

Lineare Funktionen untersuchen

Zu: „Lineare Funktionen“, Jahrgangsstufe 8

Kommentar:

Mit dem Material „Gartendraufsicht.ggb“ und dem Arbeitsblatt „der elektrische Mähroboter“ erhalten die Schülerinnen und Schüler einen ersten forschenden Zugang zu Geraden im Koordinatensystem. Beim forschenden Zugang können die Schülerinnen und Schüler den Verlauf der Mähroute durch Variation der Werte 0,7 und 2 untersuchen und so die Struktur der Geradengleichung selbst entdecken (für starke Lerngruppen geeignet). Alternativ kann das Material nach Einführung der Geradengleichung als digitales Übungsblatt genutzt werden. Das Einzeichnen der Punkte erfolgt mithilfe der digitalen Wertetabelle, für die die y -Werte berechnet werden sollen. Dies könnte je nach Vorwissen auch gleich mit Zellbezug befüllt werden (oder das vorteilhafte Ausfüllen im Anschluss mit der Lerngruppe thematisiert werden).

Für die Untersuchung der Steigung m und des y -Achsenabschnittes n einer Geraden ist die GeoGebra-Datei „Einfluss von m bei Geraden.ggb“ konzipiert, bei der die Schülerinnen und Schüler dynamisch beide Werte verändern und die Auswirkungen auf die Gerade beobachten können. Nach dem Kennenlernen der beiden Parameter kann einerseits das Steigungsdreieck eingeblendet werden (Kontrollkästchen) und zudem der Wert der Steigung m eingeblendet und damit verknüpft werden. Die Grafik (Skifahrer) bereitet den späteren Zugang zum Tangentenbegriff vor (Anstieg / Abstieg, Maß für die Steilheit).

Nach der Erarbeitung der Zusammenhänge sollte vielfältig geübt werden. Dazu eignet sich z. B. der *Geradengenerator*, bei dem die Schülerinnen und Schüler den Funktionsterm bestimmen, wenn die Gerade gezeichnet ist. Ein Klick auf „Kontrolle ein/aus“ ermöglicht den Vergleich mit der Lösung. Durch Klick auf die Schaltfläche „Geradengenerator“ können immer neue Geraden eingeblendet werden (das Fenster passt sich dabei selbständig an, so dass die Gerade immer zu sehen ist).

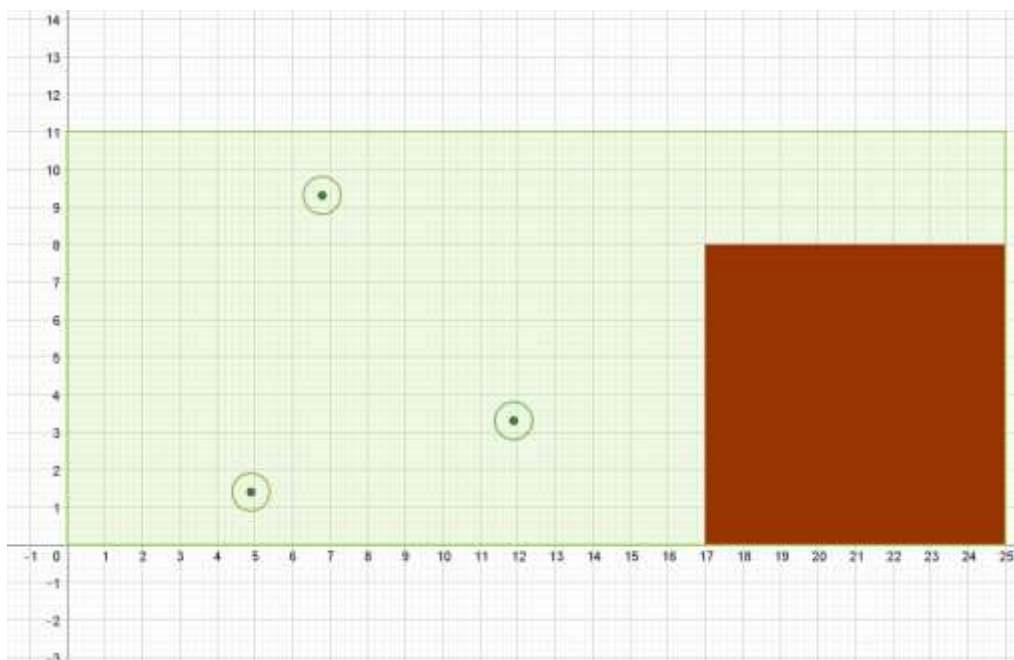
Daneben gibt es weitere frei verfügbare Dateien zum vielfältigen Üben, z. B. zum Ablesen von m : <https://www.geogebra.org/m/HBMz3nWz> (die Steigung heißt hier nicht m , sondern k), zum Ablesen von m und n : <https://www.geogebra.org/m/uxKhjNMW>, den Funktionsterm bestimmen, wenn zwei Punkte gegeben sind: <https://www.geogebra.org/m/Af2v936A> Oder Punkte angeben, so dass diese auf einer gegebenen Geraden liegen: <https://www.geogebra.org/m/d2q7UF4n>. Thematisiert werden sollte auch der Zusammenhang zwischen Term, Tabelle und Graph, wie z. B. in folgender Datei dynamisch dargestellt: <https://www.geogebra.org/m/zcUBgEhm>.

Weiterführende Aufgaben für leistungsstarke Schülerinnen und Schüler könnten sein:

- Selbständiges Erarbeiten der Orthogonalitätsbedingung für zwei Geraden: <https://www.geogebra.org/m/embc7ux7> (Alternativ lässt man mehrere Sets von Funktionen zeichnen, z. B. $g(x) = -2x$ und $h(x) = \frac{1}{2}$)
- Als Ausblick das Themenfeld **lineare Optimierung**, bei dem über das Verschieben paralleler Geraden ein optimaler Punkt gesucht wird, der verschiedene Bedingungen erfüllt. Beispiele hierfür sind die „Müslipackung“: <https://www.matopt.de/lineare-optimierung/lp-grafische-darstellung.html> oder die „Marmeladenproduktion“: <https://www.geogebra.org/m/sp3f9M9s>.

Aufgabe: Der elektrische Mähroboter

Familie Sommer hat sich einen elektrischen Mähroboter gekauft. Er fährt im Garten hin und her, ab und zu stößt er dabei auf ein Hindernis. Hier siehst du den Garten der Familie mit Terrasse, Rasenfläche und Bäumen:



- a) Öffne die GeoGebra-Datei „Gartendraufsicht.ggb“.

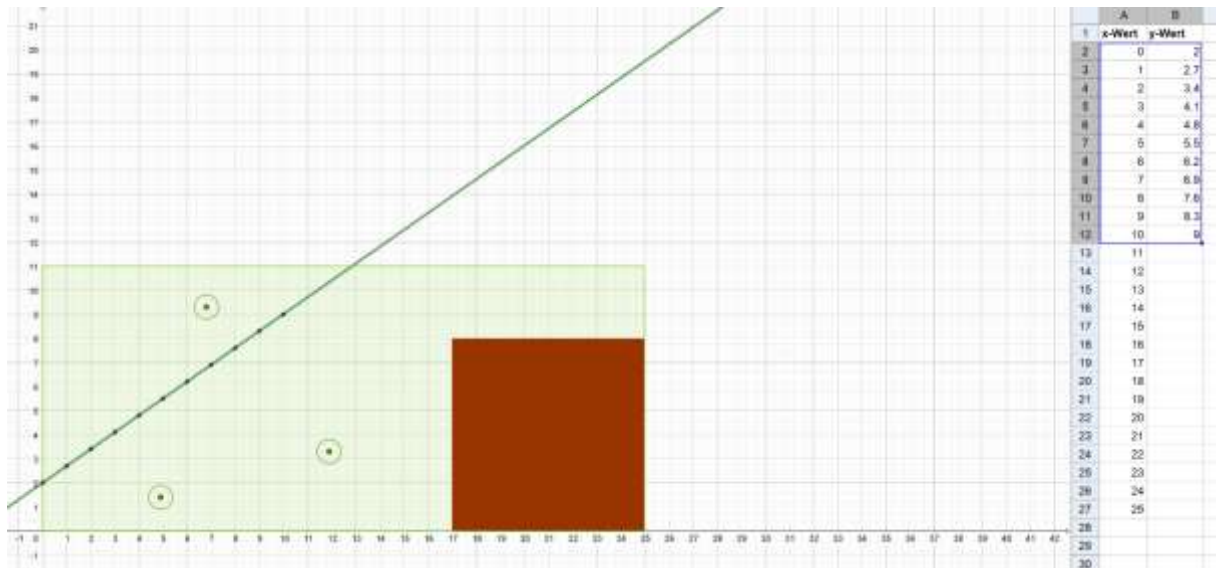
Der Mähroboter fährt zunächst gradlinig vom Startpunkt (0|2) aus nach oben (Richtung Norden). Beim Punkt (0|9) biegt er nach rechts ab und fährt anschließend 7 Meter nach rechts. Zeichne in der Datei seinen Weg ein, verwende dazu die Werkzeuge „Punkt“ und „Strecke“. Entscheide, ob der Mähroboter auf ein Hindernis trifft.

- b) Der Mähroboter bewegt sich am nächsten Tag wieder vom Punkt (0|2) aus, diesmal schräg entlang einer Geraden, die durch die Gleichung $y = 0,7 \cdot x + 2$ gegeben ist. Berechne die ersten 10 y -Werte, indem du den x -Wert einsetzt und trage sie in die Wertetabelle ein. Zeichne damit die Route des Mähroboters: Markiere diese 10 Wertepaare, mache einen Rechtsklick und wähle „Erzeugen“ → „Liste von Punkten“. Zeichne dann die dazugehörige Gerade ein, tippe dazu die Gleichung " $y = 0.7 \cdot x + 2$ " (das Dezimalkomma ist in GeoGebra ein Punkt) in die Eingabezeile ein. Entscheide, ob der Mähroboter auf ein Hindernis trifft.
- c) Der Hund von Familie Sommer liegt unter dem Baum mit den Koordinaten (5|1). Gib verschiedene Mährouten / Geraden an, die weit genug vom Hund entfernt sind. Zeichne sie ein, indem du ihre Gleichung eingibst. Gib zu jeder deiner Geraden drei Punkte an, die auf dieser Geraden liegen.
 ** Gib die Gleichung einer Geraden an, so dass die Route des Mähroboters ganz dicht an der Terrasse vorbeiführt.

Lösungen

Arbeitsblatt „Der elektrische Mähroboter“

- a) Ja, ein Baum im Punkt (7|9) wird „getroffen“



b)

Nein, auf dieser Route liegt kein Baum

- c) Individuelle Lösungen

Die Schülerinnen und Schüler variieren hierbei selbständig die Werte für 0,7 und 2 und lassen diese Geraden einzeichnen (das Algebrafenster kann ggf. eingeblendet werden). Als Vorbereitung hierfür diene Aufgabenteil b, bei dem die Struktur erkannt werden kann. So wird deutlich, dass auch ein „Absteigen“ der Route möglich ist (negative Steigung).