

Unterrichtseinheit *Ökologische Landwirtschaft*

Jesus Martín Cardoso (Deutsch als Fremdsprache)
Javier Jódar Rodríguez (Mathematik)
Redaktion Volker Langeheine

Thema und didaktische Hinweise

Im Unterricht werden die ökologische Landwirtschaft in *Almería* in Spanien und im *Münsterland* in Deutschland verglichen. Die Schüler bekommen im DaF-Unterricht zunächst einen allgemeinen Überblick zu ökologischer Landwirtschaft. Im Mathematikunterricht lernen die Schüler dann im Rahmen von Lektionen zu *Algebra* und *Funktionen* weitere Aspekte des Bioanbaus kennen. Das Thema *Ökologische Landwirtschaft* soll im Mathematik- und im Deutschunterricht weitgehend parallel behandelt werden. Denkbar wäre auch eine Verknüpfung mit dem Geographieunterricht.

Das Sprachniveau der Schüler ist A2 nach dem *Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen für Sprachen*. Je Fach sind für die Unterrichtseinheit 8 Unterrichtsstunden geplant. Die Schülergruppe ist für den Unterricht in beiden Fächern identisch und die Unterrichtssprache ist auch im Mathematikunterricht Deutsch.

Leitfragen

Was ist ökologische Landwirtschaft?
Wie wird ökologische Landwirtschaft in Spanien und Deutschland betrieben?
Was muss beim Bioanbau in Gewächshäusern berücksichtigt werden?
Welche Vor- und Nachteile hat ökologische Landwirtschaft?

Lernziele

Die Schüler sollen im DaF-Unterricht...

- Bilder zur ökologischen Landwirtschaft angemessen beschreiben und ihren Wortschatz erweitern.
- Gemeinsamkeiten und Unterschiede der ökologischen Landwirtschaft in *Almería* und im *Münsterland* erkennen.
- eine Debatte über Vor- und Nachteile ökologischer Landwirtschaft vorbereiten und führen.
- eine Meinung zu ökologischer Landwirtschaft entwickeln und mitteilen.

Die Schüler sollen im Mathematikunterricht...

- mathematische Funktionen verstehen und anwenden.

- mit Hilfe quadratischer Funktionen die bauliche Struktur eines Gewächshauses, die Leistung eines Bewässerungssystem sowie Verluste und Gewinne eines Biogemüsebauern berechnen.
- mittels einer exponentiellen Funktion das Wachstum der Hummelpopulation in einem Gewächshaus und mittels einer logarithmischen Funktion den Rückgang von Larven an Tomatenpflanzen durch den Einsatz von Marienkäfern berechnen.

Arbeitsschritte im Unterricht

Im DaF-Unterricht wird zunächst themenspezifischer Wortschatz eingeführt, bevor es zu fächerübergreifender Arbeit im Mathematikunterricht kommt. Nach der Erstellung eines themenorientierten Glossars durch den Lehrer folgt die Anwendung des Wortschatzes in einfachen Sätzen, Lückentexten, und beim freien Sprechen in einer Debatte durch die Schüler. Verschiedene Inhaltsaspekte des Themas werden erarbeitet. Durch die Vorbereitung der Debatte vertiefen die Schüler die vorher erarbeiteten Inhalte und sichern den Wortschatz.

Stunde 1:	Beschreibung unterschiedlicher Felder mit Hilfe von Bildern
Stunde 2:	Vorstellung der Grundlagen einer ökologischen Landwirtschaft
Stunde 3:	Grundprinzipien der konventionellen Landwirtschaft
Stunde 4-6:	Vorbereitung einer Debatte über Vorteile und Nachteile einer ökologischen Landwirtschaft
Stunde 7:	Durchführung der Debatte
Stunde 8:	Auswertung

Im Mathematikunterricht entdecken die Schüler Schritt für Schritt die Eigenschaften mathematischer Funktionen am Beispiel von Aufgaben zu Bio-Gewächshäusern in der ökologischen Landwirtschaft in *Almería*. Sie benutzen mathematische Werkzeuge, um die Lösung von dargestellten Problemen zu finden.

Stunde 1:	Beschreibung von Ausgangssituationen und Erkennen eines Problems. Beschreibung der <i>quadratischen Funktionen</i> und Wiederholung ihrer Grundelemente.
Stunde 2-3:	Beschreibung der <i>Exponential-</i> bzw. <i>logarithmischen Funktionen</i> und ihrer Grundelemente
Stunde 4-5:	Darstellung dieser Funktionen in Graphen.
Stunde 6-8:	Anwendung dieser Funktionen am Beispiel von Aufgaben zu Gewächshäusern für die ökologische Landwirtschaft unter Benutzung verschiedener <u>Arbeitsblätter</u> (s. 2 Arbeitsblätter im Anhang)

Präsentation des Unterrichtsprojekts

Dieses Unterrichtsprojekt wurde im Anschluss an eine Studienreise des Goethe-Instituts für Tandems von DaF- und MINT-Lehrern an PASCH-Schulen in verschiedenen Ländern Südwesteuropas vom 5.-11. Juli 2015 nach Süddeutschland ausgearbeitet und erprobt. Am 12. März 2016 wurde es DaF-Lehrern aus Spanien im Rahmen einer Lehrerfortbildungsveranstaltung *Neue Wege des Deutschlernens – DaF trifft MINT* des *Goethe-Instituts Madrid* vorgestellt und gemeinsam diskutiert.

Kooperationsphasen

DaF-Lehrer	beide gemeinsam	Mathematiklehrer
	Finden ein gemeinsames Thema (<i>Ökologische Landwirtschaft</i>)	
	Berücksichtigen das Umfeld der Schüler (z.B. Gewächshäuser in <i>Almería</i>)	
	Planen Projektarbeit und suchen nach Möglichkeiten für interdisziplinäres problemorientiertes Lernen	
Identifiziert passende grammatikalisch-lexikalische Bereiche und wichtige Inhaltsaspekte des Themas		Identifiziert passende mathematische Konzepte
Konzipiert Wortschatzarbeit mit ökologischen Begriffen		Konzipiert Arbeit mit mathematischen Funktionen
Entwickelt Unterrichtsschritte (z.B. Beschreibung von Bildern) und Arbeitsblätter	Stimmen sich untereinander ab	Entwickelt Unterrichtsschritte und Arbeitsblätter
Führt die Unterrichtseinheit durch	Stimmen sich untereinander ab	Führt die Unterrichtseinheit durch
	Reflektieren den Unterricht	
	Suchen nach gemeinsamen Fortsetzungsmöglichkeiten	
	Besprechen mögliche Kooperation mit Lehrern anderer Fächer (z.B. Geographie)	

PARABEL IM LANDBAU

1. Die Gestalt eines Gewächshauses.



Wenn wir ein Gewächshaus von vorne ansehen, dann gleicht die Gestalt der Decke dem Graphen der Funktion $f(x) = 2x - \frac{1}{4}x^2$ auf einer 2 m hohen Wand.

- Wie ist die Gestalt des Gewächshauses?
- Berechne die maximale Höhe des Gewächshauses.
- Berechne die maximale Breite des Gewächshauses.

2. Wie könnten wir den Anbau gießen?



Der Weg, den das Wasser dieses Bewässerungssystems zurücklegt, gleicht dem Graphen der Funktion $f(x) = \frac{-3}{2}x^2 + x$.

- Stelle eine Skizze des Bewässerungssystems dar.
- Wie weit spritzt das Wasser?
- Wie groß ist die Fläche, die bewässert werden kann, wenn sich dieses Gerät im Kreis dreht?

3. Haben wir Verluste oder Gewinne?

Die Einnahmen und Kosten, in Millionen, eines biologischen Gemüseproduzenten sind durch die folgenden Funktionen beschrieben:

$$E(x) = 50x - 4x^2 \quad \& \quad K(x) = 100 + 5x$$

„x“ sind 1000 kg produziertes und verkaufte Gemüse → „x = 1“ bedeutet 1000kg.



Finde heraus:

- Die Punkte, an denen ein Gleichgewicht zwischen Einnahmen und Kosten herrscht.
- Die Funktion, die den Gewinn beschreibt und den Abschnitt, in dem dieser Gewinn positiv ist.
- Welches ist der maximale Gewinn und für welche produzierte Menge wird er erreicht?

HUMMELN UND MARIENKÄFER

Exponentielles und logarithmisches Wachstum.

1. Bestäubung durch Hummeln.



In unserem Gewächshaus haben wir 10 Hummeln um den Paprikaanbau zu bestäuben.

Das Wachstum des Hummelvolkes ist exponentiell und durch die folgende Wachstumsfunktion $f(x) = 10^x$ (pro Woche) beschrieben.

- Stelle die Funktion des Wachstums des Hummelvolkes in einer Woche dar.
- Wie viele junge Hummeln schlüpfen in 3 Tagen?
- Wann erreichen wir die Zahl von 34500 Hummeln, die Anzahl, die nötig ist um unseren Anbau zu bestäuben?
- Wenn wir zur Bestäubung eines Quadratmeters 20 Hummeln brauchen, wie groß ist dann die gesamte Anbaufläche?

2. Marienkäfer gegen Tomatenkrankheiten.



An einer Tomatenpflanze wachsen pathogene Larven, die für die Pflanze schädlich sind. Zu deren Beseitigung werden Marienkäfer eingesetzt.

Der Rückgang der Zahl der Larven ist durch die folgende logarithmische Funktion beschrieben:

$$f(x) = 3 + \log_{0,5} x$$

(x sind Tage)

- Zeichne die Funktion.
- Wann sind die Larven ganz verschwunden?