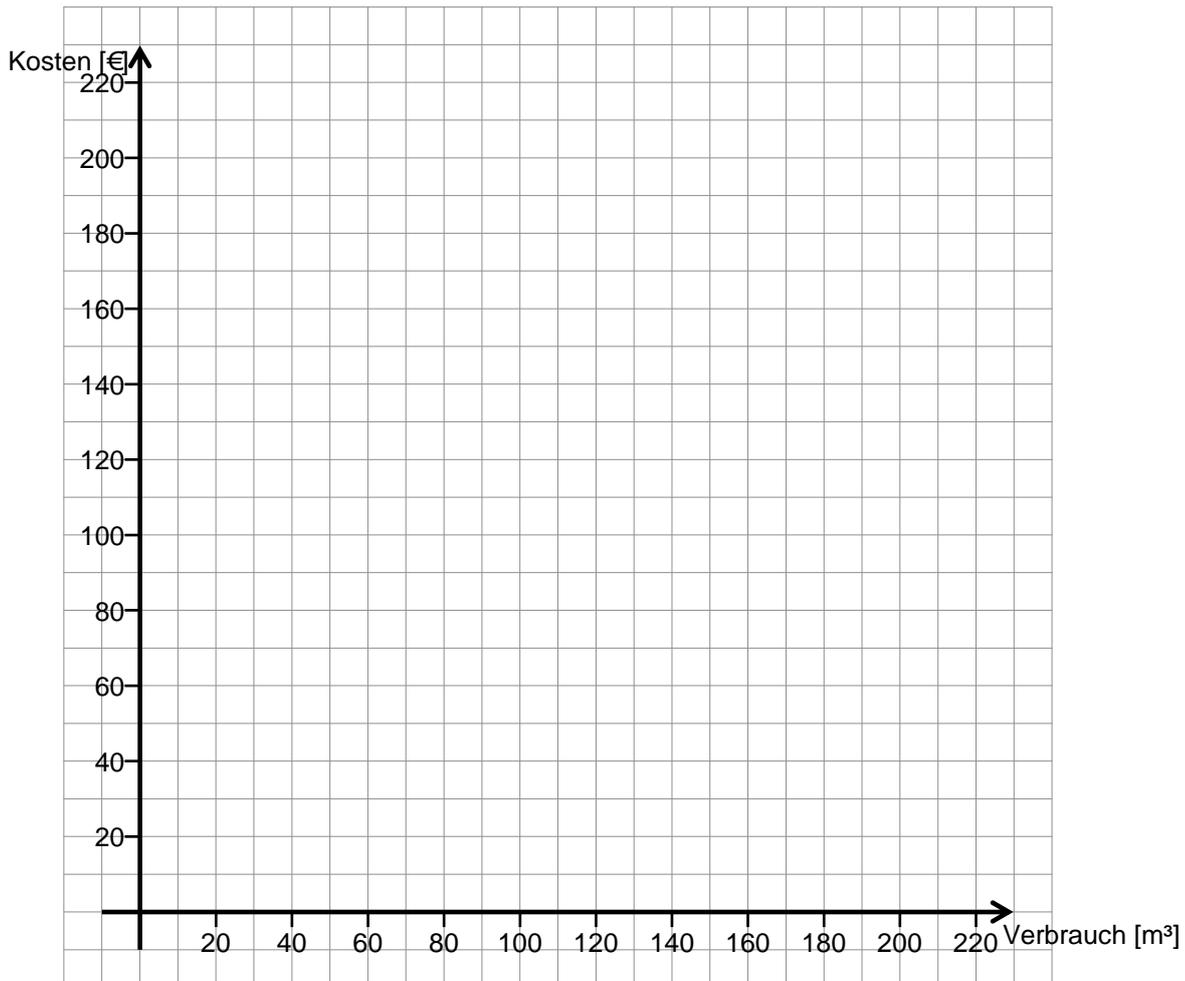


## Arbeitsblatt: Funktionsgrafen

### Aufgabe: Wasserpreis

Familie Wulf verbraucht im Jahr  $100 \text{ m}^3$  Frischwasser und bezahlt dafür  $180 \text{ €}$ .  
Die Nachbarn verbrauchen nur  $65 \text{ m}^3$  Frischwasser und bezahlen dafür  $117 \text{ €}$ .

a) Trage die Werte in das Diagramm ein.



b) Lies aus dem Diagramm ab, welche Kosten bei einem Verbrauch von  $120 \text{ m}^3$  entstehen.

## Aufgabe: Rolltreppe

(VerA 8, IQB 2012)

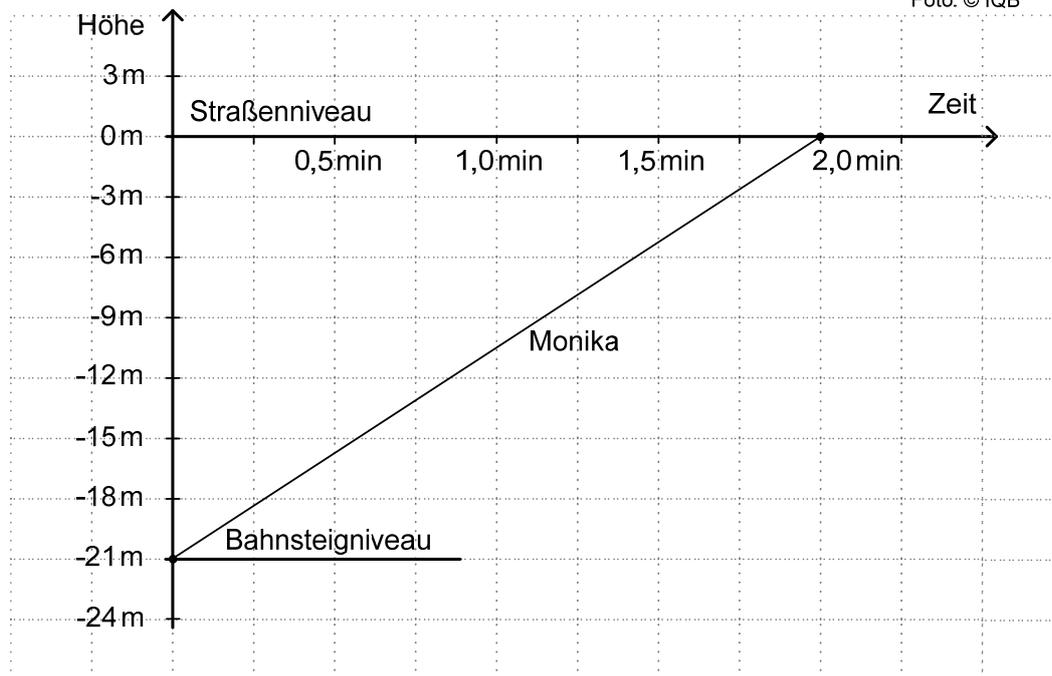
In einer U-Bahn-Station befindet sich einer der Bahnsteige genau 21 m unter Straßenniveau. Nach oben gelangt man mit einer Rolltreppe.

Monika stellt sich unten auf diese Rolltreppe und lässt sich einfach hochfahren.

Das folgende Zeit-Höhen-Diagramm stellt dar, wie tief sie zu jedem Zeitpunkt noch unter der Erde (dem Straßenniveau) ist.



Foto: © IQB



Monikas Bruder Sven betritt zusammen mit Monika die gleiche Stufe der Rolltreppe. Er ist ein sportlicher Typ und bleibt daher nicht auf derselben Stufe stehen, sondern läuft die Rolltreppe hoch. Auf halber Höhe kommt er allerdings an einem Fahrgast mit Koffer nicht vorbei und muss ab dort auch einfach mit der Rolltreppe mitfahren.

Zeichne in das voranstehende Koordinatensystem einen Graphen ein, der zu Svens „Fahrt“ vom Bahnsteig bis nach oben passt.

## Aufgabe Golfspiel

(siehe auch: Zentrale Prüfungen 2007 NRW)

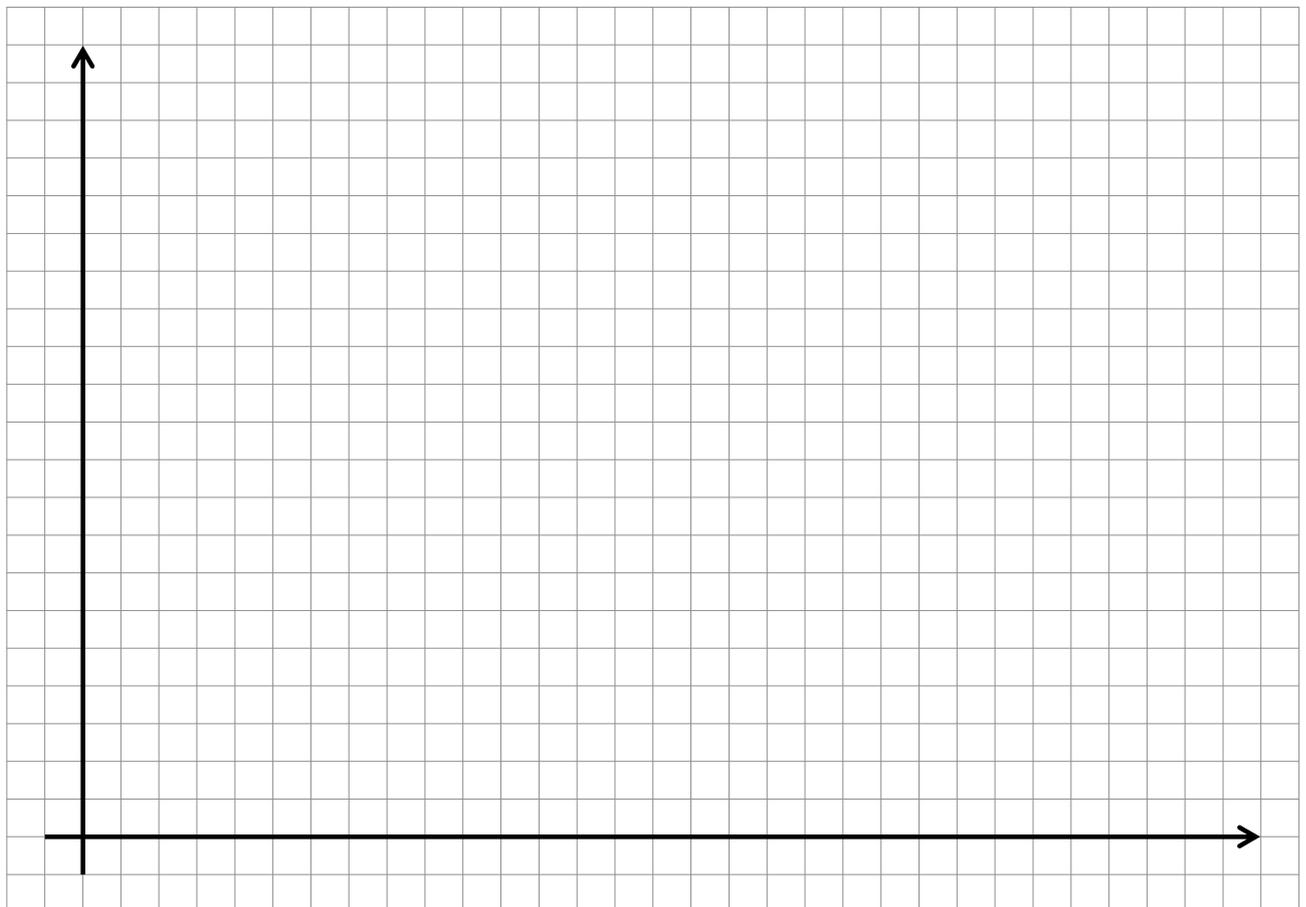
Beim Golfspiel kann die Flugbahn eines Golfballs annähernd durch eine Funktion mit der Funktionsgleichung  $f(x) = y = -0,008 \cdot x^2 + 1,2 \cdot x$  beschrieben werden.

Die Variable  $x$  steht für die Entfernung vom Abschlag in Metern und  $y$  steht für die Flughöhe in Metern.

a) Erstelle eine Wertetabelle für die Flugbahn des Golfballs. Wähle sinnvolle Werte, so dass der Funktionsgraph in (b) gezeichnet werden kann.

Entfernung $x$ [m]	0									
Flughöhe $y$ [m]										

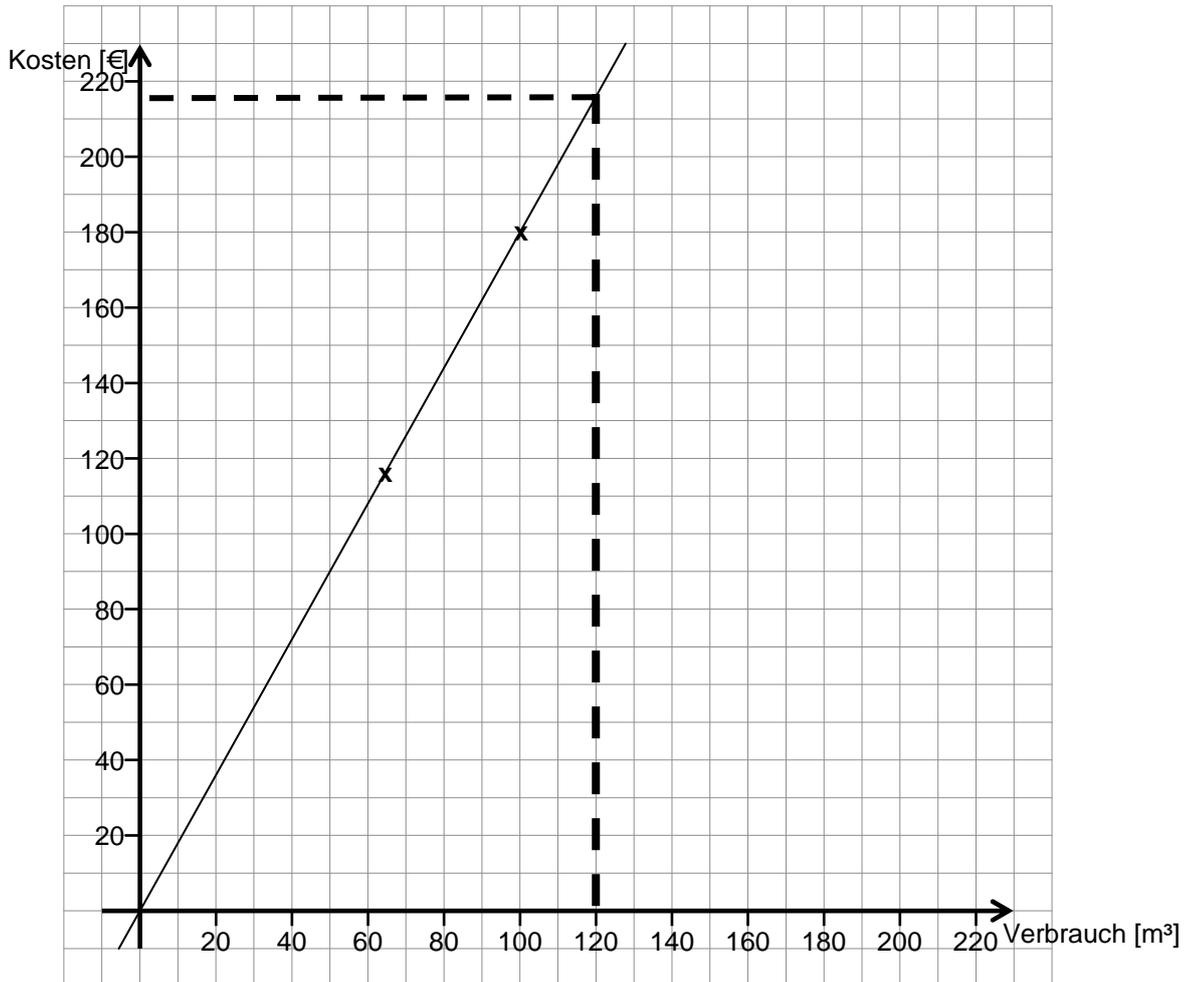
b) Zeichne einen Funktionsgraphen, der die gesamte Flugbahn des Golfballs zeigt..



c) Was kannst du mit Hilfe des Funktionsgraphen über die Flugweite und die maximale Flughöhe des Golfballs aussagen?

## Lösungen und didaktischer Kommentar zur Aufgabe Wasserpreis

a) Mögliche Lösung:



Die Achsen sind bereits vorgegeben, die Anforderung liegt hier darin, zu erkennen welche Größe auf welcher Achse abzutragen ist.

b)

Bei einem Verbrauch von  $120 \text{ m}^3$  entstehen Kosten von ca. 215 €

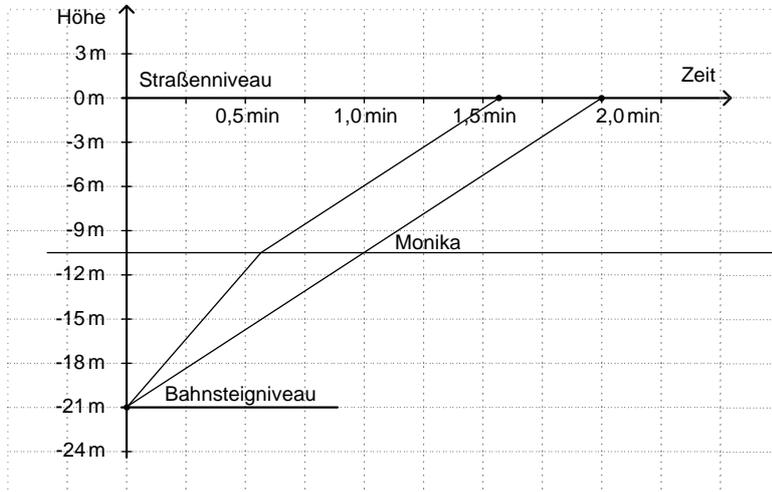
Es muss erkannt werden, dass die beiden Punkte zunächst durch eine Gerade verbunden werden. Die Gerade muss durch den Ursprung laufen, da es sich um einen proportionalen Zusammenhang handelt.

Wichtiger Hinweis für Schülerinnen und Schüler:

Beim Ablesen im Diagramm können nur ungefähre Werte entnommen werden. Daher ist der exakte Wert (216€) dem Diagramm nicht zu entnehmen.

## Lösungen und didaktischer Kommentar zur Aufgabe Rolltreppe

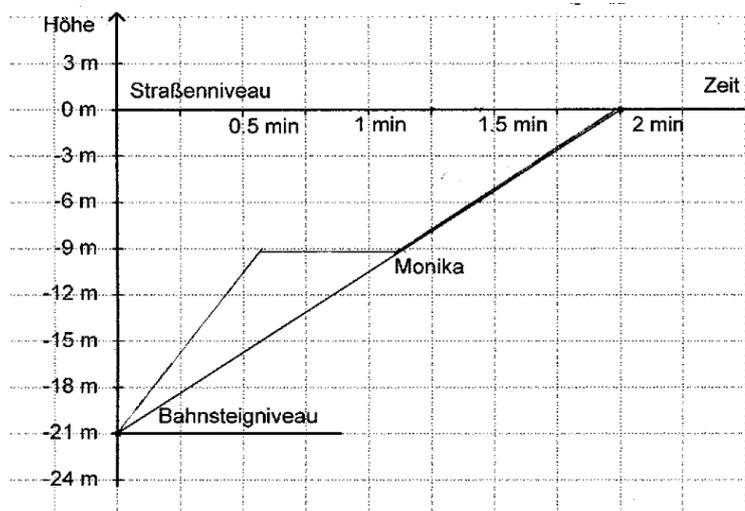
Akzeptiert werden alle Graphen, deren erster Abschnitt bis zur halben Höhe (10,5 m) unter dem Straßenniveau steiler ist als Monikas Graph, da Sven schneller als die Rolltreppe ist und der zweite Abschnitt des Graphen parallel zu Monikas Graphen verläuft. Der erste Abschnitt muss nicht linear sein. z. B.:



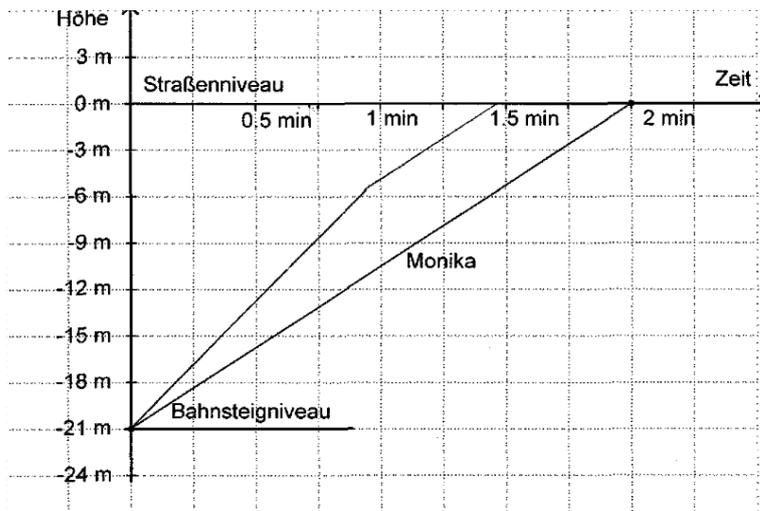
Zur Bearbeitung dieser Aufgabe ist die Bewegung von Sven mit der Rolltreppe graphisch darzustellen. Dabei müssen die Informationen „läuft bis zur Hälfte die Rolltreppe hoch“ und „fährt ab hier mit der Rolltreppe mit“ als bedeutsam erkannt, adäquat interpretiert werden und sich dann in den entsprechenden Steigungen der Strecken im Graphen (dem Modell zur Sachsituation) widerspiegeln.

Dabei können folgende Fehlvorstellungen deutlich werden:

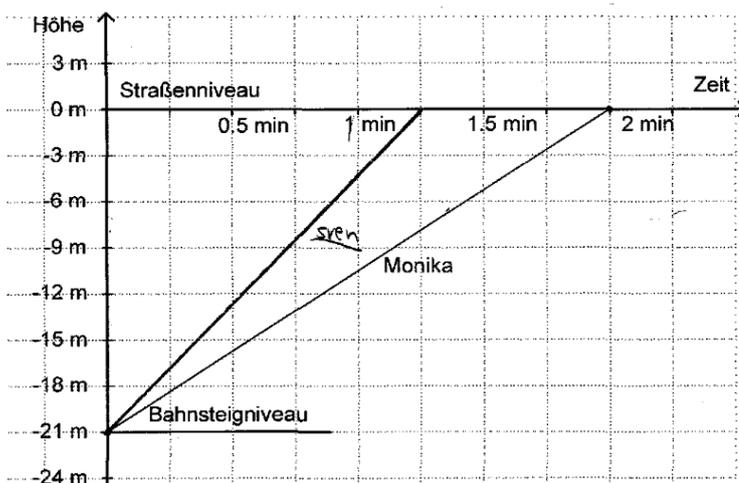
- Der erste Abschnitt des Graphen zu Svens Bewegung verläuft nicht steiler als der Graph zu Monikas Fahrt mit der Rolltreppe. D. h. das Mitlaufen von Sven auf der Rolltreppe wird hinsichtlich der Geschwindigkeit nicht richtig dargestellt.
- Die Bewegung der Rolltreppe wird vernachlässigt. So wird die Phase, in der sich Sven nicht mehr aktiv fortbewegt, sondern nur mit der Rolltreppe mitfährt, teilweise durch einen waagrechten Abschnitt im Graphen veranschaulicht. Dies zeigt die folgende Schülerlösung.



- Svens Bewegung ändert sich nicht nach der Hälfte der Strecke, sondern etwa nach der Hälfte der Zeit. Demnach ist der erste Abschnitt des Graphen, in welchem Sven schneller als Monika unterwegs ist, zu lang.



- Es wird vernachlässigt, dass Sven ab der Hälfte der Strecke nur mit der Rolltreppe mitfährt. Demzufolge ändert sich die Steigung des Graphen zu Svens Bewegungsablauf nicht. Dies illustriert die folgende Schülerlösung.



### Weiterarbeit

Zur Übung kann auch eine Parallel-Aufgabe zur Fortbewegung mit einem unterirdischen Fahrstuhl konstruiert werden. Diese könnte beispielsweise folgendermaßen aussehen.

In einer U-Bahnstation befindet sich einer der Bahnsteige genau 21 m unter dem Straßenniveau. Neben der Rolltreppe kann man auch einen Fahrstuhl nutzen, um nach oben zu kommen. Stefan entscheidet sich für den Fahrstuhl und lässt sich nach oben fahren. Nach 6 m hält der Fahrstuhl auf Höhe eines anderen Bahngleises und zwei weitere Personen steigen ein. Nach einem Aufenthalt von 1 Minute fährt der Fahrstuhl bis auf Straßenniveau. Zeichne Stefans Fahrt mit dem Fahrstuhl in den abgebildeten Graphen ein.

Auch weitere Aufgaben mit Graphen von Bewegungsvorgängen tragen zu einem tieferen Verständnis bei, z. B. das Hissen einer Fahne oder ein Sprung vom 3-m-Brett im Schwimmbad. Dabei kann auch der bekannte Fehler thematisiert werden (der auch bei der Rolltreppenaufgabe nahe liegt), nämlich dass der Graph mit der realen Situation verwechselt wird.

## Lösungen und didaktischer Kommentar zur Aufgabe Golfspiel

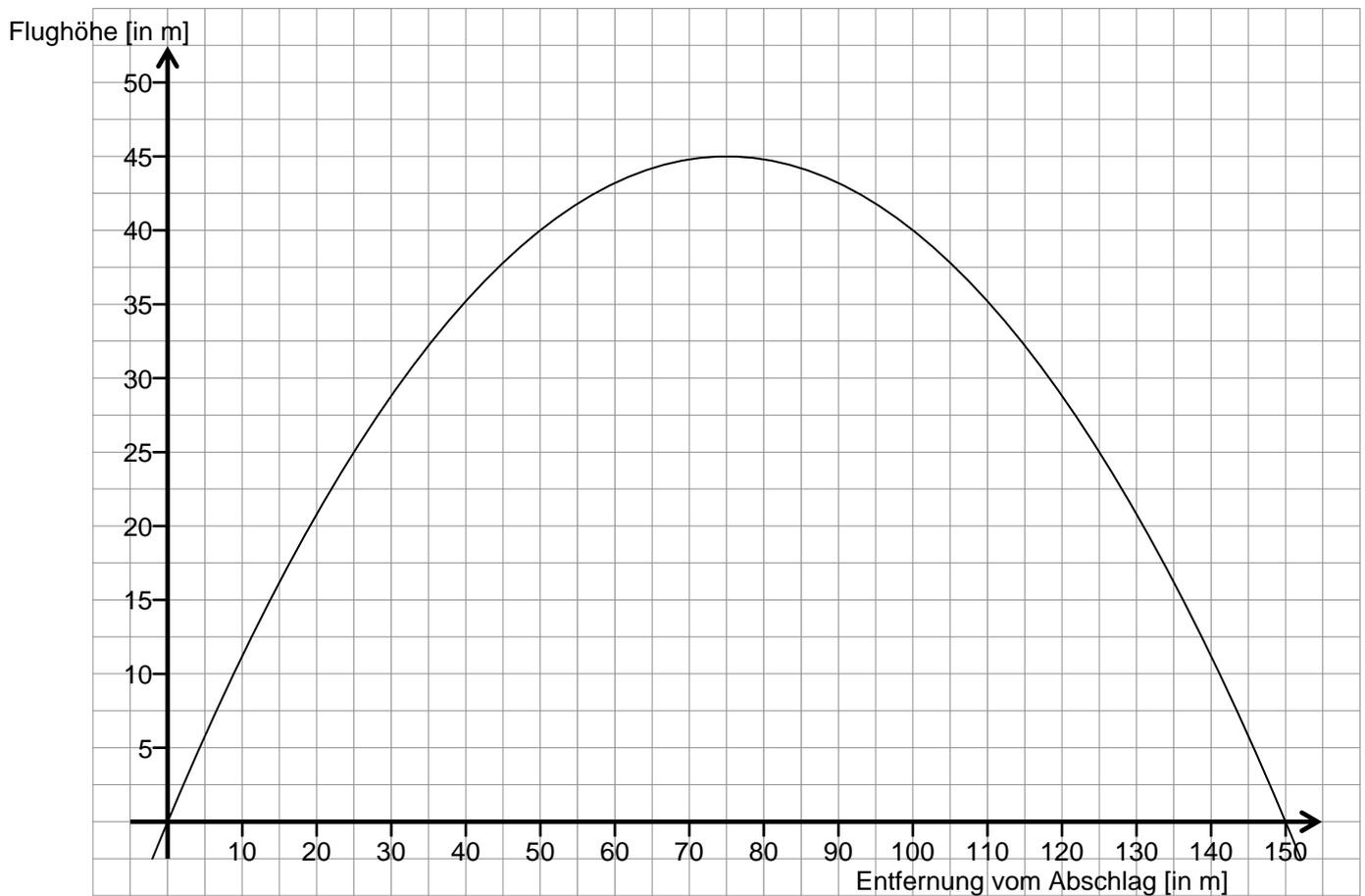
a) Mögliche Lösung:

Entfernung x (in m)	0	20	40	60	80	100	120	140	160	
Flughöhe y (in m)	0	20,8	35,2	43,2	44,8	40	28,8	11,2	-12,8	

Anmerkung:

- Die Schülerinnen und Schüler sollten selbständig herausfinden, welche x-Werte sinnvoll sein können.

b) Mögliche Lösung:



Anmerkungen:

- Zunächst sollten keine Hilfen über den darzustellende Definitionsbereich  $[0;150]$  und zur Einteilung der Achsen gegeben werden.

c) Flugweite: 150 m      maximale Flughöhe: 45 m