

I.C.71

Algebra

Lineare Funktionen im Anwendungsbereich der nachhaltigen Entwicklung

Jasmin Heinzmann und Alessandro Totaro



© RAABE 2024

© Boy Wirat/iStock/Getty Images Plus

Bildung für nachhaltige Entwicklung wird immer wichtiger, um Lernende zu befähigen, informierte Entscheidungen zu treffen und verantwortungsbewusst zum Schutz der Umwelt beizutragen. Diese Einheit ermöglicht es Ihnen, Ihrer Klasse ein Bewusstsein für nachhaltige Entwicklung auch im Mathematikunterricht zu vermitteln. Sie verbindet die lehrplanrelevante Thematik zu linearen Funktionen mit Zusammenhängen rund um erneuerbare Energien. Holen Sie die Lernenden mithilfe vielfältiger Methoden und binnendifferenzierter Übungsphasen auf ihrem individuellen Leistungsniveau ab.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	8/9
Dauer:	8 Unterrichtsstunden (Minimalplan 3)
Inhalt:	Wertetabelle berechnen; Schaubild einer linearen Funktion zeichnen; Funktionsgleichung aufstellen; Lösen von linearen Gleichungen; Schaubilder interpretieren
Kompetenzen:	mathematisch modellieren (K3), mathematische Darstellungen verwenden (K4), mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen (K5)

Didaktisch-methodische Hinweise

Dieser Beitrag ermöglicht es den Lernenden, die linearen Funktionen in der realen Alltagswelt anzuwenden. Verschiedene erneuerbare Energien werden durch lineare Funktionen näher untersucht und miteinander verglichen.

Um was geht es inhaltlich?

Mit dieser Übungseinheit festigen die Lernenden ihre Fertigkeiten und Fähigkeiten im Modellieren mit linearen Funktionen. Die Basiskompetenzen sind dabei das Berechnen von Funktionswerten, das Ergänzen von Wertetabellen, das Zeichnen von Graphen und das Berechnen von bestimmten Punkten.

Wie ist die Unterrichtseinheit aufgebaut?

Als **Einstieg** üben die Lernenden, mithilfe des Materials „Spiel – Welche Funktion passt zu welcher erneuerbaren Energie?“ (**M 1**) verschiedene Sachzusammenhänge gegebenen linearen Funktionen zuzuordnen. Dabei lernen die Jugendlichen bereits verschiedene erneuerbare Energiequellen kennen. Spielerische Übungsformate helfen, eine positive und motivierende Lernatmosphäre im Mathematikunterricht aufzubauen.

Durch das Material „Tandembogen – Ist die Photovoltaik-Firma effizient?“ (**M 2**) üben die Lernenden, den Graphen einer linearen Funktion zu interpretieren. Das Schaubild einer linearen Funktion ist jeweils vorgegeben. Im Tandem müssen konkrete Fragen zum Schaubild beantwortet werden. Dafür müssen notwendige Werte aus dem Schaubild abgelesen werden.

Zur **Übung** der Anwendung von linearen Funktionen nutzen Sie das Arbeitsblatt „Datenanalyse – Ist die Biogasanlage tatsächlich für einen Bauer rentabel?“ (**M 3**). Die Lernenden untersuchen dabei die Rentabilität einer Biogasanlage. Sollte die Klasse nicht wissen, was eine Biogasanlage ist, so empfiehlt es sich, hierzu ein kurzes Erklärvideo anzuschauen, damit dieser Begriff geklärt ist. Bei den Textaufgaben modellieren die Lernenden den Umsatz der Biogasanlage mithilfe von linearen Funktionen. Auf diese Weise können sie erkennen, ob der Einsatz einer Biogasanlage rentabel ist und wie lange es dauert, bis die Kosten für die Einrichtung einer Biogasanlage gedeckt sind.

Mithilfe des Arbeitsblattes „Angebote im Vergleich – Welcher Öko-Stromanbieter ist günstiger?“ (**M 4**) vergleichen die Lernenden verschiedene Stromanbieter. Dabei erkennen die Jugendlichen, dass die Grundgebühren und der Preis pro Kilowatt-Stunde extrem variieren können. Je nachdem, wie hoch der durchschnittliche Stromverbrauch einer Familie ist, kann sich jeweils ein anderer Stromanbieter lohnen. Es ist dabei wichtig, dass Sie nochmals darauf eingehen, dass die Fixkosten der y-Achsenabschnitt einer linearen Funktion sind. Die variablen Kosten kann man anhand der Steigung der linearen Funktionen wieder erkennen.

Die Kosten für ein Elektroauto werden im Material „Grafiken erstellen – Wann lohnt sich welches Elektroauto?“ (**M 5**) näher untersucht. Je nachdem, welches Elektrofahrzeug gewählt wird, unterscheiden sich die Kaufkosten und die Kosten pro gefahrenem Kilometer. Die Lernenden erkennen durch die Modellierung, dass lineare Funktionen dabei helfen können, bei der Wahl des Elektrofahrzeugs das passende und vor allem kostengünstigste Modell zu wählen. Außerdem üben sie die Bestimmung von Funktionsgleichungen zu gegebenen Schaubildern von Geraden. Die Lernenden lösen diese Aufgabe, indem sie die linearen Funktionen zu den Funktionsgleichungen zeichnen und danach diesen Graphen entsprechend interpretieren. Beim Zeichnen der Graphen ist es wichtig, dass die Jugendlichen erkennen, welchen Maßstab sie für die einzelnen Achsen wählen.

Durch das Partnerarbeitsblatt „Gemeinsam sind wir stark – Wie effizient ist die Windkraftanlage?“ (**M 6**) lösen die Lernenden im 2er-Team konkrete Aufgaben zu linearen Funktionen in Verbindung mit Windkraftanlagen.

M 6 besteht aus zwei verschiedenen Arbeitsblättern – eines für Person A (**M 6a**) und eines für Person B (**M 6b**). Gedacht ist das Material so, dass beide Personen zunächst nur Aufgabe a bearbeiten und ihre Lösungsansätze besprechen. Danach lösen sie die weiteren Aufgabenbereiche und vergleichen ihre Lösung mit der Aufgabenstellung der anderen Person, denn die Lösung von Person A ist meist die Ausgangsaufgabe von Person B und umgekehrt. Sollten die Lernenden nicht auf die Lösung kommen, üben sie das Suchen von Fehlern. Sie überprüfen und helfen sich gegenseitig, falls es Schwierigkeiten beim Lösen einer Aufgabe gibt. Diese Methode fördert selbstverantwortliches und kooperatives Lernen.

In diesem Arbeitsblatt müssen Wertetabellen berechnet, Graphen gezeichnet und Funktionsgleichungen bestimmt werden. Es werden somit die verschiedenen Darstellungen von linearen Funktionen angewendet und näher untersucht.

Im Material „Differenzierte Aufgabenfelder – Wie teuer ist die Solaranlage?“ (**M 7**) trainieren die Lernenden den Umgang mit linearen Funktionen differenziert auf drei Niveaustufen, indem sie die Kosten einer Solaranlage untersuchen. Je höher das Niveau, desto komplexer werden die Sachaufgaben. Es ist wichtig, dass Sie niveaudifferenzierte Aufgabenfelder im Unterricht einsetzen, damit die Lernenden ihren eigenen individuellen Lernerfolge erleben können. Dies steigert die Lernmotivation und das Selbstbewusstsein der Jugendlichen. Je motivierter sie rechnen, desto höher wird auch der Lernerfolg und der Lernzuwachs sein.

Im Material „Windkraftanlage oder Solaranlage – Was lohnt sich eher?“ (**M 8**) üben die Lernenden, unterschiedliche lineare Funktionen anhand von gegebenen Sachkontexten zu analysieren. Hierbei sollen sie entscheiden, ob sich die Windkraftanlage oder die Solaranlage mehr lohnt. Für viele sind Sachaufgaben erst einmal abschreckend, da sie oft komplex und umfangreich wirken. Durch dieses Arbeitsblatt üben die Lernenden den Umgang mit relevanten Werten in einer Textaufgabe und bauen dadurch ihre eigenen Hemmungen ab.

Beim Arbeitsblatt „Gruppenarbeit – Wo steht Deutschland in der Energiewende?“ (**M 9**) analysieren die Lernenden im Rahmen einer Gruppenarbeit die Stellung Deutschlands bei der Nutzung von erneuerbaren Energien. Dabei wird ein Diagramm der Bundesregierung genutzt, welches die Entwicklung seit dem Jahr 2000 veranschaulicht. Danach bereiten die einzelnen Gruppen eine Kurzpräsentation vor, zu deren Vorbereitung sie die Webseite der Bundesregierung nutzen sollen (<https://www.bundesregierung.de/breg-de/schwerpunkte/klimaschutz/faq-energiewende-2067498>; letzter Abruf 29.02.2024). Die Webseite bietet reichhaltige Informationen zum Thema erneuerbare Energien in Deutschland. Wichtig ist, dass die Rollenverteilung in der Gruppe festgelegt wird.

Abschließend erfolgt eine **Lernerfolgskontrolle** mit dem Arbeitsblatt „Fit für den Test? – Übungen zum gesamten Themenbereich“ (**M 10**). Die Lernenden überprüfen anhand von gemischten Aufgabentypen, inwieweit sie das Thema „Rechnen und Modellieren mit linearen Funktionen“ verstanden haben. Hier werden nochmals alle Themenbereiche getestet: Wertetabelle, Schaubilder und lineare Funktionsgleichungen. Diese Kontrolle ist wichtig, um zu prüfen, welche Kompetenzen erworben wurden und in welchem Kompetenzbereich es noch Förderungsbedarf gibt. Die Lernenden sollten in der Lage sein, selbstverantwortlich zu üben. Legen Sie die Tabelle zur Leistungsbewertung im Klassenzimmer aus, damit alle am Ende der Überprüfung ihren Leistungsstand ermitteln können.



Die **Tippkarten** „Tippkarten zum Rechnen mit linearen Funktionen“ (**M 11**) können Sie ebenfalls im Klassenzimmer auslegen. Diese Info-Station bietet den Lernenden zu jeder Zeit eine Hilfe bei der Bearbeitung der Materialien. Diese individuelle Unterstützungsmöglichkeit ermöglicht es Ihnen, eine funktionierende Binnendifferenzierung einzuplanen.

Was muss bekannt sein?

Die Lernenden sollten mit Wertetabellen, linearen Gleichungen, Funktionsgleichungen und Schaubildern umgehen können. Bei gegebenen Funktionsgleichungen und gegebenen x-Werten sollten sie den zugehörigen y-Wert berechnen können. Auch das Ablesen von Punktkoordinaten aus der Wertetabelle oder aus dem Schaubild sollte vorausgesetzt werden können.

Sie sollten außerdem wissen, dass sich eine lineare Gleichung aus der Steigung und dem y-Achsenabschnitt zusammensetzt. Auch diese beiden Begriffe sollten ihnen bekannt sein, damit sie die Aufgaben erfolgreich meistern können.

Diese Kompetenzen trainieren die Lernenden

Die Lernenden

- modellieren mathematisch (K 3), indem sie zu gegebenen erneuerbaren Energien passende lineare Funktionen aufstellen.
- verwenden mathematische Darstellungen (K 4), indem sie die linearen Funktionen durch Wertetabellen, Schaubilder und Funktionsgleichungen beschreiben.
- gehen mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik um (K 5), indem sie die Regeln beim Rechnen mit Funktionsgleichungen anwenden und Funktionswerte bestimmen.

Erklärung zu den Symbolen

	Dieses Symbol markiert differenziertes Material. Wenn nicht anders ausgewiesen, befinden sich die Materialien auf mittlerem Niveau.				
	einfaches Niveau		mittleres Niveau		schwieriges Niveau
	Einzelarbeit		Partnerarbeit		Wichtiges

Auf einen Blick

Planung für 8 Stunden

Einstieg

Thema: Grundaufgaben zu linearen Funktionen

M 1 Spiel – Welche Funktion passt zu welcher erneuerbaren Energie?

M 2 Tandembogen – Ist die Photovoltaik-Firma effizient?

Übungen

Thema: Anwendung von linearen Funktionen

M 3 Datenanalyse – Ist die Biogasanlage tatsächlich für einen Bauer rentabel?

M 4 Angebote im Vergleich – Welcher Öko-Stromanbieter ist günstiger?

M 5 Grafiken erstellen – Wann lohnt sich welches Elektroauto?

M 6 Gemeinsam sind wir stark – Wie effizient ist die Windkraftanlage?

M 7 Differenzierte Aufgabenfelder – Wie teuer ist die Solaranlage?

M 8 Solaranlage oder Windkraftanlage – Was lohnt sich eher?

M 9 Gruppenarbeit – Wo steht Deutschland in der Energiewende?

Lernerfolgskontrolle

Thema: Wie gut ist das Thema verstanden?

M 10 Fit für den Test? – Übungen zum gesamten Themenbereich

M 11 Tippkarten zum Rechnen mit linearen Funktionen

Lösung

Die **Lösungen** zu den Materialien finden Sie ab Seite **18**.

Minimalplan

Die Zeit ist knapp? Dann planen Sie die Unterrichtseinheit für drei Stunden mit den folgenden Materialien:

M 1 Spiel – Welche Funktion passt zu welcher erneuerbaren Energie?

M 4 Angebote im Vergleich – Welcher Stromanbieter ist günstiger?

M 5 Grafiken erstellen – Wann lohnt sich welches Elektroauto?

M 7 Differenzierte Aufgabenfelder – Wie teuer ist die Solaranlage?

