

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 Verantwortung zu übernehmen, um 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 zu erneuerbaren Energien. Holen Sie die Lernenden mithilfe vielfältiger Methoden und leistungsdifferenzierter Übungsphasen auf ihrem individuellen Leistungsniveau ab.

## KOMPETENZPROFIL

Klassensstufe: 9

Dauer: 8 Unterrichtsstunden (Minimalplan 3)

Inhalte: 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)

## 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 Investor 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 eine 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 Gelernte verstanden?

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

M 11 Tippkarten zum Rechnen mit linearen Funktionen

### Lösung

Die Lösungen und Materialien finden Sie ab Seite 18.

### Minimalpaket

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?

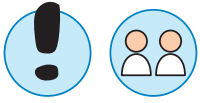
M 4 Angebote im Vergleich – Welcher Stromanbieter ist günstiger?

M 5 Grafiken erstellen – Wann lohnt sich welches Elektroauto?

M 7 Differenzierte Aufgabenfelder – Wie teuer ist die Solaranlage?

## M 1

## Spiel – Welche Funktion passt zu welcher erneuerbaren Energie?

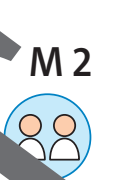


So geht's

**Schneide** zuerst die einzelnen Kärtchen aus.Welche Karten passen zusammen? **Spielt** zu zweit nach den Memory-Regeln.Nach dem Spiel **klebst** du die Karten geordnet in dein Heft, um einen Überblick zu erhalten.

Viel Spaß beim Suchen der Paare!	$y = 4x$	Aus 20 000 m <sup>3</sup> Biogas produziert eine Biogasanlage 90 000 kWh Energie.	$y = 4500x - 100 000$	Eine Photovoltaikanlage produziert in 5 Monaten 2000 kWh Energie.
$y = 2000x$	Ein Windkraftwerk kostet 450 000 €. Der Käufer kann den Preis durch den Umsatz von 10 000 € pro Monat abzahlen.	$y = 4500x$	Mithilfe von Solarzellen kann ein Haus 450 kWh im Monat produzieren	$y = 10 000x$
$y = 4000x$	Aus 40 000 m <sup>3</sup> Biogas produziert eine Biogasanlage 160 000 kWh Energie.	$y = 45 000x$	Ein Wasserkraftwerk benötigt 1000 m <sup>3</sup> Wasser, um 5000 kWh Energie zu produzieren.	$y = 4,5x$
Ein Wasserkraftwerk produziert 10 000 kWh Energie pro Monat.	$y = 100x$	Eine Photovoltaikanlage produziert in 3 Monaten 6000 kWh Energie.	$y = 400x$	Eine Biogasanlage kann aus 1 ha Mais ca. 4500 m <sup>3</sup> Biogas erzeugen.
Eine kleine Biogasanlage kostet 100 000 €. Man kann den Preis durch den Umsatz von 10 000 € pro Monat abzahlen.	Eine Biogasanlage kann monatlich 4000 kWh erzeugen.	$y = 10 000x - 450 000$	Eine Biogasanlage produziert 45 000 kWh Energie pro Monat.	$y = 5x$

# Tandembogen – Ist die Photovoltaik-Firma effizient?



So geht's

**Bearbeitet** das folgende Arbeitsblatt zu zweit.

**Faltet** das Arbeitsblatt dazu entlang der Mittellinie.

Person B **beginnt**, **löst** die Aufgabe (weiß) mithilfe der Grafik im Kopf und **nennt** die Lösung.

Person A **kontrolliert** das Ergebnis (grau) auf ihrer Seite.

Dann **löst** Person A die Aufgabe usw.

**Helft** euch gegenseitig.

Person A	Person B
<h3>PHOTOVOLTAIKANLAGE 1</h3>	<h3>PHOTOVOLTAIKANLAGE 2</h3>
Es werden 1000 kWh Strom produziert.	Wie viel Strom wird nach 4 Monaten produziert?
Wie viel Strom wird nach 3 Monaten produziert?	Es werden 1500 kWh Strom produziert.
Es dauert 6 Monate.	Wie lange dauert es, bis man 1500 kWh Strom produziert?
Wie lange dauert es, bis man 2500 kWh Strom produziert?	Es dauert 5 Monate.
Es dauert 2 Monate.	Wie lange dauert es, bis man 500 kWh Strom produziert?
Wie lange dauert es, bis man 1000 kWh Strom produziert?	Es dauert 2 Monate.
$1500 \text{ kWh} \cdot 30 \text{ ct} = 45\,000 \text{ ct} = 450 \text{ €}$ ⇒ Man spart 450,00 €.	Atomkraft-Strom kostet 30 ct pro kWh. Wie viel spart man nach 6 Monaten mit der Photovoltaikanlage 2?
Atomkraft-Strom kostet 30 ct pro kWh. Wie viel spart man nach 4 Monaten mit der Photovoltaikanlage 1?	$2000 \text{ kWh} \cdot 30 \text{ ct} = 60\,000 \text{ ct} = 600 \text{ €}$ ⇒ Man spart 600,00€.

Grafik Jugendliche: Julia Lenzmann

## Angebote im Vergleich – Welcher Öko-Stromanbieter ist günstiger?

M 4

So geht's

Löse die folgenden Aufgaben in Einzelarbeit.

Überprüfe danach deine Rechnung, indem du sie mit der Lösung vergleichst.

Jasmin zieht in eine neue Wohnung ein und vergleicht verschiedene Öko-Stromanbieter.

Drei Anbieter senden ihr jeweils ein Angebot zu, bei dem man die Grundgebühr und den Strompreis pro kWh sehen kann.



Stromanbieter	Monatl. Grundgebühr	Strompreis pro kWh
EnergiePLUS	8,00 €	30,00 ct
GreenPower	12,00 €	20,00 ct
StromECO	20,00 €	20,50 ct

### Aufgabe 1

Jasmin bittet dich, ihr bei der Auswahl zu helfen.

- Erstelle für jeden Tarif eine Wertetabelle mit folgenden monatlichen Verbrauchszahlen in kWh: 1000; 2000; 3000; 4000; 5000; 6000; 7000; 8000.
- Zeichne das zugehörige Schaubild mit Hilfe des Programms Excel.
- Lies aus dem Schaubild ab: Welcher Anbieter ist am günstigsten, wenn man im Monat 3000 kWh verbraucht?

### Aufgabe 2

Die Familie Berrada will sich zwischen den Tarifen GreenPower und StromECO entscheiden.

- Bestimme für beide Tarife eine passende lineare Funktionsgleichung.
- Bei welchem Verbrauch wären die Kosten bei beiden Tarifen gleich? Berechne.
- Frau Berrada behauptet: „Bei einem Jahresverbrauch von 2500 kWh lohnt sich eher der Tarif von StromECO!“ Überprüfe ihre Behauptung.

### Aufgabe 3

Die Firma Hummel nutzt die Öko-Energie von StromECO. Da es ein Unternehmen ist, erhält es beim Strompreis pro kWh einen Rabatt von 20 %.

- Berechne den neuen Preis pro kWh.
- Wie hoch wäre die Rechnung bei einem monatlichen Verbrauch von 120 000 kWh? Bestimme den Betrag.
- Die Firma Hummel erhält eine Monatsrechnung in Höhe von 2720,00 €. Wie viel kWh hat die Firma in diesem Monat verbraucht? Berechne.

## Gemeinsam sind wir stark – Wie effizient ist die Windkraftanlage?

M 6a

### So geht's

1. Löse deine Aufgaben.
2. Suche dir eine Person, die das Aufgabenblatt B bearbeitet hat.
3. Vergleiche eure Ergebnisse und kläre aufkommende Fragen.  
Bei den Aufgaben ist teilweise deine Lösung die Aufgabe der Person B und umgekehrt.



Person A

### Aufgabe 1

Eine Windkraftanlage kostet 15 000 € und produziert jährlich ca. 1,2 Millionen kWh. Auf dem Energiemarkt kann man 1 kWh für 0,30 € verkaufen.

- a) Vervollständige folgende Wertetabelle

Jahre	Umsatz in Euro
3	
5	
10	
12	
20	



© kamisoka/E+

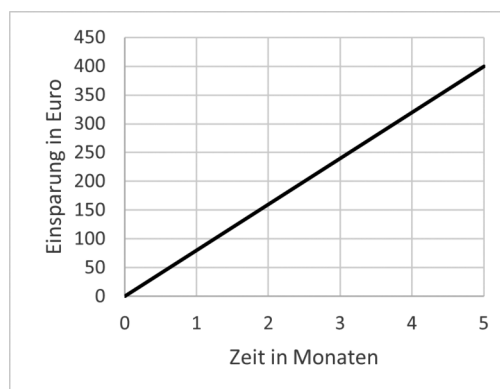
- b) Bestimme die passende Funktionsgleichung zur Ermittlung des Umsatzes nach x Jahren.  
c) Man geht davon aus, dass eine Windkraftanlage ca. 30 Jahre funktionsfähig ist, bevor sie wieder abgebaut werden muss. Berechne den Gesamtgewinn einer Windkraftanlage.  
(Gewinn = Umsatz – Kosten)

### Aufgabe 2

Die Familie Junge hat 20 Mini-Windkraftträder in ihrem Garten auf. Ein Mini-Windkrafttrad produziert 10 kWh pro Monat. In Aufgabe 1 angegebene Strompreis von ursprünglich 0,30 € pro kWh ist gestiegen.

Das Schaubild zeigt an, wie viele Euro die Familie durch die 20 Mini-Windkraftträder einspart.

- a) Berechne den neuen Strompreis pro kWh.  
Die Familie verbraucht jährlich 3000 kWh im Sommer. Wie hoch sind die jährlichen Stromkosten der Familie inklusive des Einsparens durch die Mini-Windkraftträder? Berechne.



## M 8



## Solaranlage oder Windkraftanlage – Was lohnt sich eher?

So geht's

1. **Löse** die Aufgaben und verwende die Tippkarten, falls du Hilfe brauchst.
2. **Vergleiche** danach deinen Rechenweg mit dem Lösungsblatt.



© zstockphotos/iStock / Getty Images Plus



© gremlin/

Solaranlage	Windkraftanlage
Kosten: 8000,00 €	Kosten: 10000,00 €
kWh-Produktion pro Monat: 500 kWh	kWh-Produktion pro Monat: 400 kWh

Die Familie Berrada überlegt, für welche der beiden erneuerbaren Energieanlagen sie sich entscheiden soll.

### Aufgabe 1

Die Familie möchte einen Überblick über die Stromproduktion erhalten.

- Bestimme** für die Solaranlage und die Windkraftanlage jeweils die lineare Funktionsgleichung, welche die Stromproduktion nach  $x$  Jahren beschreibt.
- Zeichne** die beiden Schaubilder in ein Koordinatensystem.
- Wie hoch ist die Differenz an Stromproduktion nach 15 Jahren? **Berechne.**

### Aufgabe 2

Der regionale Stromanbieter bietet folgenden Strompreis pro kWh an: 0,30 €.

Wenn ein Haushalt mehr Strom produziert, als er selbst braucht, so kauft der Stromanbieter den Strom für 0,20 € pro kWh.

Die Familie Berrada verbraucht durchschnittlich 5000 kWh im Jahr.

- Berechne** die Kosten für die Familie durch den Einbau einer Solaranlage ihren durchschnittlichen jährlichen Strombedarf? Falls die Anlage mehr Strom produziert als nötig, wie viel Geld verdient die Familie damit, bzw. wie viel kostet der zugekaufte Strom, wenn weniger produziert wird? **Berechne.**
- Beantworte**, die Fragen aus Teilaufgabe a), diesmal aber beim Einbau der Windkraftanlage.
- Wie lange würde es jeweils dauern, um die Kosten für die Solaranlage bzw. die Windkraftanlage abzudecken? **Löse rechnerisch.**

## M 10

## Fit für den Test? – Übungen zum gesamten Themenbereich

**Aufgabe 1 (4 Punkte)**

Mario zahlt bislang 95 € monatlich für Strom.

Er sucht jetzt für das neue Jahr einen neuen Öko-Stromanbieter. Dieser bietet ihm einen günstigeren Tarif. Die Kosten können durch die lineare Funktion  $y = 0,45x + 90$  beschrieben werden.

- Erkläre**, was die Werte 0,45 und 90 in der Funktionsgleichung bedeuten.
- Wie hoch wären die Stromkosten nach einem Jahr, wenn Mario 1800 kWh verbraucht? **Berechne**.
- Wie viel spart er gegenüber seinem bisherigen Stromanbieter monatlich? **Berechne**.

**Aufgabe 2 (4 Punkte)**

Maria will sich einen Elektroroller kaufen.

Sie geht in einen Laden und findet dort folgendes Angebot, das sie interessiert:

Der neue Sunnyroller ECO weist Energie-Kosten von ungefähr 5 € pro Zeile auf.

- Bestimme** eine Funktionsgleichung für die Gesamtkosten (nach gefahrenen km).
- Wie hoch wären ihre Verbrauchskosten nach einem Jahr, wenn sie 4000 km im Jahr fährt? **Berechne**.
- Zeichne** das passende Schaubild zu ihren Gesamtkosten.

**Aufgabe 3 (4 Punkte)**

Eine Photovoltaikanlage produziert jährlich ca. 1000 kWh Strom.

Auf dem Energiemarkt kann man 1 kWh für 0,30 € verkaufen.

- Vervollständige** folgende Wertetabelle.

Jahr	Umsatz in Euro
	3600
	7200
	10 800
	14 400



**Bestimme** die passende Funktionsgleichung zur Ermittlung des Umsatzes nach  $x$  Jahren.

- Geht mit davon aus, dass eine Anlage ca. 25 Jahre funktionsfähig ist, bevor sie wieder abgebaut werden muss.

Insgesamt erreicht man nach Ablauf der 25 Jahre einen Gesamtgewinn von 11 000 € (Gewinn = Umsatz – Kosten). **Berechne** die Kosten für diese Photovoltaikanlage.

Bildquellen: oben © Tasha Vector/iStock/Getty Images Plus; unten © ArtistGNDphotography/E+



# Mehr Materialien für Ihren Unterricht mit RAAbits Online

Unterricht abwechslungsreicher, aktueller sowie nach Lehrplan gestalten – und dabei Zeit sparen.  
Fertig ausgearbeitet für über 20 verschiedene Fächer, von der Grundschule bis zum Abitur: Mit RAAbits Online stehen redaktionell geprüfte, hochwertige Materialien zur Verfügung, die sofort einsetz- und editierbar sind.

- ✓ Zugriff auf bis zu **400 Unterrichtseinheiten** pro Fach
- ✓ Didaktisch-methodisch und **fachlich geprüfte Unterrichtseinheiten**
- ✓ Materialien als **PDF oder Word** herunterladen und individuell anpassen
- ✓ Interaktive und multimediale Lerneinheiten
- ✓ Fortlaufend **neues Material** zu aktuellen Themen



Testen Sie RAAbits Online  
14 Tage lang kostenlos!

[www.raabits.de](http://www.raabits.de)

