**Infoblatt**

**Voraussetzung und Ziel:**

Voraussetzung ist, dass die Unterrichtseinheit *Lineare Funktionen* im Regelunterricht behandelt wurde.

Absicht ist, das Wissen der Schülerinnen und Schüler über lineare Funktionen – auf andere Funktionen übertragbar – zu strukturieren und hieraus die typischen Fragestellungen abzuleiten und zu üben.

**Struktur:**

Am Beispiel der linearen Funktionen wird zunächst exemplarisch erarbeitet (bzw. wiederholt), wie man bei der **Strukturierung**\* **eines mathematischen Sachverhaltes** vorgehen kann – **5 Schritte**, s.u.

Ein Transfer in außermathematische Gebiete ist nicht ausgeschlossen.

**1. Worum es geht:**

Es werden Zusammenhänge zwischen zwei Größen x und y der Form y = m·x + c betrachtet. Diese Zuordnung heißt lineare Funktion.

**2. Begriffe:**

Funktionsgleichung, Graph, Steigung einer Geraden, Steigungsdreieck, y-Achsenabschnitt, Wertetabelle

**3. Zusammenhänge / Grundaufgaben:**

Die vier – insbesondere für die Schule – typischen relevanten Repräsentationsformen einer Funktion sind: Symbol, Tabelle, Graph und Sprache. Ein Beispiel:

|  |  |
| --- | --- |
| **Symbol:**  y = 2·x + 3 | **Graph:** |
| **Sprache:**  Der y-Wert ist das Doppelte des x-Wertes vermehrt um 3. |
| **Wertetabelle:**  x: -2 -1 0 1 2 3 4  y: -1 1 3 5 7 9 11 |

Die typischen Aufgaben behandeln die Übergänge zwischen den vier Formen.

Steigung = Erhebung bei Fortgang 1 (ein Element der didaktischen Reduktion: Hilfsbegriffe!)

y-Achsenabschnitt = Stelle, an der die Gerade die y-Achse schneidet   
*Visualisierung an der Wertetabelle:* ***mit kleinen Pfeilen*** *von einer Zahl zur nächsten eintragen:   
oben 🡪 „+1“; unten 🡪 „+m“*

*Visualisierung im Koordinatensystem: entsprechendes* ***Steigungsdreieck*** *an beliebiger Stelle (!)*

***Einsatz von Farben*** *zur Identifikation von Steigung und y-Achsenabschnitt in Gleichung, Wertetabelle und Graph*

|  |  |
| --- | --- |
| **4. Schwierigkeiten:**  Trick bei der Genauigkeit beim Ablesen:  Suche nach Gitterpunkten.  Am Beispiel rechts: P(3|1) und Q(10|4),  Erhebung 3 bei Fortgang 7, also Steigung m = |  |

**5. Weiterführende Aufgaben:**

Geradengleichung aus 2 Punkten P(x1|y1) und P(x2|y2): Steigung m = 

(Merke: „Y durch X“ – entgegen der alphabetischen Reihenfolge!)

y-Achsenabschnitt c bestimmen: durch Vor- oder Rückwärtsschreiten von einem der beiden Punkte aus.

**Kringle** die richtige Antwort ein. Wenn du die zugehörigen Buchstaben in die **richtige Reihenfolge** bringst, so ergibt sich der **Name einer Stadt nahe bei Stuttgart**.

1.) Gegeben ist die lineare Funktion mit der Gleichung y = 1,5·x – 5. Fülle die Wertetabelle aus:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x: | -2 | -1 | 0 | 5 | 12 | 86 |
| y: |  |  |  |  |  |  |

Die Summe der eingetragenen y-Werte ist: 118 (**P**) 119 (**T**) 120 (**N**) 121 (**A**)

2.) Der y-Wert ist die Hälfte des x-Wertes vermehrt um 3. Gib die Gleichung der linearen Funktion an.

y = 2·x + 3 (**W**) y = 3·x + 0,5 (**R**) y = 3·x + 1,5 (**B**) y = 0,5·x + 3 (**E**)

3.) Eine Gerade hat die Steigung -2 und den y-Achsenabschnitt 2. Wie lautet die zugehörige Gleichung?

y = 2·x – 2 (**H**) y = -2·x – 2 (**D**) y = 2·x + 2 (**M**) y = -2·x + 2 (**N**)

4.) Gegeben ist die Gerade g mit der Gleichung y = 3·x – 4.

Gib die Steigung m und den y-Achsenabschnitt c der Geraden g an.

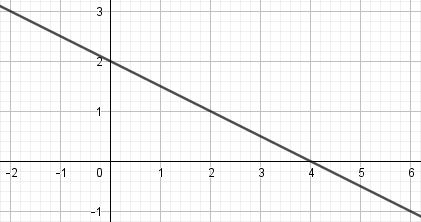
m = 3 und c = -3 (**I**) m = 3 und c = -4 (**D**) m = -4 und c = 3 (**K**) m = 3 und c = 4 (**O**)

|  |  |
| --- | --- |
| 5.) Wie lautet die zugehörige Gleichung?  y = 2·x – 1 (**J**) y = -x + 2 (**B**)  y = 0,5·x – 1 (**S**) y = -0,5·x – 1 (**U**) |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 6.) Wie lautet die zugehörige Gleichung?  y = 3·x + 1,5 (**O**) y = -3·x + 1,5 (**K**)  y = 2·x + 3 (**L**) y = -2·x + 3 (**I**) |  |

7.) Fülle mithilfe des Graphen die Wertetabelle aus:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x: | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| y: |  |  |  |  |  |  |



Die Summe der eingetragenen y-Werte ist: 9,5 (**M**) 10,5 (**N**) 11,5 (**P**) 12,5 (**Z**)

8.) Gegeben ist die Wertetabelle einer linearen Funktion. Gib die Funktionsgleichung an: y = ………………

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| X: | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Y: | -5,5 | -2 | 1,5 | 5 | 8,5 | 12 |

Addiere Steigung und y-Achsenabschnitt und subtrahiere den y-Achsenabschnitt von der Steigung.

Multipliziere dann diese beiden Zahlen und du erhältst: 3,5 (**U**) 5 (**M**) 10 (**I**) 25 (**W**)

9.) Wenn man bei irgendeiner linearen Funktion y = m·x + c irgendeinen x-Wert um 1 erhöht, dann erhöht sich der zugehörige y-Wert immer …

… auch um 1 (**C**) … um die Steigung m (**F**) … um den y-Achsenabschnitt c (**A**) … um den x-Wert (**K**)

10.) Gegeben ist die Wertetabelle einer linearen Funktion. Gib die Funktionsgleichung an: y = ………………

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x: | 1 | 2 | 3 | 6 | 8 |
| y: | 1,75 | 1,5 | 1,25 | 0,5 | 0 |

Multipliziere Steigung und y-Achsenabschnitt und dividiere den y-Achsenabschnitt durch die Steigung.

Addiere dann diese beiden Zahlen und du erhältst: -8,5 (**E**) -8 (**S**) -0,25 (**T**) 2 (**U**)

11.) Gegeben ist die Wertetabelle einer linearen Funktion. Fülle die freien Kästchen aus.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x: | -1 | 0 | 2 | 5 |  |  |
| y: | -14 | -10 | -2 |  | 22 | 70 |

Die Summe der drei eingetragenen Zahlen ist: 30 (**E**) 38 (**L**) 46 (**F**) 50 (**N**)

12.) Eine Gerade hat die Steigung 1,5 und den y-Achsenabschnitt -2. Suche die zugehörige Gleichung.

y = 1,5 – 2·x (**S**) y = 2 – 1,5·x (**P**) y = -2 + x·1,5 (**G**) y = -1,5·x – 2 (**H**)

**Kringle** die richtige Antwort ein. Wenn du die zugehörigen Buchstaben in die **richtige Reihenfolge** bringst, so ergibt sich der **Name eines Tieres**.

|  |  |
| --- | --- |
| 1.) Bestimme die Steigung der Geraden.  m = (**Z**) m =  (**E**)  m = 3 (**L**) m = 0,3 (**P**) |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 2.) Bestimme die Steigung der Geraden.  m = 5 (**B**) m = 0,4 (**T**)  m = 2,5 (**F**) m = -0,4 (**E**) |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 3.) Bestimme den y-Achsenabschnitt der Geraden.  c = (**R**) c =  (**I**)  c = -1,7 (**K**) c =  (**H**) |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 4.) Bestimme den y-Achsenabschnitt der Geraden.  c = -1,8 (**N**) c =  (**M**)  c =  (**A**) c =  (**L**) |  |

5.) Bestimme die Gleichung der Geraden durch die beiden Punkte P(1|5) und Q(6|4).

y = -0,2·x + 5,2 (**S**) y = 0,2·x + 5 (**F**) y = -0,2·x + 4,8 (**J**) y = -5·x + 10 (**O**)

6.) Bestimme die Gleichung der Geraden durch die beiden Punkte P(-2|-3) und Q(8|0).

y = -0,3·x + 3 (**U**) y = 0,3·x – 3 (**D**) y = 0,3·x – 2,4 (**W**) y = -0,3·x + 2,4 (**K**)

**Verlaufsplan**

SuS … Schülerinnen und Schüler L … Lehrerin bzw. Lehrer

EA … Einzelarbeit PA … Partnerinnen- bzw. Partnerarbeit FEU … fragendentwickelnder Unterricht

Die Zeitangaben dienen nur zur groben Orientierung!

Je nach zur Verfügung stehender Zeit bzw. Unterrichtsverlauf wird man die 3. und 4. Phase kurzhalten oder weglassen.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Phase / Zeit** | **L / SuS** | **Medien** |
|  |  |  |
| **1. Erarbei­tung I**  FEU 15 Min. | L stellt das Thema vor:  „Wie man das Thema Lineare Funktionen in fünf Schritten erfassen kann – anschließend: spielerisches Üben“  L entwickelt und notiert mit den SuS zunächst die Punkte 1. bis 3. (vgl. Infoblatt) in geeigneter Zusammenfassung und holt sich dabei möglichst viele Informationen von den SuS.  Für die allgemeine Strategie der Strukturierung ist hier zentral die Visualisierung der Zusammenhänge in den verschiedenen Repräsentationsformen mithilfe von Farben, z.B. y-Achsenabschnitt 🡪 grün, Steigung 🡪 rot.  L variiert das Beispiel y = 2·x + 3 mündlich (ggf. an der Konzept­tafel!), insbesondere auch im Hinblick auf negative Werte von m und c.    SuS sagen nach Aufforderung des L voraus, welche Aufgaben jetzt auf dem Arbeitsblatt „kommen müssen“. | Tafel / Heft |
| **2. Übung I**  EA / PA 25 Min. | SuS bearbeiten das Arbeits­blatt 1 und suchen das Lösungswort (SINDELFINGEN)  L lobt, beobachtet und berät zurückhaltend. | Arbeits­blatt 1 |
| **3. Erarbeitung II**  FEU 15 Min. | L entwickelt und notiert mit den SuS nun die Punkte 4. und 5. des Infoblattes mit dem angegebenen Beispiel  y =  und holt sich dabei möglichst viele Informationen von den SuS.  Die allgemeine Steigungsformel wird an diesem Beispiel entwickelt. Der y-Achsenabschnitt c wird nicht durch eine Punkteprobe bestimmt, sondern anschaulich durch Vor- oder Rückwärtsschreiten.  Am Beispiel – Bewegung zur y-Achse hin:  von P aus 3 Schritte nach links und damit 3mal nach unten. Es ergibt sich der Geradenpunkt R(. | Tafel / Heft |
| **4. Übung II**  EA / PA 25 Min. | SuS bearbeiten das Arbeitsblatt 2 und suchen das Lösungswort (WIESEL)  L lobt, beobachtet und berät zurückhaltend. | Arbeits­blatt 2 |