



 **Bundesministerium**
Bildung, Wissenschaft
und Forschung

Kompetenzfeld Mathematik

ÖKONOMIE

DARSTELLEN VON FUNKTIONEN



Impressum

Herausgegeben von

das kollektiv – kritische bildungs-, beratungs- und kulturarbeit von und für migrant*innen

Für den Inhalt verantwortlich

das kollektiv – kritische bildungs-, beratungs- und kulturarbeit von und für migrant*innen

Autor_in

Maliha Torkany, 2016

Layout

Entwurf: typothese – M. Zinner Grafik und Raimund Schöftner

Umschlaggestaltung: Adriana Torres

Satz: Kunstlabor Graz von uniT, Jakominiplatz 15/1.Stock, 8010 Graz

Die Verwertungs- und Nutzungsrechte liegen beim Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung. Die Beispiele wurden für Einrichtungen der Erwachsenenbildung entwickelt, die im Rahmen der Initiative Erwachsenenbildung Bildungsangebote durchführen. Jegliche kommerzielle Nutzung ist verboten.

Die Rechte der verwendeten Bild- und Textmaterialien wurden sorgfältig recherchiert und abgeklärt. Sollte dennoch jemandes Rechtsanspruch übergangen worden sein, so handelt es sich um unbeabsichtigtes Versagen und wird nach Kenntnisnahme behoben.

Erstellt im Rahmen des ESF-Projektes Netzwerk ePSA. Gefördert aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds und des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Forschung.

NETZWERK ePSA



Gefördert aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds und des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Forschung



Bundesministerium
Bildung, Wissenschaft
und Forschung

Inhalt

1.	Inhalt und Ziele	3
2.	Notwendige Vorkenntnisse	3
3.	Deskriptoren	3
4.	Arbeitsaufträge	4
	Arbeitsauftrag 1	4
	Arbeitsauftrag 2	4
5.	Handouts	5
	Handout 0	
	Handout 1	
	Handout 2	
	Handout 3	

1. Inhalt und Ziele des Moduls

In unserem alltäglichen Leben, haben viele Vorgänge eine Relation zueinander, wie beispielsweise der Benzinverbrauch eines Automobils abhängig von seiner Geschwindigkeit, die Mathematiknote einer Schülerin/eines Schülers abhängig von den erbrachten Leistungen, Ausgaben im Haushalt, Handytarife, etc. All diese natürlichen und technischen Vorgänge kann man anhand von Funktionen darstellen, berechnen und erklären. In den Naturwissenschaften hat dieser Teil der Mathematik eine enorme Stellung und Bedeutung.

Wir stellen uns dabei folgende Fragen:

- Was ist eine Funktion?
- Wie wird eine Funktion aufgestellt?
- Wie können zwei Funktionen miteinander verglichen werden?
- Wie wird eine Funktion gelesen?
- Wie wird eine Funktion analysiert und interpretiert?

2. Notwendige Vorkenntnisse

Koordinatensystem, Gleichungssysteme und PC Grundkenntnisse

3. Deskriptoren

1. Aufgabenstellungen erfassen und analysieren.
6. Mit Zahlen lösungsorientiert operieren.
11. Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse dokumentieren und interpretieren.
15. Alltägliche Situationen und gesellschaftspolitische Vorgänge mit Hilfe der Mathematik beurteilen.

4. Arbeitsaufträge

Arbeitsauftrag 1

Setting: Gruppenarbeit (GA)

Methode(n): gemeinsames Besprechen

Dauer: 1 Stunde

Materialien: Informationsblatt „lineare Funktionen“

Ablauf:

Die Lernenden schreiben in Form eines Brainstormings an die Tafel, was sie bereits über das Thema lineare Funktionen wissen und wofür sie gebraucht werden. Durch gemeinsames Clustern der Begriffe soll eine bessere Übersicht geschaffen werden. Danach lesen sie die Informationen auf dem Blatt „lineare Funktionen“ und ergänzen bzw. korrigieren gegebenenfalls.

Im Anschluss wird das Wichtigste noch einmal festgehalten, die deutschen Begriffe geübt und Anwendungen notiert.

Arbeitsauftrag 2

Setting: Einzelarbeit (EA), Partner_innenarbeit (PA)

Methode(n): Stationenbetrieb

Dauer: 3-4 Stunden

Materialien: Handouts 1, 2, 3

Ablauf:

Die Handouts liegen an drei unterschiedlichen Arbeitstischen. Die Lernenden teilen sich möglichst gleichmäßig auf die Arbeitsstationen auf. Je nach Vorkenntnissen wählen sie zumindest ein Beispiel (idealerweise können alle vorhandenen Beispiele bearbeitet werden) und bearbeiten dieses. Wenn vorhanden, steht bei jedem Arbeitstisch ein PC bzw. Mathematikbücher zur Recherche zur Verfügung. Nach etwa 1 Stunde wechseln die Gruppen ihre Tische und bearbeiten das nächste Handout, bis sie am Ende alle drei Handouts bearbeiten konnten.

Am Ende werden die Probleme beim Lösen der Aufgaben besprochen und die Ergebnisse verglichen.



5. Handouts

Handout 0

Handout 1

Handout 2

Handout 3



Handout 0 - Lineare Funktionen

Sie beschreiben die Abhängigkeit zwischen Größen mathematisch und man kann viele Informationen von einem Funktionsgraphen ablesen. Man kann es sich wie eine Eingabe-Ausgabe-Maschine vorstellen. Der Definitionsbereich x wird auf dem Wertbereich y abgebildet.

$$f: x \mapsto kx + d$$

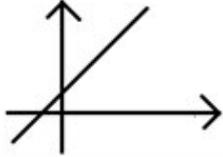
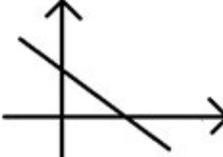
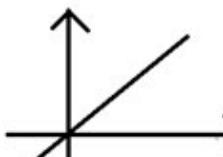
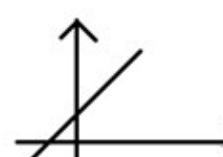
Veranschaulicht wird es gut mit einer Werttabelle!

x	y
0	1
2	5
-2	-3
3	7

Definitionsmenge $x = \{0, 2, -2, 3\}$

Wertmenge $y = \{1, 5, -3, 7\}$ für die Funktion $f: x \mapsto 2x + 1$

Eine reelle Funktion $f(x) = y = k \cdot x + d$ heißt lineare Funktion. Der Graph ist eine Gerade.

Für $k > 0$ ist die Funktion steigend	
Für $k < 0$ ist die Funktion fallend	
Für $k = 0$ ist die Funktion konstant und parallel zur x Achse	
d zeigt an, wo die Funktion die y Achse schneidet. Für $d = 0$ ist die Funktion eine homogene lineare Funktion	
Für $d \neq 0$ ist die Funktion eine inhomogene lineare Funktion	



Handout 1 - Handytarife im Vergleich

1) Vergleichen Sie folgende Handytarife miteinander!

Für den Tarif A zahlt man 15€ im Monat und hat je 1000 Freiminuten und 1000 SMS.

Für Tarif B wird eine Grundgebühr von 11€, zusätzlich 0,02€ pro Minute berechnet.

Tarif C ist eine Wertkarte mit 0,15€ pro Minute.

- Stellen Sie die drei Tarife als Funktion dar!
- Was wäre bei einem Verbrauch von 400 Minuten im Monat die günstigere Variante?
- Zeichnen Sie ein Koordinatensystem (x-Achse je 40 min/cm, y-Achse (je 10€/cm)). Ermitteln Sie anhand der Graphen, wie viele Minuten man für 15€ mit Tarif B sprechen kann.

2) Vergleichen Sie folgende Handytarife!

Für Tarif A zahlt man nur eine monatliche Grundgebühr von 12€ - alles inklusive.

Für Tarif B zahlt man 0,01€/min für das Telefonieren und eine monatliche Grundgebühr von 8€.

Für Tarif C zahlt man lediglich 0,02€/min für das Telefonieren und keine Grundgebühren.

- Stellen Sie alle drei Tarife in Form von Funktionen auf.
- Welcher Tarif kommt günstiger, wenn man bloß 450 Minuten im Monat telefoniert?
- Ab wie vielen Gesprächsminuten kosten Tarif B und Tarif C gleich viel?
- Frau Panzer behauptet, man könnte für 20€ mit Tarif B mehr als 1000 Minuten telefonieren. Überprüfen Sie die Aussage und begründen Sie Ihre Antwort.

3)

Tarif A: 10€ Grundgebühr, inklusive 1000 SMS und Freiminuten

Tarif B: 5€ Grundgebühr, 0,01€/min oder SMS

- Stellen Sie die Informationen in Form einer Funktion dar!
- Simon telefoniert 620 Minuten im Monat und sendet 80 SMS. Er behauptet, dass ihm der Tarif A günstiger kommt. Überprüfen Sie die Richtigkeit seiner Aussage!
- Ab welcher Gesprächszeit ist Tarif A günstiger als Tarif B?
- Bei welcher Gesprächszeit kosten beide Tarife gleich viel?



Handout 2 - Bewegungsaufgaben

1) Ein Mopedfahrer und eine Autofahrerin fahren dieselbe Strecke nach Hause. Der Mopedfahrer fährt mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 40km/h los. Die Autofahrerin folgt mit einer Geschwindigkeit von 110km/h 1,5 Stunden später.

- Stellen Sie die Fahrt des Mopedfahrers und der Autofahrerin als Funktion dar.
- Wie groß ist der Abstand vom Mopedfahrer zur Autofahrerin nach 2 Stunden Fahrt?
- Nach wie vielen Minuten und wie vielen Kilometern treffen sich die beiden?
- Die Autofahrerin rechnet sich vor ihrer Fahrt aus, dass sie den Mopedfahrer nach 3 Stunden einen Vorsprung von 150 km hat. Überprüfen Sie ihre Aussage.

2) Fardin fährt mit 20 km/h mit dem Fahrrad. Nach 3 Stunden fährt Alex mit dem Moped mit einer Geschwindigkeit von 60 km/h nach.

- Stellen Sie jeweils für Fardin und Alex eine Funktion auf.
- Wann und nach wie vielen Kilometern holt Alex Fardin ein?
- Alex meint, dass er nach 4 Stunden 100 km Vorsprung haben wird. Stimmt das? Begründen Sie!

3) Die Entfernung zwischen Astadt und Bstadt beträgt 350 km. Zwei Freundinnen fahren sich auf dieser Strecke entgegen. Adela fährt von Astadt mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 90 km/h. Eine halbe Stunde später fährt ihr Bernice aus Bstadt mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 100 km/h entgegen.

- Stellen Sie für beide Freundinnen eine Funktionsgleichung auf!!
- Wie weit ist die Entfernung zwischen den Beiden nach 1,5 Stunden?
- Wann und nach wie vielen Kilometern treffen sich die Beiden?

4) $M > \text{-----} < N$
 Fahrzeug A: 70km/h 350km Strecke Fahrzeug B: 100km/h

Das Fahrzeug A startet um 8 Uhr und Fahrzeug B fährt diesem eine halbe Stunde später entgegen.

- Stellen Sie die Skizze in Form einer Funktion dar!
- Nach welcher Dauer treffen sich die Fahrzeuge?
- Wie weit ist der Treffpunkt von Punkt M entfernt?
- Wie groß ist der Abstand zwischen den beiden nach zwei Stunden Fahrt?



5) A > _____ < B
Sportler_in A: 8 km/h Sportler_in B: 7,2 km/h

- a) Wie viel Kilometer sind beide nach 15 Minuten gelaufen und wie groß ist der Abstand zwischen Ihnen?
- b) Wann und in welcher Entfernung von Punkt A treffen sich die Beiden?
- c) Nach wie vielen Minuten ist der Abstand zwischen den Sportler_innen 100 m?
- d) Was ändert sich an der Laufzeit, wenn die Strecke verdreifacht wird? In welchem Verhältnis stehen diese zueinander? Begründen Sie Ihre Argumente.



Handout 3

- 1) Die Arbeitsunfälle in Österreich nehmen ab, waren es im Jahr 1975 noch 185.605, so wurden im Jahr 2000 nur mehr 130.239 gemeldet. (Annahme: lineare Abnahme)
 - a) Stellen Sie eine lineare Funktion auf, die diese Abnahme zeigt. Erklären Sie, was k und d bedeuten.
 - b) Stellen Sie die Funktion grafisch dar und zeichnen Sie ein, wie viele Arbeitsunfälle sich in den Jahren 1990 und 2015 zugetragen haben
 - c) Eine Studie besagt, dass die Verkehrsunfälle im Jahr 2010 unter 50.000 liegen. Kann diese Studie richtig sein?

- 2) Ein Verein hat 5200 Mitglieder, gewinnt jährlich 20 Mitglieder dazu. Ein anderer Verein hat 5000 Mitglieder und gewinnt jährlich 36 Mitglieder dazu.
 - a) Stellen Sie das Wachstum auf einem Graphen dar.
 - b) Zu welchem Zeitpunkt haben diese Vereine die gleiche Mitgliederanzahl?
 - c) Nach 5 Jahren soll der zweite Verein mehr Mitglieder haben als der erste Verein. Kann das zutreffen?

- 3) Betrug die Geburtenrate im Jahre 1960 noch 2,8 Kinder pro Frau, so sind es nur mehr 1,4 im Jahr 2000.
 - a) Stellen Sie die lineare Funktion dar.
 - b) Nach wie vielen Jahren beträgt die Geburtenrate nur mehr 1 Kind pro Frau?
 - c) Analysieren Sie die Funktion und stellen Sie rechnerisch und grafisch eine Vorhersage, wie die Geburtsrate in 30 Jahren aussieht.