

## I.C.67

### Algebra

# Lineare Kosten- und Erlösfunktionen – Mathematik bei der Gründung eines Start-ups

Nach einer Idee von Johann-Georg Vogelhuber



© SolStock/E+

Lineare Funktionen, Schnittpunkte, Nullstellen – „Wozu brauche ich das später mal?“ Diese im Mathematikunterricht häufig gestellte Frage beantwortet dieser Beitrag mit einem klaren ökonomischen Bezug: der Gründung eines veganen Food-Truck-Start-ups! Verdeutlichen Sie Ihrer Klasse die inner- und außermathematischen Zusammenhänge und stärken Sie deren Modellierungskompetenz. Die passgenau erstellten Erklärvideos ermöglichen Ihnen einen flexiblen Einsatz. So sind Sie sowohl für Distanz-, Hybrid- oder auch Präsenzunterricht bestens vorbereitet.

#### KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe: 7–9

Dauer: 3 Unterrichtsstunden (Minimalplan 3)

Inhalte: Lineare Funktion, Schnittpunkt, Nullstelle, Erlösfunktion, Kostenfunktion, Gewinnfunktion, Gewinnschwelle, Break-Even-Point  
Kompetenzen: mathematisch modellieren (K3), mathematische Darstellungen verwenden (K4), mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen (K5), mathematisch kommunizieren (K6)

Zusatzmaterialien: Erklärvideos

**Kahoot!**

## Auf einen Blick

Ab: Arbeitsblatt; Sl: Selbstlernmaterial; Tk: Tippkarten; Tx: Text; Üb: Übersichtsblatt

### Überblick

**M 1** (Üb) Lineare Funktionen in der Wirtschaft – Zusammenhänge und Begriffe in der  
Übersicht

### Einstieg

**M 2** (Ab) Einen Food-Truck eröffnen – mit welchen Kosten muss man rechnen?

### Erarbeitung

**M 3** (Ab) Kosten – Begriffe erklären

### Ergebnissicherung

**M 4** (Ab) Einen Food-Truck eröffnen – In diesen Kosten muss man rechnen

### Selbsterarbeitung

**M 5** (Sl) Alternativen für Food-Truck abwägen – Schnittpunkte von linearen Kostenfunktionen

#### Benötigt:

- MS-Video.ppsm
- Tablet/Computer, um sich das Video anschauen zu können
- ggf. Kopfhörer (im Präsenzunterricht)



CD 86

### Üb

**M 6** (Ab) E-Scooter oder Pedelec? – Alternativen abwägen

**M 7** (Tk) Tippkarten zu M 6 „E-Scooter oder Pedelec? – Alternativen abwägen“

### Einstieg

**M 8** (Tx) Schnittpunkt von Kosten- und Erlösfunktion – Der Break-Even-Point

### Erarbeitung + Ergebnissicherung

**M 9** (Ab) Schnittpunkt von Kosten- und Erlösfunktion – Den Break-Even-Point berechnen

## Selbsterarbeitung

**M 10** (Sl) Die Gewinnschwelle – die Nullstelle der Gewinnfunktion

- Benötigt:**
- M10\_Video.ppsm
  - Tablet/Computer, um sich das Video anschauen zu können
  - ggf. Kopfhörer (im Präsenzunterricht)



CD 86

## Übung

**M 11** (Ab) Smartwatches – Kosten und Gewinn kalkulieren

## Lösung

Die **Lösungen** zu den Materialien finden Sie ab Seite 22.

## Minimalplan

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

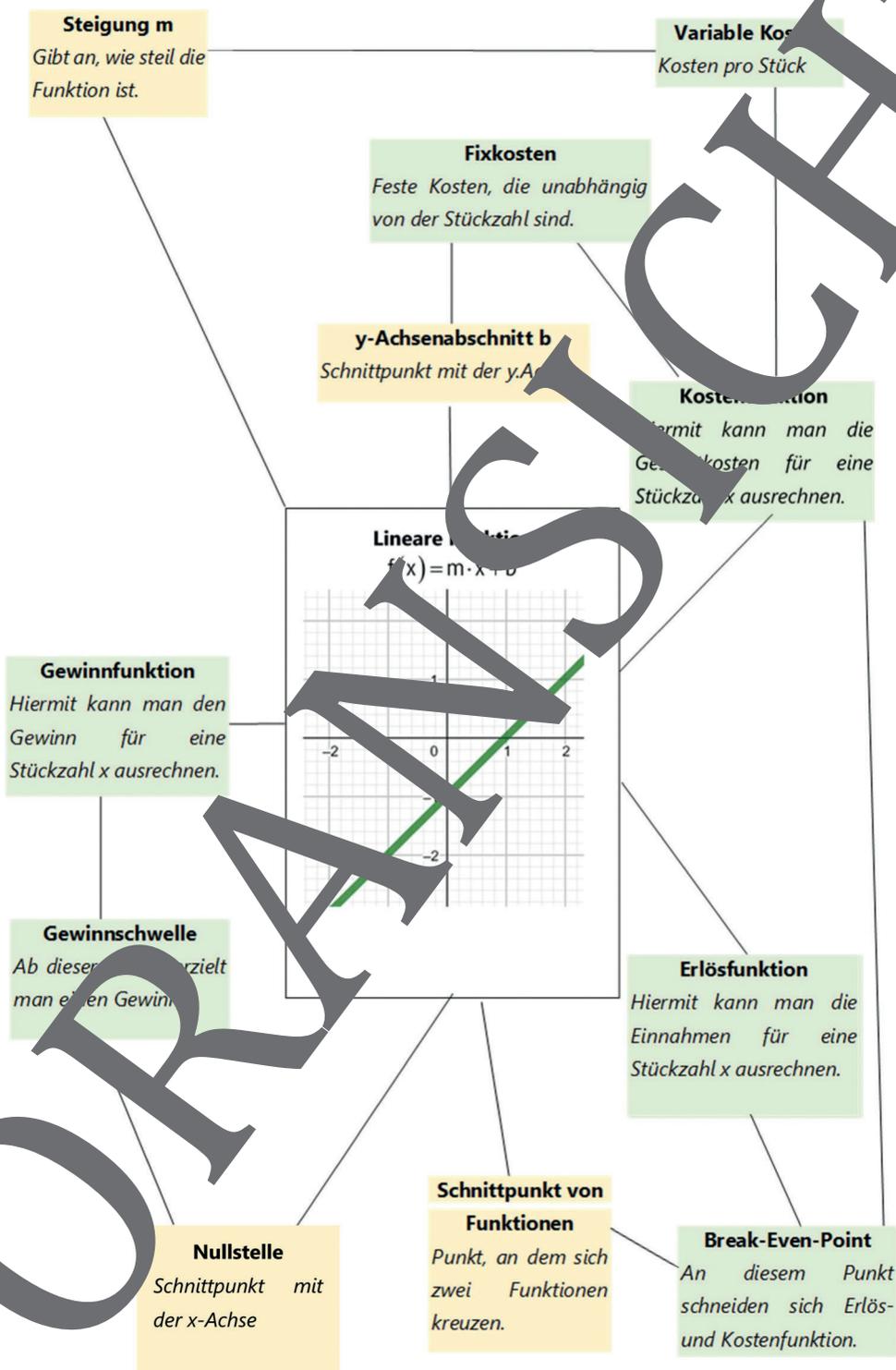
- M 1** (Ab) Lineare Kosten- und Erlösfunktionen
- M 2** (Ab) Welche Gesamtkosten hat der neue Food-Truck?
- M 5** (Ab) Gibt es eine günstigere Alternative zum neuen Food-Truck?
- M 8** (Ab) Ab welcher Verkaufsmenge lohnt sich der neue Food-Truck?

## Erklärung zu den Symbolen

	Tauchen diese Symbole auf, sind die Materialien differenziert. Es gibt drei Niveaustufen, wobei nicht jede Niveaustufe extra ausgewiesen wird.
	einfaches Niveau
	mittleres Niveau
	schwieriges Niveau
	Dieses Symbol markiert Zusatzaufgaben.
	Dieses Symbol markiert alternative Möglichkeiten.
	Dieses Symbol markiert Wichtiges und Merksätze.
	Dieses Symbol markiert Tipps.

# M 1

## Lineare Funktionen in der Wirtschaft – Zusammenhänge und Begriffe in der Übersicht



## Einstieg: Einen Food-Truck eröffnen – mit welchen Kosten muss man rechnen?

M 2

Die Geschäftsführerin der Bioladen GmbH, Frau Müller, plant einen Food-Truck auf dem Parkplatz einer ihrer Filialen aufzustellen. Sie hat die Idee, dort vegane Burger zu verkaufen. Sie sitzt gemeinsam mit ihrem Kollegen Herrn Fischer im Pausenraum und unterhält sich mit ihm über ihre neue Idee. Während des Gespräches betritt der Auszubildende Moritz den Pausenraum. Die beiden grüßen Moritz und setzen danach ihr Gespräch fort.



Wo waren wir mit unseren Überlegungen stehen geblieben?

Wir waren bei den Fix- und den variablen Kosten für den neuen Food-Truck.

Genau. Das Fahrzeug würde uns monatlich insgesamt 1250,00 Euro zur Finanzierung kosten. Diese Fixkosten müssen wir erst mal wieder einnehmen und die variablen Kosten für die Zubereitung der Burger können auch nicht zu.

Ich habe schon einmal grob überschlagen, was die Produktion eines Burgers kosten würde. Wir müssen mit ungefähr 2,50 Euro pro Burger rechnen. Vielleicht finden wir noch ein günstigeres Ladenlokal als Alternative, dann könnten wir mehr Gewinn machen.

Ein Food-Truck direkt neben der Filiale hat natürlich Vorteile. Wir könnten dort alles viel einfacher organisieren. Aber mit dem neuen Imbiss wollen wir ja auch Geld verdienen.

Ich schaue im Internet mal bei den Kleinanzeigen. Vielleicht finde ich eine günstige Alternative.



Frau Müller



Herr Fischer

M 4

# Einen Food-Truck eröffnen – mit diesen Kosten muss man rechnen



**Darstellung der Gesamtkosten**

Wir können die Gesamtkosten mit einer \_\_\_\_\_ Funktion darstellen. Die Steigung dieser Funktion entspricht den \_\_\_\_\_. Der y-Achsenabschnitt entspricht den \_\_\_\_\_.



Moritz kann damit folgende Funktion für die Gesamtkosten aufstellen:

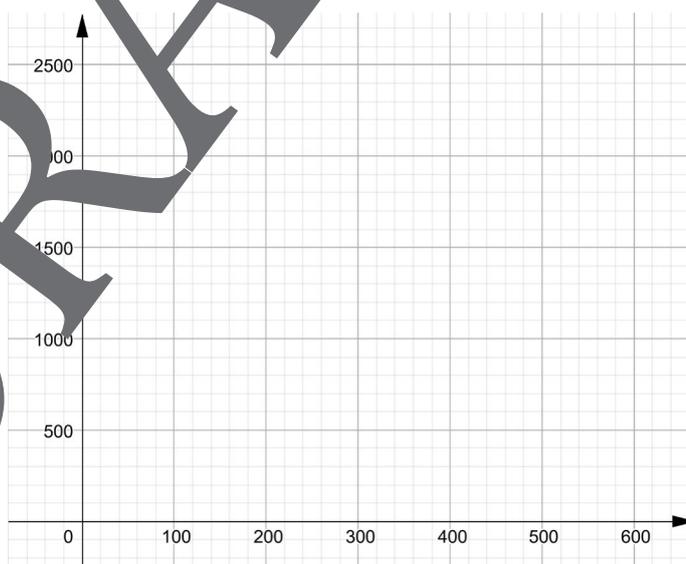
$$K(x) = \underline{\hspace{10em}}$$

**Berechnung der Gesamtkosten**

**Berechne** die Gesamtkosten mithilfe der Kostenfunktion für unterschiedliche Produktionsmengen.

**Notiere** sowohl Rechenweg als auch Ergebnis. **Zeichne** anschließend die Ergebnisse und die Gerade für die Gesamtkostenfunktion in das Koordinatensystem ein.

Produktionsmenge	Rechnung	Gesamtkosten (Ergebnis)
x = 0		
x = 100		
x = 500		



**Kostenfunktion**

Eine Kostenfunktion  $K(x)$  beschreibt die \_\_\_\_\_ abhängig von der Menge  $x$ .

## Selbsterarbeitung: Alternativen zum Food-Truck abwägen – Schnittpunkte von linearen Kostenfunktionen

M 5

### Aufgabe

- Lies dir die Beispielsituation durch.
- Beantworte die Fragen zum Text.
- Schau dir danach das Video zur Berechnung für die Beispielsituation an.
- Bearbeite anschließend die Aufgabe zum Video.
- Bearbeite als Letztes die Übungsaufgabe.



Der Auszubildende Moritz unterhält sich gerade mit Frau Müller über die nächsten Schritte seiner Ausbildung, als Herr Fischer in das Büro kommt.

Hallo Frau Müller, darf ich Sie kurz stören? Ich habe vorhin ein leer stehendes Ladenlokal entdeckt. Ungefähr 10 Kilometer von hier in der Bleichstraße. Dort beträgt die Miete nur 900 € pro Monat.

Die Miete ist ja recht günstig. Ein Nachteil gegenüber dem Food-Truck dürfte aber der lange Transportweg sein. Ich vermute, wir müssten die hohen variablen Kosten pro Burger rechnen.

Das müssen wir noch einmal genau nachrechnen. Ich schätze aber, dass wir mit zusätzlich 0,75 € pro Burger planen müssen. Die variablen Kosten werden dann 3,25 € pro Burger betragen ...

Bitte rechnen Sie einmal nach, bis zu welcher Verkaufsmenge sich das Ladenlokal in der Bleichstraße lohnen würde. Moritz kann Ihnen dabei gerne helfen.



Herr Fischer



Frau Müller

## Übung: E-Scooter oder Pedelec? – Alternativen abwägen

M 6

Aylin hat ein Vorstellungsgespräch bei der Bioladen GmbH. Sie bewirbt sich um einen Ausbildungsplatz und möchte unbedingt als Köchin für den neuen Food-Truck arbeiten. Für den Weg vom Bahnhof zum Vorstellungsgespräch benötigt sie ein geeignetes Fahrzeug. Eine Fahrt mit dem Bus würde zu lange dauern, sodass Aylin überlegt, mit einem Leihfahrrad oder E-Scooter zu fahren. Die Strecke vom Bahnhof beträgt ungefähr 7 Kilometer. Je nach Verkehrslage liegt die Fahrzeit für die Strecke zwischen 20 und 30 Minuten. Am Bahnhof gibt es zwei Anbieter für Leihfahrzeuge. Die Kosten für die Ausleihe setzen sich aus einer Aktivierungsgebühr und den Kosten für die Ausleihdauer zusammen.



Die Ausleihe endet, wenn das Fahrzeug am Ziel abgestellt wird.

	Aktivierungsgebühr	Kosten für Ausleihe
<b>Fear-E-Scooter-Verleih</b>	1 €	0,19 € pro Minute
<b>Ruf-ein-Pedelec</b>	3 €	3,60 € pro halbe Stunde

**Hilf** Aylin bei der Entscheidung für das günstigere Fahrzeug. **Bearbeite** dazu die folgenden Aufgaben.

Falls du mit den folgenden Aufgaben nicht zurechtkommst oder unsicher bist, dann schau dir die Tippkarten für die einzelnen Aufgaben an.



### Aufgabe 1

**Stelle** für beide Varianten eine lineare Kostenfunktion auf.

### Aufgabe 2

**Zeichne** die Graphen der beiden Kostenfunktionen in ein Koordinatensystem.

### Aufgabe 3

**Berechne** den Schnittpunkt der beiden Geraden.

### Aufgabe 4

**Überprüfe** dein Ergebnis mithilfe der gezeichneten Graphen. Stimmen berechneter Schnittpunkt und gezeichneter Schnittpunkt überein?

### Aufgabe 5

Bis zu welcher Fahrtdauer ist der E-Scooter günstiger als das Pedelec? **Nutze** dein Ergebnis von der vorherigen Aufgabe zur Beantwortung der Frage.

## M 7

## Tippkarten zu M 6 „E-Scooter oder Pedelec? – Alternativen abwägen“



## Tipp für Aufgabe 1

$$K_1(x) = 0,19 \cdot x + 1$$

$$K_2(x) = \quad \cdot x +$$

Setze bei der zweiten Funktion die entsprechenden Werte für Fixkosten und variable Kosten ein. Achte darauf, dass die Kosten für die Ausleihdauer damit für 30 Minuten angegeben sind.

## Tipp für Aufgabe 2

Zeichne für jede Funktion erst den y-Achsenabschnitt und dann das Steigungsdreieck ein.

Ein Kästchen auf der x-Achse sollte 2 Minuten Fahrdauer entsprechen.

Ein Kästchen auf der y-Achse sollte 0,50 € entsprechen.

## Tipp für Aufgabe 3

Verwende die Schritte zur Lösung, die du beschrieben hast. Als Erstes die beiden Funktionen gleichsetzen und dann nach  $x$  auflösen.

Wenn du alles richtig gemacht hast, dann solltest du ungefähr  $x \approx 28,57$  als Ergebnis haben.

Jetzt musst du nur noch den Funktionswert dazu ausrechnen.

## Tipp für Aufgabe 4

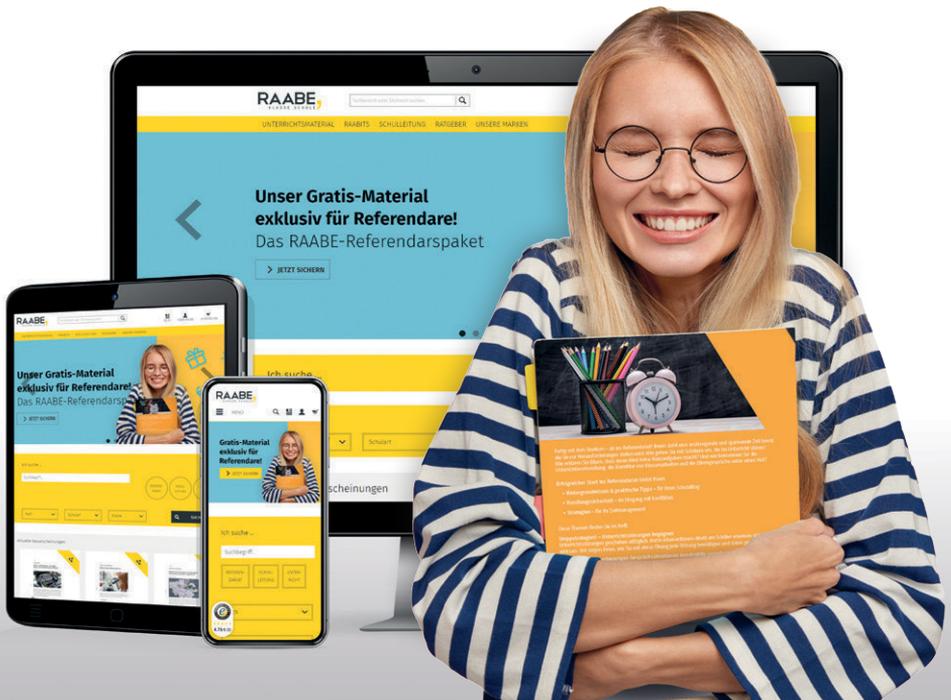
Der Punkt, an dem sich die beiden Linien in deiner Zeichnung (Aufgabe 2) schneiden (= kreuzen) sollte gleich dem Schnittpunkt  $(28,57 \mid 6,43)$  aus Aufgabe 3 sein.

## Tipp für Aufgabe 5

Für den Antwortsatz benötigst du das Ergebnis von Aufgabe 3. Wenn du dir nicht sicher bist, wie das Ergebnis zu verstehen ist, dann schau dir noch mal genau deine Skizze aus Aufgabe 4 an.

# Sie wollen mehr für Ihr Fach?

## Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



**Über 5.000 Unterrichtseinheiten**  
sofort zum Download verfügbar



**Webinare und Videos**  
für Ihre fachliche und  
persönliche Weiterbildung



**Attraktive Vergünstigungen**  
für Referendar:innen mit  
bis zu 15% Rabatt



**Käuferschutz**  
mit Trusted Shops



Jetzt entdecken:  
**www.raabe.de**