

Arbeitsblatt des Monats Dezember

Thema: Modellierung mit Funktionen und technischen Hilfsmitteln

Die Weihnachtsmannproduktion ist wieder angelaufen. Wir haben Weihnachtsmänner einer Firma in unterschiedlichen Größen gekauft. Ob die Preise wohl den Höhen und Massen gleichmäßig angepasst sind? Wie viel kostet wohl ein Schokoweihnachtsmann deiner Größe?

Aufgabe 1: Höhe → Masse (zur Einführung)

Wir untersuchen den Zusammenhang zwischen Höhe und Masse. Eine Möglichkeit ist die Annahme eines quadratischen Modells.

Dazu haben wir die Weihnachtsmänner ausgemessen:

Größe	Länge (in cm)	Masse (in g)
S	6,65	
M	13,4	
L	17,2	125
XL	21,7	



- Trage die Massen der vier Weihnachtsmänner in die Tabelle ein (Achtung bei dem Fünferpack!).
- Gib in Geogebra alle vier Punkte A, B, C, D nacheinander ein. Beispiel für (17,2 | 125):
 $C = (17.2, 125)$
- Gib die Gleichung $f(x) = ax^2 + bx + c$ ein. Geogebra erstellt dann drei Schieberegler für a, b und c. Finde eine Funktion, die möglichst gut zu den Messwerten passt. Per Rechtsklick kannst du den Schieberegler genauer einstellen.
- Prüfe die Güte deiner Funktion, indem du die y-Werte zu den Längen berechnen lässt, beispielsweise mit $f(17.2)$. Wie gut passt das Modell?
- Geogebra kann auch automatisch eine Funktion finden, die möglichst gut zu den Punkten passt. Dazu müssen diese in einer Liste gespeichert sein. Gib dazu ein: $L1 = \{A, B, C, D\}$
Gib anschließend zum Finden einer Funktion den Befehl **TrendPoly(L1, 2)** ein. Vergleiche mit deiner Funktion.
- Nutze eine der beiden Funktionen, um herauszufinden, wie viele Kilogramm ein Schoko-Nikolaus wiegen würde, der so groß ist wie du.
- Beurteile die Güte der quadratischen Funktion. Anregungen dazu: Wie gut passt sie? In welchem Bereich passt sie nicht so gut? Probiere gegebenenfalls auch andere Trendkurven aus, Geogebra schlägt dir beim Eintippen von **Trend** einige vor. Findest du ein passenderes Modell?



Aufgabe 2: Forschungsauftrag

Doch nun zu den Preisen! Finde einen funktionalen Zusammenhang zwischen

- a) Höhe und Preis der Weihnachtsmänner,
- b) Masse und Preis der Weihnachtsmänner.

Trage dazu zunächst in beide Wertetabellen die nötigen Werte ein. Erstelle für jede Aufgabe eine eigene Datei.

Beantworte mit dem jeweils passenden Modell a) oder b) folgende Fragen:

- Wieviel würde ein Weihnachtsmann kosten, der so groß ist wie du?
- Wieviel würde ein Weihnachtsmann kosten, der so viel wiegt wie ein durchschnittlicher erwachsener Mann (85 kg)?
- Wie schwer wäre ein Weihnachtsmann, für den man 9,99 € bezahlt?
- Würde ein Weihnachtsmann für 64,99 € durch eine Tür passen?

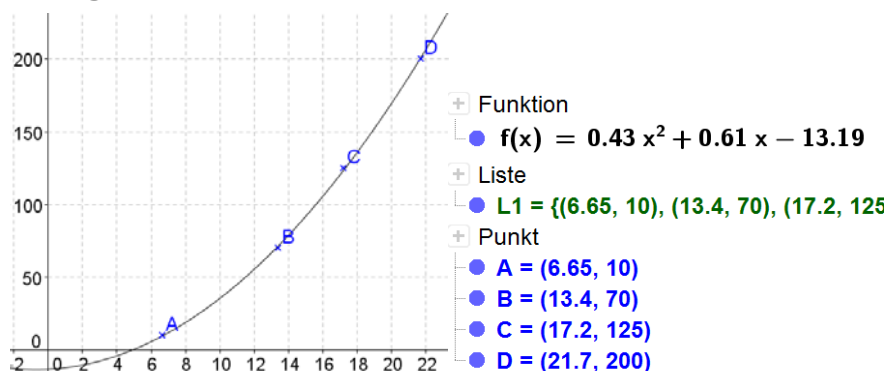
Länge (in cm)	Masse (in g)	Höhe (in cm)	Preis (in €)

Lösung:

Wertetabellen

	Länge (in cm)	Masse (in g)	Preis (in €)
S	6,65	10	0,6
M	13,4	70	2,49
L	17,2	125	3,69
XL	21,7	200	4,99

Aufgabe 1

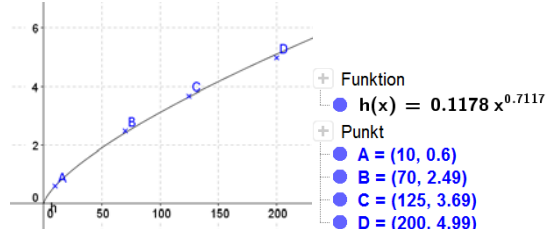


Man kann mit den Schülern über die Annahme des quadratischen Modells diskutieren. Ein Grund dafür wäre, dass der Nikolaus hohl ist und somit die Masse von der Oberfläche (also annähernd quadratisch) abhängt. Das Modell passt allerdings nur eingeschränkt, insbesondere bei kleinen Höhen (negative Masse!).

Forschungsauftrag

Masse → Preis

Möglich ist beispielsweise eine Wurzelfunktion (**TrendPot**). Ein quadratisches Modell wie in Aufgabe 1 ist in dem Bereich möglich – allerdings passt dies bei größeren Werten nicht mehr, da der Preis dann wieder abnimmt. Ein 85 kg-Weihnachtsmann würde ca. 380 € kosten. Für 9,99 € erhält man ca. 512 g Schokolade.



Höhe → Preis

Eine mögliche Modellierung ist eine Gerade. Ein 1,80 m Weihnachtsmann würde ca. 51 € kosten. Ein Weihnachtsmann für 64,99 € hätte eine Höhe von 228,72 m, passt also nicht durch eine Tür – auch nicht schräg (Satz des Pythagoras). Hier fällt auf, dass das lineare Modell für große Werte unrealistisch ist, da ein so großer Schokoweihnachtsmann in der Produktion aufwändig ist und sicherlich teurer wäre.

