

Aufgabe 1: Funktionales Denken und Proportionalität

Brückenbögen lassen sich in erster Näherung durch Parabeln bzw. quadratische Funktionen beschreiben:

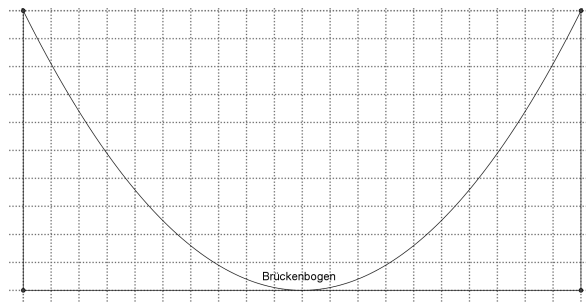


Abbildung 1

- a) Schüler äußern mitunter "Wird mit der einen Größe auch die zugeordnete Größe größer, dann sind die beiden Größen proportional zueinander."
Erläutern Sie, inwiefern Brückenbögen geeignet sind, dieser Fehlvorstellung der Schüler entgegenzuwirken. Erläutern Sie in diesem Zusammenhang, ob obige Schülerforderung notwendig oder hinreichend oder notwendig und hinreichend für das Vorliegen eines proportionalen Zusammenhangs ist.
(4 Punkte)

- b) Wie nennt man die die Eigenschaft von Funktionen, die die Schüler mit der in a) zitierten Aussage meinen?
(1 Punkt)

- c) Erläutern Sie die beiden Aspekte des Begriffes der Proportionalität, auf die Mathematiklehrerin Schultze-Kröttendörfer mit dem folgenden Arbeitsauftrag hinaus will:
Die Größen x und y sind jeweils proportional zueinander. Ergänze die folgenden beiden Wertetabellen möglichst vorteilhaft. Erläutere deinem Banknachbarn, wie du gerechnet hast:

x	y		x	y
0,1	0,15		7	3
0,3	0,45		21	9
0,5	0,75		63	
	1,05		189	81
0,9				243
1,1	1,65		1701	729

(6 Punkte)

Aufgabe 2: Sachrechnen

Nach Winter erfüllt das Sachrechnen im Mathematikunterricht der allgemeinbildenden Schule drei Funktionen.

- a) Nennen Sie diese drei Funktionen.
(3 Punkte)

- b) Wählen Sie eine dieser drei Funktionen aus und formulieren Sie eine Textaufgabe in der (mathematische) Parabeln eine Rolle spielen, die der von Ihnen ausgewählten Funktion des Sachrechnens Genüge tut. Begründen Sie die Wahl Ihrer Textaufgabe.

Hinweis: Der Kontext Ihrer Textaufgabe sollte dem von Aufgabe 3 verschieden sein.

(4 Punkte)

Aufgabe 3: Sachrechnen und Modellieren

Ein Schwertransporter der Marke "MAN" ist mit Deckenteilen beladen. Die Deckenteile haben gestapelt zusammen eine Höhe von 5 Metern. Die Ladefläche des Transporters befindet sich einen Meter über der Fahrbahn. Aufgrund des hohen Gewichtes und der Überbreite von 10 Metern, muss die Transportstrecke (zweispurig, ohne Leitplanke!) zur Autobahn für den Autoverkehr komplett gesperrt werden. Aus diesem Grunde wird die vierstündige Fahrt vom Produktionswerk der Deckenteile in Niedersmatt nach Deckenstätten (200 km) in die Abend- und Nachtstunden verlegt. Auf der Strecke von Niedersmatt zur Autobahn A52 muss der Transporter eine bogenförmige Eisenbahnbrücke (s. Aufgabe 1 und Abbildung 2) mit einer Höhe von 12 Metern und 24 Metern Spannweite durchfahren. Passt der Transporter unter diesem Brückenbogen durch, oder muss die Transportfirma eine andere Route wählen?

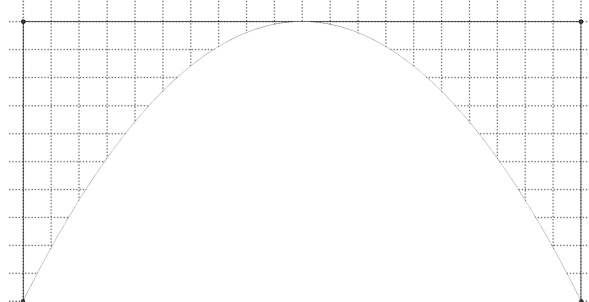


Abbildung 2

- a) Nennen Sie vier Schwierigkeiten bzw. Probleme, die die Schüler mit dieser Aufgabe haben könnten.

(4 Punkte)

- b) Mark meint, dass die Schablone zum Zeichnen der Normalparabel ein hervorragendes Realmodell für das Lösen des Transporterproblems sei. Mit ihr könne man das Problem ziemlich schnell lösen. Kommentieren Sie Marks Meinung und zeigen Sie auf, wie mittels der Normalparabel der Modellierungskreislauf durchlaufen werden könnte.

(8 Punkte)

- c) Paula behauptet, dass Mark's Modell viel zu kompliziert wäre. Sie käme mit einem linearen Ansatz aus. Die anderen Mädchen der Klasse pflichten Paula bei. Begründen Sie, dass die Mädchen recht haben und erläutern Sie die Validierung des Modells von Paula.

(5 Punkte)

(Note 1: 35, 34 Punkte; 1,5: 33, 32 P.; 2: 31, 30, 29 P.; 2,5: 28, 27 P.; 3: 26, 25 P.; 3,5: 24, 23 P.; 4: 22, 21 P.)