ihrer bisherigen Erfahrung als Mathematiklehrerin in diesen Klassen war sie vor allem mit Schüler*innen mit Migrationshintergrund konfrontiert, die kein Italienisch sprechen. In diesem Fall ist es sogar schwierig zu wissen ob sie verstehen, worüber sie spricht. Daher versucht sie, mit einer Lehrkraft zusammenzuarbeiten, die sie in solchen Fällen unterstützen soll. Wenn diese Lehrkraft nicht zur Verfügung steht, arbeitet sie in der Regel in Gruppen von Gleichaltrigen, da gleichaltrige Schüler*innen mit ihren Mitschüler*innen besser vertraut sind.

Die Vorteile von Schüler*innen mit Migrationshintergrund in der Klasse liegen darin, dass man etwas mehr in den Unterricht einfließen lassen kann. Man muss kreativer sein und neue Strategien für Schüler*innen mit Migrationshintergrund finden, die aber gleichzeitig für die gesamte Klasse nützlich sein müssen. Darüber hinaus bietet eine multikulturelle Klasse den Schüler*innen die Möglichkeit, mehr über verschiedene Länder zu erfahren.

Einige Teile des Unterrichtsplans wurden durch andere Aktivitäten ersetzt:

Wir begannen eine andere Aktivität anhand eines einfachen Beispiels:

Ein Onkel möchte seinen Neffen ein monatliches Taschengeld geben. Er gibt ihnen 2 Möglichkeiten:

- 1) Er fängt mit 100 Euro an und fügt jeden Monat 10 Euro hinzu.
- 2) Er beginnt mit 2 Euro und verdoppelt jeden Monat die Summe.

Meine Schüler*innen erstellten die Tabelle und die folgenden Diagramme und mussten die beste Wahl treffen. Dann haben wir mit einigen A3-Blättern beobachtet, was mit der Papierdicke passiert, wenn das Blatt in der Mitte gefaltet wird. Die Messungen wurden durchgeführt und dann versuchten wir, die Formel zu beschreiben, durch die die Dicke des Papiers zunimmt. Am Ende sahen wir einen kurzen Zeichentrickfilm auf Englisch, in dem die Schüler*innen sehen konnten, wie ein Papierblatt durch viele Faltungen die Strecke Erde-Mond zurücklegen kann. Dann haben wir den Unterschied zwischen „linearem Wachstum“ und „exponentiellem Wachstum“ herausgearbeitet.

Einige Schüler*innen stellten Überlegungen zur Ausbreitung von Krankheiten an, zum Beispiel COVID-19.

Liste der veränderten Materialien:

Original:

- Papierblätter

Ersetzt durch:

- Papierbögen, aber auch Lineal und Schiebelehre/Mikrometer, um die Dicke zu messen.

3. Verbesserungsvorschläge

Der Unterrichtsplan wurde in der vorliegenden Form als geeignet empfunden (wie immer mit der nötigen Rücksicht auf die tatsächliche Klasse und deren Interessen).

4. Unterrichtsbeobachtung

Die Schüler*innen beteiligten sich in angemessener Weise am Unterricht, insbesondere in der ersten Hälfte der Aktivität, und sie arbeiteten bei der Lösungsfindung mit.

Das Arbeitsklima war positiv, dennoch waren Interventionen nötig, damit sich alle Schüler*innen beteiligen.

Im Vergleich zu anderen Unterrichtseinheiten gab es mehr Zusammenarbeit zwischen den Schüler*innen.

Aus motivationaler Sicht (Einstellung/Interesse/Engagement) war die Arbeit in Gruppen zur Lösung realer Probleme für alle Schüler*innen geeignet, da das Peer-Teaching den Schüler*innen bei Problemen half.

Unter kognitiven Gesichtspunkten (Steigerung des Lernniveaus) verbesserten die Schüler*innen die Anwendung der Formeln und ihre Argumentation bei Problemen.

Unter kognitiven Gesichtspunkten (Steigerung des Lernniveaus) war es für einige Schüler*innen notwendig, das Konzept „Potenzrechnung“ und die Erstellung von Diagrammen und Tabellen zu wiederholen.

Es wurde kein Bewertungstest durchgeführt.

Die Arbeit in Gruppen führte dazu, dass die Schüler*innen einige Schwierigkeiten in Mathematik, aber auch beim Textverständnis überwinden konnten.

Die Unterrichtseinheit motivierte begabte Schüler*innen, da diese stolz darauf waren, ihre Ideen mitzuteilen, die Sprecher*innen ihrer Gruppe zu sein und die Arbeit abschließend zu präsentieren.

Die wichtigste methodische Wahl und Eingliederungsstrategie für Schüler*innen mit Migrationshintergrund bestand darin, ihnen Zettel mit der Übersetzung einiger Wörter zu geben.