



Station
„Landauer Kerwe“
Teil 2

Arbeitsheft

--	--	--	--	--	--	--	--

Teilnehmercode

Schule

Klasse

Tischnummer



Mathematik-Labor
"Mathe ist mehr"



Mathematik-Labor

Landauer Kerwe

Liebe Schülerinnen und Schüler!

Nachdem ihr im ersten Teil der *Landauer Kerwe* als Planer der Veranstaltung die Verteilung der Flyer koordiniert habt, liegen euch im zweiten Teil verschiedene Finanzierungsangebote vor, mit denen euch Unternehmen bei der Umsetzung der Kerwe unterstützen möchten. Doch welches Angebot ist das Beste?

Um das zu entscheiden, untersucht ihr die verschiedenen vorliegenden Angebote, um dann das Beste auszuwählen. Dabei hilft euch das Wissen über die Exponentialfunktion aus dem ersten Teil der *Landauer Kerwe* und euer bisheriges Wissen über die Eigenschaften von linearen und quadratischen Funktionen. Ebenso lernt ihr zwei Parameter kennen, die die Exponentialfunktion beeinflussen können.

Wichtig: Bearbeitet bitte alle Aufgaben der Reihe nach!



Zu dieser Aufgabe gibt es Hilfen im Hilfeheft.



Diskutiert hier eure wichtigsten Ergebnisse und fasst sie zusammen.



Zu dieser Aufgabe gibt es eine Simulation oder ein Video.



Zu dieser Aufgabe gibt es Material auf eurem Tisch.



Wir wünschen Euch viel Spaß beim Experimentieren und Entdecken!

Das Mathematik-Labor-Team



Landauer Kerwe

Aufgabe 1: Quiz zur Exponentialfunktion

Im Teil 1 der *Landauer Kerwe* habt ihr die Exponentialfunktion kennengelernt. Wiederholt und überprüft euer Wissen anhand eines Quiz. Öffnet dafür den **Interaktiven Inhalt 1**.





Landauer Kerwe

Aufgabe 2: Das Top-Angebot

Die Planung für die Landauer Kerwe ist in vollem Gang. Um die Band zu bezahlen, braucht ihr noch finanzielle Unterstützung, die ihr im Gegenzug für das Aufhängen eines Werbebanners der Unternehmen erhaltet. Ihr könnt nur ein Angebot annehmen, da ihr nur Platz für ein Banner habt. Euch liegen drei verschiedene Angebote vor. Doch welches Angebot lohnt sich am meisten?

Im Folgenden sind die drei Angebote aufgelistet:

Angebot 1: Für das Zeigen der Werbung erhaltet ihr als Spende pro Tag der Kerwe zwei Euro.

Angebot 2: Für das Zeigen der Werbung erhaltet ihr als Spende die Anzahl der Tage, die die Kerwe stattfindet, mit sich selbst multipliziert in Euro.

Angebot 3: Für das Zeigen der Werbung erhaltet ihr als Spende am ersten Tag zwei Euro. Täglich wird der Betrag vom vorherigen Tag verdoppelt. Ihr erhaltet allerdings nicht die Summe aus den Beträgen, sondern den Betrag, der sich für den letzten Tag der Kerwe ergibt.

2.1 Schätzt, welches Angebot am gewinnbringendsten ist, wenn die Kerwe sieben Tage stattfindet. Notiert, für welches Angebot ihr euch nach der Schätzung entscheidet und begründet es.



Landauer Kerwe

Aufgabe 2: Das Top-Angebot

- 2.3 Entscheidet mithilfe der in Aufgabe 2.2 berechneten Werte in welchem Zeitraum welches Angebot am gewinnbringendsten ist und haltet eure Überlegungen und Ergebnisse im Kasten fest. Eine Veranschaulichung der Werte findet ihr **im Hilfeheft**.

Um den Rechenaufwand gering zu halten und die Angebote besser vergleichen zu können, stellt ihr für jedes der drei Angebote eine Funktionsgleichung auf. Die Variable x steht dabei für die Anzahl der Tage, die die Kerwe dauert, der Funktionswert steht für die Fördersumme in Euro.

- 2.4 Öffnet nun hierfür **Simulation 8** und untersucht mit Hilfe des zugehörigen Schiebereglers, zu welchem Angebot der jeweilige Funktionsterm passt. Notiert euer Ergebnis im Kasten.





Landauer Kerwe

Aufgabe 2: Das Top-Angebot

2.5 Durch die Verwendung des Schiebereglers in **Simulation 8** sind Veränderungen in den einzelnen Funktionsgraphen zu erkennen. Beschreibt diese beobachteten Veränderungen im nachfolgenden Kästchen.

2.6 Im Mathematikunterricht habt ihr schon verschiedene Wachstumsarten kennengelernt. Ordnet die Funktionsgleichungen den Wachstumsarten zu.

Lineares Wachstum	
Quadratisches Wachstum	
Exponentielles Wachstum	





Landauer Kerwe

Aufgabe 2: Das Top-Angebot

2.7 Die Angebote unterscheiden sich in der Art des Wachstums voneinander, so dass verschiedene Angebote für eine gewisse Dauer der Kerwe am gewinnbringendsten sind. Doch wie unterscheiden sich die verschiedenen Wachstumsarten voneinander? Füllt, um das herauszufinden, die Tabelle mit den Werten aus Aufgabe 2.2 und beschriftet die Pfeile mit einer zur Situation passenden Rechnung.

Lineares Wachstum:

Anzahl der Tage	1	2	3	4	5	6	7	8
Fördersumme in Euro								

Quadratisches Wachstum:

Anzahl der Tage	1	2	3	4	5	6	7	8
Fördersumme in Euro								

Exponentielles Wachstum:

Anzahl der Tage	1	2	3	4	5	6	7	8
Fördersumme in Euro								

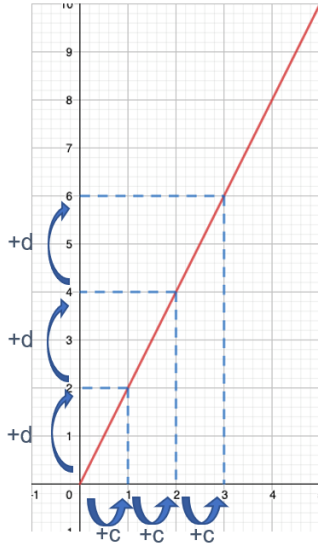


Landauer Kerwe

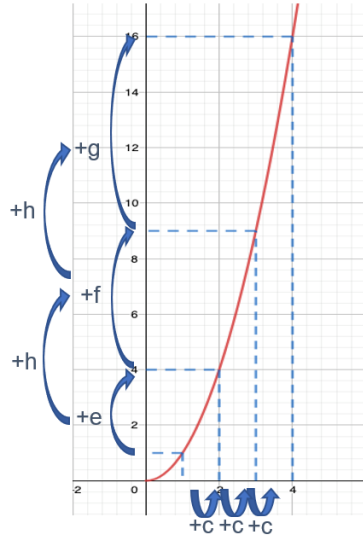
Aufgabe 2: Das Top-Angebot

2.8 Was fällt euch bei der Betrachtung der Kästen unter den Pfeilen auf? Vergleicht die unterschiedlichen Wachstumsarten diesbezüglich untereinander. Notiert die Beobachtung. Nehmt die drei abgebildeten Graphen zur Hilfe.

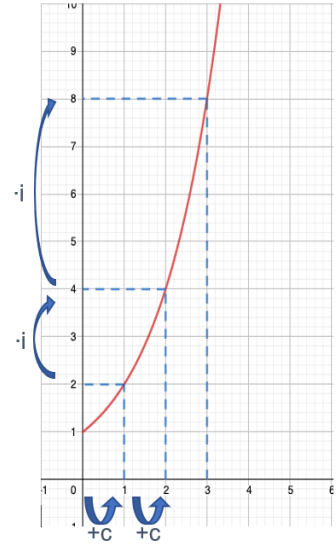
Lineares Wachstum



Quadratisches Wachstum



Exponentielles Wachstum





Landauer Kerwe

Aufgabe 2: Das Top-Angebot



Gruppenergebnis

Füllt nun mit eurem Wissen aus den Aufgaben 2.2 bis 2.9 den Lückentext aus. Zur Veranschaulichung des Sachverhaltes könnt ihr die Abbildungen aus Aufgabe 2.8 nutzen. Unterhalb des Textes findet ihr Worte, die ihr in die Lücken einsetzen sollt.

Beim linearen Wachstum wird bei gleichbleibenden Schritten auf der x-Achse zum Wert auf der y-Achse immer ein bestimmter _____,

dieser wird als _____ bezeichnet. Beim

quadratischen Wachstum wird der Zuwachs _____.

Beim exponentiellen Wachstum wird bei gleichbleibenden Schritten auf der x-Achse der Wert auf der y-Achse mit einem bestimmten

_____, dieser wird als

_____ bezeichnet.

Summand addiert Faktor multipliziert immer größer
Wachstumssummand Wachstumsfaktor



Landauer Kerwe

Aufgabe 2: Das Top-Angebot

In Aufgabe 2.1 habt ihr euch nach einer Schätzung für ein Angebot entschieden. Im Laufe der Aufgabe 2 habt ihr die verschiedenen Angebote nun genauer betrachtet.

2.9 Welches Angebot würdet ihr jetzt wählen?

2.10 Handelt es sich dabei um das in Aufgabe 2.1 durch Schätzung ausgewählte Angebot? Notiert eure jetzige Wahl und begründet gegebenenfalls die Abweichung zu Aufgabe 2.1.



Landauer Kerwe

Aufgabe 3: Die Qual der Wahl

- 3.2 Einer aus eurem Team hatte eine Idee für Funktionen, die die Spendenangebote beschreiben. Leider hat er unsauber gearbeitet und weiß nicht mehr, welcher Funktionsterm zu welcher Spende gehört. Stellt eine Vermutung auf und begründet sie.

Funktionsterm 1: $f(x) = 2^{\frac{1}{2}x}$ definiert für x als gerade natürliche Zahl

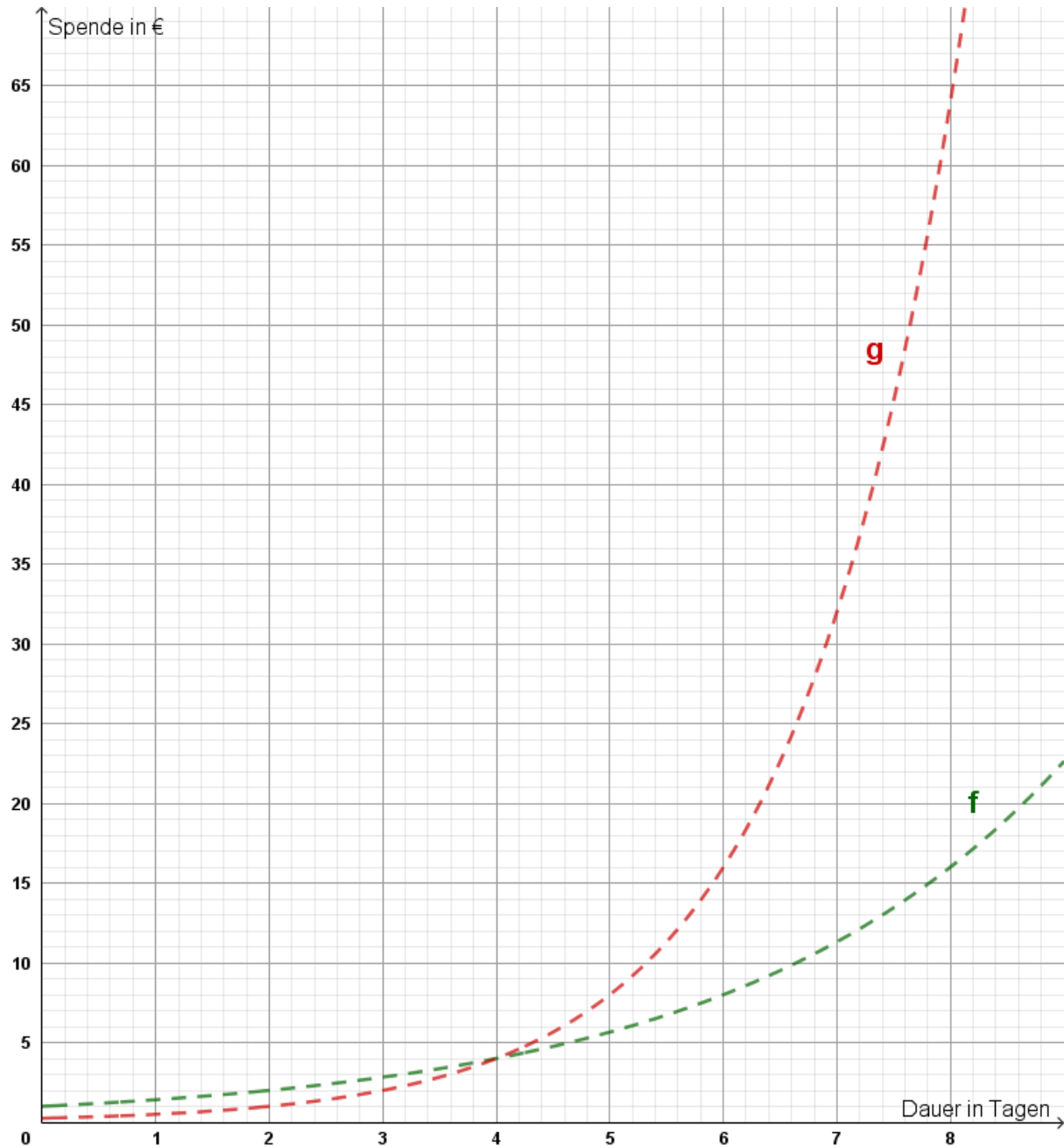
Funktionsterm 2: $g(x) = 2^{x+(-2)}$ definiert für x als natürliche Zahl



Landauer Kerwe

Aufgabe 3: Die Qual der Wahl

3.3 Im Folgenden sind die Graphen der Funktionen f und g gegeben. Tragt die in Aufgabe 3.1 berechneten Werte als Punkte in das Koordinatensystem ein.





Landauer Kerwe

Aufgabe 3: Die Qual der Wahl

- 3.4 Welche Funktionsvorschrift stellt Spende 1 dar? Welche Spende 2? Beantwortet diese Frage mit Hilfe von Aufgabe 3.3.

In Aufgabe 3.2 habt ihr euch nach einer Schätzung für eine Spende entschieden. Im Laufe der Aufgabe 3 habt ihr die Spendenangebote genauer betrachtet.

- 3.5 Welche Spende würdet ihr jetzt wählen? Handelt es sich dabei um das in Aufgabe 3.2 durch Schätzung ausgewählte Angebot? Notiert eure jetzige Wahl und begründet gegebenenfalls die Abweichung zu Aufgabe 3.2.



Landauer Kerwe

Aufgabe 3: Die Qual der Wahl

Die Funktionsterme unterscheiden sich nur im Exponenten. Untersucht im Folgenden allgemein den Einfluss von Faktoren oder Summanden im Exponenten bei der Exponentialfunktion.

- 3.6 Im Fall der Funktion $f(x) = 2^{\frac{1}{2}x}$ wird der Exponent x mit dem Faktor $\frac{1}{2}$ multipliziert. Wie wirkt sich allgemein der Faktor c in $f(x) = 2^{c \cdot x}$ aus? Nehmt hierzu **Simulation 9** zur Hilfe.

- 3.7 Im Fall der Funktion $g(x) = 2^{x+(-2)}$ wird zu dem Exponenten x der Summand (- 2) addiert. Wie wirkt sich allgemein der Faktor d in $f(x) = 2^{x+d}$ aus? Nehmt hierzu **Simulation 10** zur Hilfe.





Landauer Kerwe

Aufgabe 3: Die Qual der Wahl



Gruppenergebnis

Fasst hier eure Ergebnisse aus den Aufgaben 3.6 und 3.7 zusammen.

Wird der Exponent x mit einem Faktor c multipliziert, erfolgt eine sogenannte Streckung oder Stauchung. Konkret bedeutet dies:

- Gilt $0 < c < 1$, dann wird der Graph _____.
Somit wächst der Graph _____ als mit Faktor $c = 1$.
- Gilt $c > 1$, dann wird der Graph _____. Somit wächst der Graph _____ als mit Faktor $c = 1$.

Wird im Exponenten ein Summand d addiert, erfolgt eine sogenannte Verschiebung des Graphen entlang der x-Achse. Dies bedeutet konkret:

- Gilt $d < 0$, dann wird der Graph, verglichen mit dem Graphen für $d = 0$, auf der x-Achse nach _____ verschoben.
- Gilt $d > 0$, dann wird der Graph, verglichen mit dem Graphen für $d = 0$, auf der x-Achse nach _____ verschoben.



Landauer Kerwe

Zusatzaufgabe

In den Aufgaben 2 und 3 habt ihr euch mit Situationen beschäftigt, die mit Hilfe der Exponentialfunktion dargestellt werden konnten. Die betrachteten Graphen in den Aufgabenstellungen waren dabei jedoch immer gestrichelt dargestellt und nicht durchgezogen. Woran liegt es, dass die Graphen nur gestrichelt dargestellt wurden?



Mathematik-Labor "Mathe ist mehr"
RPTU Kaiserslautern-Landau
Institut für Mathematik
Didaktik der Mathematik (Sekundarstufen)
Fortstraße 7
76829 Landau

<https://mathe-labor.de>

Zusammengestellt von:
Katrín Cimniak und Lena Edel

Betreut von:
Alex Engelhardt und Jürgen Roth

Variante A

Veröffentlicht am:
31.03.2022