Liebe 8a,

zu Beginn schnell die Lösungen der Übung aus der letzten Stunde. Die gesuchten Funktionsgleichungen lauten:

a) y = -2x – 4 b) y = 3x – 6 c) y = $\frac{1}{2}x + 1$ d) y = -$\frac{1}{4}$x + 2

---

Betrachten wir noch einmal die Funktionsgrafen dieser Übung. Es fällt auf, dass die Geraden der Funktionen b und c steigen und die Geraden der Funktionen a und d fallen. (Auch Funktionsbilder betrachtet man immer von links nach rechts, so wie wir lesen und schreiben.)

Ob eine Funktion steigt oder fällt, bezeichnet man als ihr **Monotonieverhalten**.

*Aber wovon hängt es ab, ob eine Funktion steigt oder fällt?*

Sicher habt ihr das schon beim Zeichnen der Geraden mit dem Anstiegsdreieck bemerkt, dass es davon abhängt, welches Vorzeichen der Wert von m hat. Bei positivem Vorzeichen zählt ihr m nach oben ab, bei negativem Vorzeichen nach unten. Klar, m heißt ja auch Anstieg (oder Steigung).

**Das Monotonieverhalten linearer Funktionen ist vom Anstieg m abhängig.**

**Wir unterscheiden drei Fälle:**

**1. m > 0 , dann ist die Gerade monoton steigend (auch wachsend)**

**2. m < 0, dann ist die Gerade monoton fallend**

**3. m = 0, dann verläuft die Gerade konstant (parallel zur x-Achse), d.h. sie steigt nicht und sie fällt nicht**

**Übung: Zeichne für jeden dieser drei Fälle einen Funktionsgrafen (Zeichne drei getrennte Koordinatensysteme.) und beschrifte ihn mit der zugehörigen Gleichung.**

---

Kommen wir zu einem weiteren ganz wichtigen Begriff für Funktionen, den **Nullstellen**.

**Nullstellen linearer Funktionen**

Wir wollen zuerst diesen neuen Begriff erklären.

**Definition: Als Nullstelle einer Funktion bezeichnet man das Argument (x-Wert), an dem die Funktion den Wert Null annimmt.**

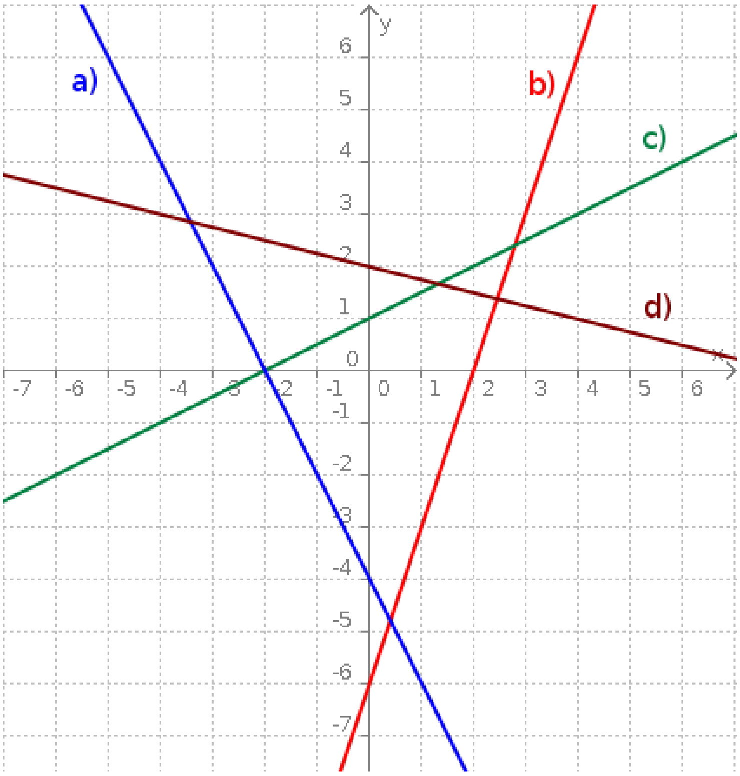
Wenn wir noch einmal die Tabelle zum Vergleichen der Hausaufgabe aus der letzten Stunde vergleichen, können wir erkennen, dass das immer beim **Schnittpunkt der jeweiligen Geraden mit der x-Achse** der Fall ist.

Wenn wir das erkannt haben, können wir die Nullstellen der Funktionen schon zeichnerisch bestimmen.

**Zeichnerisches Ermitteln der Nullstelle einer Funktion**

**1. den Funktionsgrafen in ein Koordinatensystem zeichnen**
**2. den Schnittpunkt des Grafen mit der x-Achse aufsuchen und dessen x-Koordinate ablesen**

Ich verwende als Beispiele die 4 Funktionen aus der letzten Stunde.




| Funktionsgraf | Schnittpunkt mit der x-Achse | Nullstelle |
|---|---|---|
| a) | (-2\|0) | $x_0 = -2$ |
| b) | (2\|0) | $x_0 = 2$ |
| c) | (-2\|0) | $x_0 = -2$ |
| d) | geschätzt bei (7,8\|0) | geschätzt bei $x_0 = 7{,}8$ |

Eigentlich nicht schwer, oder?

Allerdings gab es bei der Funktion d) das Problem, dass wir den Schnittpunkt der Geraden mit der x-Achse nicht ablesen konnten. Das kann immer einmal der Fall sein. Auch ist es nicht immer möglich, die Nullstelle einer Funktion zeichnerisch ganz exakt zu ermitteln, es geht nur näherungsweise. Das bedeutet, wir brauchen noch eine weitere Möglichkeit, Nullstellen zu ermitteln und das ist rechnerisch.

## <u>Rechnerisches Ermitteln der Nullstelle einer Funktion</u>

In der Definition heißt es, die Funktion nimmt an der Nullstelle den Wert 0 an, d.h. y = 0.
Das setzen wir in die Funktionsgleichung ein.

Beispiel: $y = -\frac{1}{4}x + 2$

$0 = -\frac{1}{4}x_0 + 2$ Wir ersetzen das y durch 0 und dann bekommt das x als Index die 0.

$\frac{1}{4}x_0 = 2$ Wir formen die Gleichung nach $x_0$ um. Zuerst addieren wir auf beiden Seiten $\frac{1}{4}x_0$. Dann dividieren wir durch $\frac{1}{4}$ oder noch besser, wir multiplizieren gleich mit 4 ($\frac{4}{1}$ = 4 ist das Reziproke von $\frac{1}{4}$).

$\underline{\underline{X_0 = 8}}$ Wir erhalten die Nullstelle 8 für diese Funktion.

Habt ihr bemerkt, dass das die Funktion d) war, deren Nullstelle wir aus der grafischen Darstellung nicht ablesen konnten? Wir hatten die Nullstelle bei 7,8 vermutet und wissen es jetzt genauer. Sie liegt bei 8.

**Wir halten fest:**

**1. Wir ersetzen y (auch f(x)) durch 0. Aus x wird dann $x_0$.**
**2. Wir formen die erhaltene Gleichung nach $x_0$ um.**

---

Ihr könnt euch auch das Beispiel 1 im Lehrbuch S. 48 noch einmal durcharbeiten.

Auch Lehrer Schmidt erklärt das wieder sehr gut. Aber am Ende einer Berechnung steht das x bitte wie vereinbart auf der linken Seite der Gleichung. **Wichtige Ergänzung: Lineare Funktionen besitzen manchmal auch keine Nullstelle. Das ist immer dann der Fall, wenn der Anstieg m = 0 ist und somit die Gerade parallel zur Abszissenachse verläuft.** Dann gibt es ja auch keinen Schnittpunkt mit der x-Achse.

**https://www.youtube.com/watch?v=gbAx4WzT0pI**

Nun testet, ob ihr Nullstellen ermitteln könnt.

**Übung: LB.S. 48 Nr. 1 und 2**

Dann wünsche ich schöne Ferien. Hoffentlich sehen wir uns nach Pfingsten im Präsenzunterricht wieder.

Es grüßt euch herzlich
Carla Poppitz