

**Didaktische Hinweise****Fach
Mathematik**

In diesem Moove-Kurs werden exponentielle Wachstums- und Zerfallsprozesse auf DQR4-Niveau behandelt.

Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden verschiedene Arten von Wachstum, lösen Exponentialgleichungen und modellieren Exponentialfunktionen für anwendungsorientierte Fragestellungen. Zentrale Aufgabe des Kurses ist es, das Wachstum eines Bienenvolkes zu untersuchen und zu beschreiben. Der Einsatz der Materialien bietet sich z.B. im ersten Schuljahr des Berufskollegs an.

Methodisch sind in diesem Lernkurs neben Einzelarbeitsphasen auch verschiedene Partner- und Gruppenarbeiten abgebildet, so dass auch kollaborative Prozesse im Unterricht gefördert werden können.

Die Materialien dieses Lernthemas beziehen sich auf die folgenden mathematischen Kompetenzen:

- K2: Probleme mathematisch lösen
- K3: Mathematisch modellieren
- K4: Mathematische Darstellungen verwenden
- K5: Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen
- K6: Mathematisch kommunizieren

Bevor Sie diesen Lernkurs einsetzen, sollten Sie mit Ihren Schülerinnen und Schülern die Themen „Lineares Wachstum“, „Rechnen mit Potenzen“, „Zeichnen von Schaubildern“ und „Rechnen mit Wurzeln“ besprochen haben.

Durch den abgebildeten Advance Organizer können sich die Lernenden einen visuellen Überblick über das Lernthema verschaffen. Ergänzend dazu sind in der Lernwegeliste alle zu fördernden fachlichen und überfachlichen Teilkompetenzen als „Ich kann“-Formulierungen aufgelistet.

In diesem Lernthema werden die Lernenden mit dem Problem konfrontiert, dass ein Bienenstock im April mit 500 Bienen aufgestellt wird und nach 8 Wochen bereits 5.516 Bienen im Bienenstock sind. Die Lernenden sollen die Exponentialfunktion aufstellen, die Wachstumsrate bestimmen, den Graphen zeichnen und den Zeitpunkt bestimmen, an dem sich das Bienenvolk verdoppelt bzw. verdreifacht hat.

Wenn die Lernenden diese Aufgabe noch nicht bewältigen können, können sie in mehreren Lernschritten die verschiedenen Wachstumsarten, Exponentialfunktionen kennenlernen, lösen und modellieren. Innerhalb dieser Lernschritte werden sowohl fachliche als auch überfachliche Kompetenzen vermittelt. Die Materialien sind binnendifferenziert aufgebaut. Zudem können die Lernenden die Sozialform teilweise frei wählen.

Basierend auf den Lösungen des Arbeitsauftrages entsteht als Lernprodukt bzw. Handlungsergebnis ein selbst erstelltes Video, in dem die zentrale Aufgabenstellung des Kurses vollständig mathematisch untersucht wird.

Alle Motivationen und Arbeitsaufträge sind so gestaltet, dass die Lernenden stets das Gefühl der Machbarkeit haben und ein hohes Maß an Selbstwirksamkeit erfahren. Sowohl auf individueller als auch auf kooperativer Ebene werden die Schülerinnen und Schüler durch die sprachsensibel formulierten Arbeitsaufträge aktiviert und kommen schnell ins Handeln.

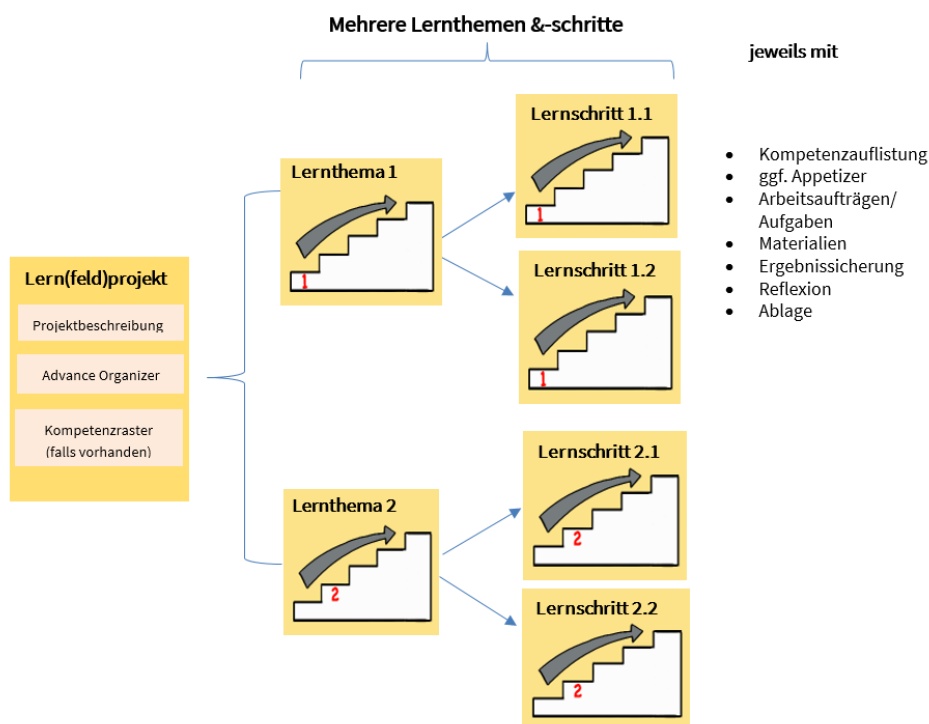
Zeitumfang:

Der Umfang dieses Kurses beträgt ca. 9 - 10 Unterrichtsstunden.



Lernlandschaften – Was versteht man unter „Lernen sichtbar machen?“

Die Lernlandschaft besteht aus Lernmaterialien, die selbstständiges und eigenverantwortliches Lernen unterstützen, und bettet diese in einen Wirkungszusammenhang methodischer Elemente, wie Kompetenzraster, offene Lernzeit, kooperative Lernformen, Lernagenda oder Lernberatung ein. Dabei stehen berufs- oder lebensweltbezogene Handlungssituationen im Mittelpunkt eines Lern(feld)projektes, wie z. B. „Mein Auto selbst finanzieren“. Fachliche und überfachliche Kompetenzen werden fachübergreifend miteinander verknüpft. Für die Lernenden bleibt der Lebensweltbezug erhalten, obwohl sie z. B. im Fach Mathematik projektbezogen fachliche Kompetenzen erwerben, mit denen sie in der Folge dann u. a. Zinsen für einen Autokredit berechnen können. Teilkompetenzen aus mehreren Kompetenzrastern werden in der Lernlandschaft verknüpft und methodisch angepasst umgesetzt.



Ein Lern(feld)projekt ist die Basis einer Lernlandschaft. Jedes **Lern(feld)projekt** wird durch einen Advance Organizer (AO) visualisiert, der die Lernthemen und deren Zusammenhänge aufzeigt und an das Vorwissen anknüpft. Die **Lernwegeliste** (LWL) listet alle zu fördernden Teilkompetenzen als „Ich kann“-Formulierung auf, die in diesem Projekt erworben werden können – überfachliche wie fachliche. In der **Lernwegeliste** werden jeder Teilkompetenz Lernmaterialien auf bis zu drei Niveaus zugeordnet.

Das Lernfeldprojekt ist fächerübergreifend aufgebaut, die **Lernthemen** sind fächerspezifisch zugeordnet und in der Aufgabenstellung offen. Die Bearbeitung von Lernthemen und/oder Lernschritten ermöglicht den Lernenden, die zu fördernden Kompetenzen zu erwerben.

Mit Hilfe der Lernwegeliste entscheidet der Lernende, welche Kompetenzen er noch benötigt, um das Lernthema erfolgreich abzuschließen. Zum Erwerb dieser Kompetenzen kann der Lernende die angebotenen **Lernschritte** zur Hilfe nehmen. Lernschritte sind stark strukturierte, meist geschlossene Arbeitsaufträge, zu denen es Lösungshilfen und selbsterklärende Lösungen gibt. Abschließend reflektiert und dokumentiert er seine erworbenen Kompetenzen in der Lernwegeliste.



Lernthema: Die Größe eines Bienenvolkes ermitteln				
Sozial-form	Lern-phase	Inhalt und Methode	Material/Lernthema, Lernschritt/ Verlinkung	Hinweise / Hilfsmittel
	i	Die Lernenden machen sich zunächst mit der Situation vertraut.	Ausgangssituation	3'
	koop.	In Partnerarbeit überlegen, wie viele Bienen nach zwei Wochen im Bienenstock sind, wenn das Wachstum pro Woche 3 beträgt. Die Antwort wird im Chat notiert.	Chat: Einstieg Lernthema	3'
	P	Austausch im Plenum	Chat: Einstieg Lernthema	5'
 oder 	i oder koop	Arbeitsauftrag 1: Exponentialfunktion bestimmen und zeichnen Hilfestellung: Bearbeitung der einzelnen Lernschritte	Arbeitsauftrag 1 Abgabe Lösungen Lösungsvorschlag Lernthema	30'
	P	Austausch im Plenum		10'
	koop.	Arbeitsauftrag 2: Erklärvideo erstellen	Arbeitsauftrag 2 H5P: Hilfe Erklärvideo Studierendenordner	45'
	koop.	Übungsaufgabe: Anzahl von Bakterien bestimmen	Übungsaufgabe	15'
	P	Austausch im Plenum		5'
	i	Reflexion des Kompetenzzuwachs	Reflexion: Größe eines Bienenvolkes bestimmen	5'

Lernschritt 1: Verschiedene Arten von Wachstum unterscheiden				
Sozial-form	Lern-phase	Inhalt und Methode	Material/Lernthema, Lernschritt/ Verlinkung	Hinweise / Hilfsmittel
	i	Die Lernenden sollen sich zwischen zwei Möglichkeiten entscheiden.	Befragung: Einstieg	5'
	P	Austausch im Plenum.		5'
 oder 	i oder koop	Aufgabe 1: Die Lernenden berechnen, wie viele Bienen sich in Woche 5 im Bienenstock befinden. Hilfestellung: Erklärvideo und Infotext	Test: Aufgabe 1 zu Lernschritt 1 (A) und (B), Infotext und Erklärvideo	20'
	P	Austausch im Plenum		5'



	koop	Aufgabe 2: Die Lernenden bestimmen das Wachstum eines Bankkontos und erklären das Wachstum.	H5P: Aufgabe 2 zu Lernschritt 1 Chat zu Aufgabe 2	10'
	koop	Diskussion über die Ursache des Wachstums.		10'
	i	Reflexion des Kompetenzzuwachs	Datenbank: Reflexion:	5'

Lernschritt 2: Exponentialfunktionen kennenlernen

Sozial-form	Lern-phase	Inhalt und Methode	Material/Lernthema, Lernschritt/ Verlinkung	Hinweise / Hilfsmittel
	i	Die Lernenden entscheiden, welche Funktion zu welcher Situation gehört.	H5P: Einstieg	5'
	P	Austausch im Plenum.		5'
oder	i oder koop	Aufgabe 1: berechnen die Anzahl der Bienen nach 6 Wochen und zeichnen die Funktion. Hilfestellung: interaktives Buch und Infotext	Test: Aufgabe 1, Aufgabe: Abgabe Schaubild, Lernvideo und Infotext	20'
	P	Diskussion der Ergebnisse in der Klasse.		5'
	i	Aufgabe 2: Die Lernenden berechnen den Kontostand nach 18 Jahren und zeichnen das Schaubild.	Link: Geogebra, Aufgabe: Abgabe Aufgabe 2	10'
	P	Austausch im Plenum.		5'
	i	Reflexion des Kompetenzzuwachses durch einen Forumsbeitrag.	Forum zur Reflexion	10'

Lernschritt 3: Exponentialgleichungen lösen

Sozial-form	Lern-phase	Inhalt und Methode	Material/Lernthema, Lernschritt/ Verlinkung	Hinweise / Hilfsmittel
	i	Die Lernenden bestimmen den Wachstumsfaktor im Fall von Obstbäumen.	Abstimmung: Einstieg Lernschritt 3	2'
	P	Austausch im Plenum.		3'
	i	Aufgabe 1: Die Lernenden lösen Exponentialgleichungen. <i>Hilfsmittel:</i> Lernvideo und Infotext und Hilfe zum Logarithmus (Lernvideo und Infotext)	Infotext und Lernvideo: Exponentialgleichungen lösen, Infotext und Lernvideo: Logarithmus, Aufgabe: Aufgabe 1 zu Lernschritt 3, Lösungsvorschlag	30'
	koop	Die Lernenden suchen sich einen Partner/ eine Partnerin und vergleichen die Lösungen.		10'



	koop	Aufgabe 2: Die Lernenden bestimmen Exponentialgleichungen auf drei verschiedenen Schwierigkeitsniveaus.	H5P: Exponentialgleichungen lösen (A), (B) und (C), Studierendenordner Lösungsvorschlag	5'
	P	Präsentation der Ergebnisse vor der Klasse.		5'
	i	Reflexion des Kompetenzzuwachs	Feedback: Reflexion: Lernschritt 3	5'

Lernschritt 4: Exponentialfunktionen modellieren

Sozial-form	Lern-phase	Inhalt und Methode	Material/Lernthema, Lernschritt/ Verlinkung	Hinweise / Hilfsmittel
	i	Die Schülerinnen und Schüler denken über die Prozesse des Wachsens und Vergehens nach.	Einstieg	3'
	koop	Die Lernenden diskutieren mit dem Sitznachbarn/der Sitznachbarin und verfassen einen Forumsbeitrag.		5'
	P	Austausch im Plenum.		5'
 oder	i	Aufgabe 1: Die Lernenden berechnen das wöchentliche Wachstum eines Bienenvolkes. <i>Hilfsmittel:</i> Lernvideo und Infotext	Aufgabe: Exponentialfunktionen modellieren, Infotext und Lernvideo	30'
	P	Austausch im Plenum.		5'
	koop	Aufgabe 2: Die Schülerinnen und Schüler sollen zwei Alltagsprobleme mit Hilfe von Exponentialfunktionen lösen.	H5P: Teich (leicht), Radioaktivität (normal), Hasenpopulation (schwer), Gerüchte (sehr schwer), Studierendenordner Lösungsvorschlag	5'
	P	Präsentation der Ergebnisse vor der Klasse.		5'
	i	Reflexion des Kompetenzzuwachs	Reflexion: Lernschritt 4	5'