

## IV.3 Steigungen schätzen

VON HEINZ BÖER

Bei der Bearbeitung der linearen Funktionen haben Sie gelernt, wie man Steigungen bestimmt. Falls Sie das Vorgehen nicht mehr präsent haben, sehen Sie sich die Steigungsbestimmung dort noch einmal an, denn für dieses Kapitel kommt es darauf an, dass Sie aus einem Kurvenverlauf schnell Steigungen schätzen können.

### I) Steigungen von Geraden schnell schätzen

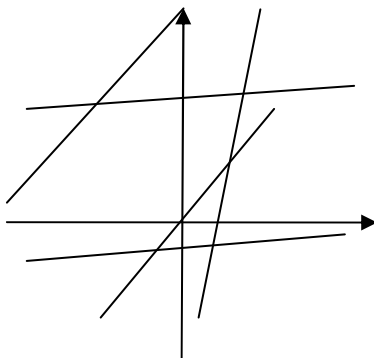
#### Regeln:

- 1) Parallele Geraden haben dieselbe Steigung.
- 2) Wenn Geraden steigen, ist die Steigung positiv.
- 3) Wenn Geraden fallen, ist die Steigung negativ.
- 4) Konstante Geraden (Parallelen zur x-Achse) haben die Steigung 0.
- 5a) Die steigende Winkelhalbierende im Achsenkreuz hat die Steigung 1;  
 b) die fallende hat die Steigung -1.
- 6) Steigungswerte über/unter 1 und -1 kann man abschätzen.

#### Beispiele:

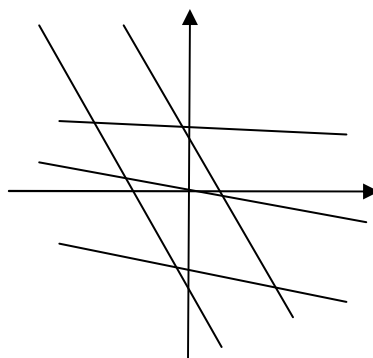
steigende Geraden

2mal gleiche Steigung



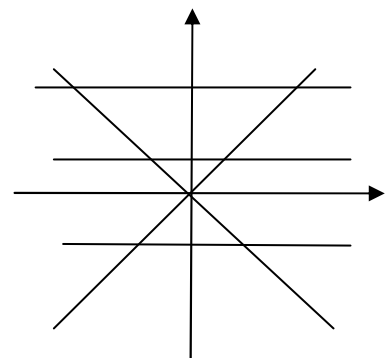
fallende Geraden

2mal gleiche Steigung



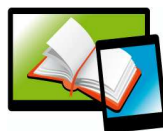
Konstante und

Winkelhalbierende



|                                   |  |                                    |  |
|-----------------------------------|--|------------------------------------|--|
| <p>positive Steigungen &lt; 1</p> | <p>Eingezeichnet ist die steigende Winkelhalbierende mit der Steigung 1. Die parallelen Geraden oben haben geschätzt die Steigung <math>1/8 = 0,125</math>; die beiden darunter weniger als 0,5 – etwa 0,4. Die Gerade ganz unten steigt weniger als die ganz oben – etwa 0,1.</p> | <p>negative Steigungen &lt; -1</p> | <p>Die beiden Geraden links sind steiler als die Winkelhalbierende. Da sie fallen, haben sie eine geschätzte Steigung von etwa -2. Die beiden Parallelen rechts daneben sind steiler, also etwa -3,5. Ganz rechts liegt die steilste Gerade mit etwa -6.</p> |
|-----------------------------------|--|------------------------------------|--|

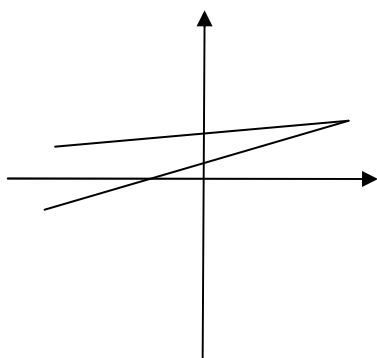
Wenn Ihnen das Schätzen noch schwer fällt, können sie gut von einem Punkt der Geraden, z.B. vom Punkt ganz oben auf der steilsten, fallenden Geraden 0,5 cm nach rechts gehen und von da etwa 3 cm nach unten, um wieder auf der Geraden zu enden:  $a = -3/0,5 = -6$ .



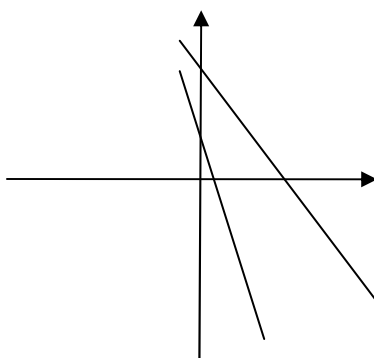
### Übungen I:

Schätzen Sie die Steigungen der Geraden.

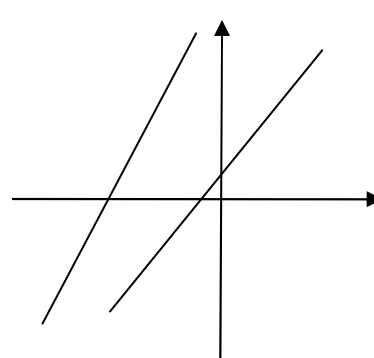
a)



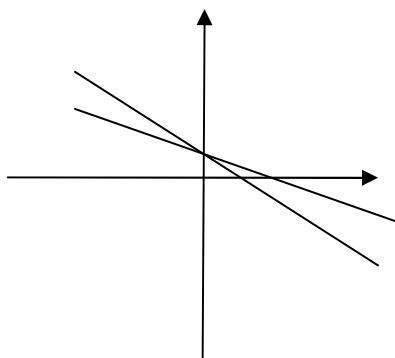
b)



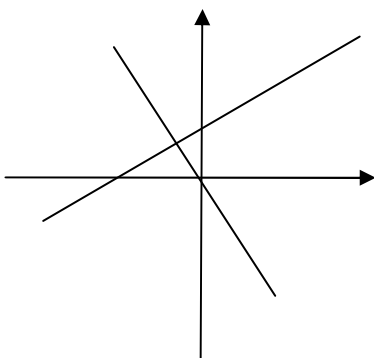
c)



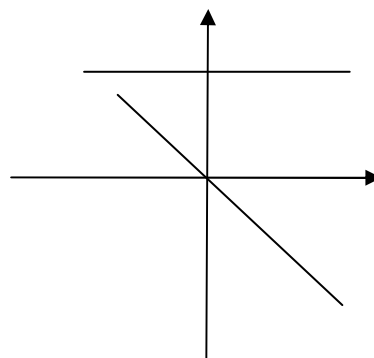
d)



e)



f)



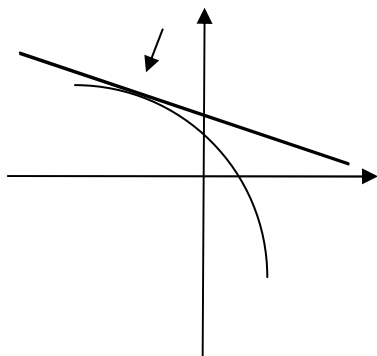
### II) Steigungen von gekrümmten Grafen – Tangente zeichnen, Steigung schätzen

#### Regel:

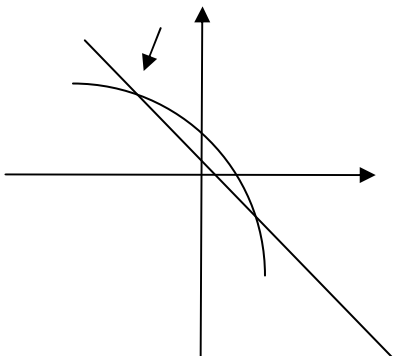
Gekrümmten Kurven kann man keine eindeutige Steigung zuordnen, denn die ändert sich von Punkt zu Punkt. Aber die Steigung in einem Punkt kann man angeben: Es ist die Steigung der Tangente an die Kurve in dem Punkt. Das ist eine Gerade, deren Steigung bestimmbar ist. Eine Tangente in einem Kurvenpunkt berührt die Kurve nur in diesem Punkt. Das legt sie eindeutig fest.

#### Beispiele:

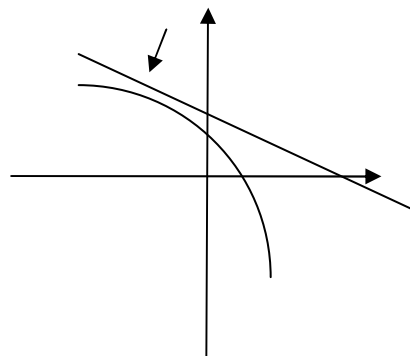
a)



b)

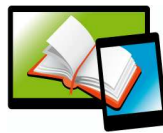


c)



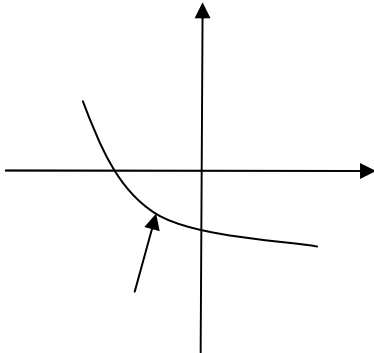
Im Fall a) berührt die Gerade die Kurve in dem gewählten Punkt, siehe Pfeil. Sie ist also eine Tangente mit einer Steigung von etwa  $-0,3$ . Die Steigung der Kurve in dem Punkt beträgt also etwa  $-0,3$ .

Im Fall b) schneidet die Gerade die Kurve in dem Punkt, sie ist keine Tangente. Im Fall c) berührt die Gerade die Kurve nicht, ist also auch keine Tangente in dem Punkt.

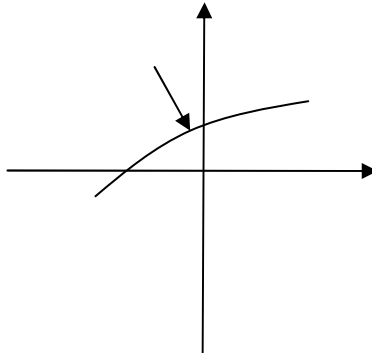
**Übungen II:**

Skizzieren Sie die Tangente im angegebenen Punkt und bestimmen Sie die Steigung der Kurve in dem ausgewählten Punkt durch die Tangentensteigung.

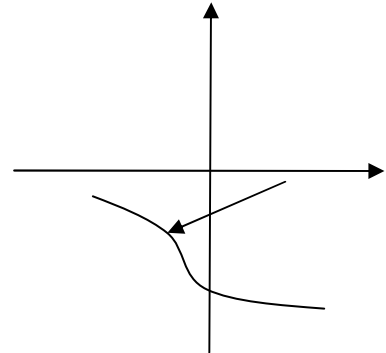
a)



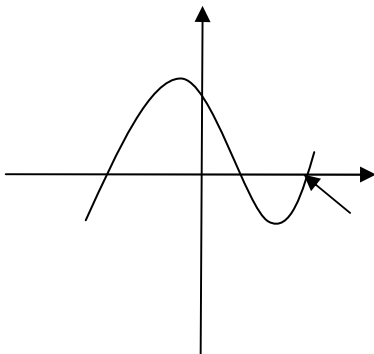
b)



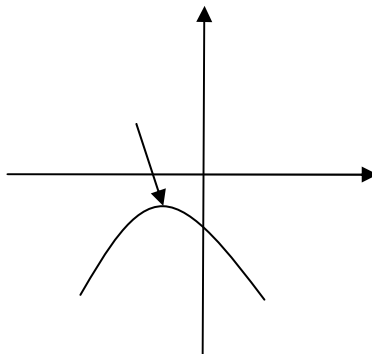
c)



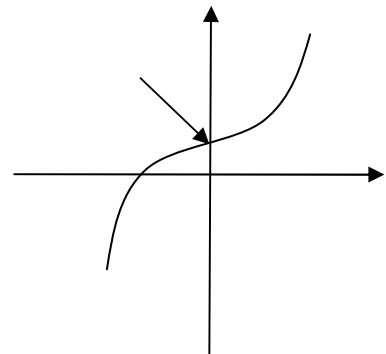
d)



e)



f)



Nachtrag zu c) Die Tangente kann die Kurve durchaus weiter entfernt schneiden, aber in der Nähe des Punktes darf sie nur berühren.

Nachtrag zu f) Hier liegt die einzige Ausnahme vor: Wenn die Kurve von "immer schwächer steigend" zu "immer stärker steigend" wechselt wie an dem angegebenen Punkt in f, so durchsetzt die Tangente die Kurve, verläuft aber in der Nähe des Punktes in etwa identisch mit der Kurve.

g) Markieren Sie in c und d einen Punkt auf der Kurve, wo die Tangente die Kurve durchsetzt (wie in f).