

Algebra

Barth, Friedrich

München, 2001

5.1.1 Verschiebung in y-Richtung

[urn:nbn:de:hbz:466:1-83526](https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:hbz:466:1-83526)

5 Die allgemeine quadratische Funktion

5.1 Die verschobene Normalparabel

5.1.1 Verschiebung in y -Richtung

Die Funktionswerte der Funktion $g: x \mapsto x^2 + t, x \in \mathbb{R}$ unterscheiden sich von den Funktionswerten der Funktion $f: x \mapsto x^2, x \in \mathbb{R}$ für jedes x um den Wert t .

Wählen wir z. B. $t = 2$, dann erhalten wir folgende Tabelle:

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
x^2	9	4	1	0	1	4	9
$x^2 + 2$	11	6	3	2	3	6	11

Der Graph von $g: x \mapsto x^2 + 2$ entsteht aus der Normalparabel durch Verschieben um 2 in y -Richtung (Abbildung 160.1 a)).

Allgemein gilt:

Der Graph von $x \mapsto x^2 + t$ entsteht aus der Normalparabel durch Verschiebung um t in y -Richtung.

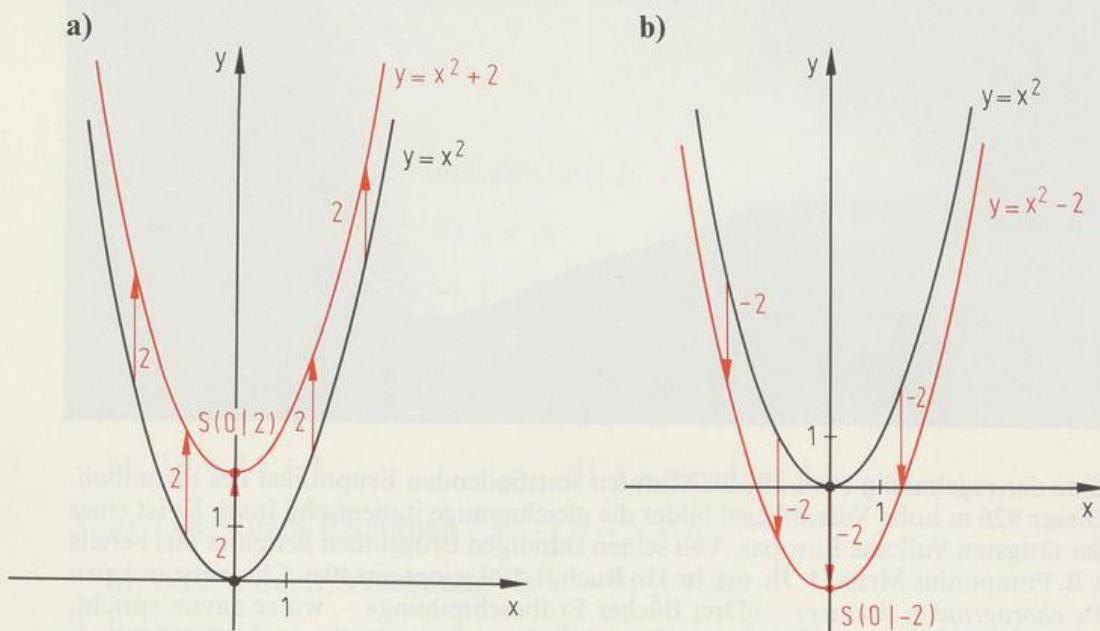


Abb. 160.1 Verschiebung der Normalparabel in y -Richtung

Beachte: Ist t negativ, dann wird die Normalparabel um $|t|$ nach unten verschoben (Abbildung 160.1 b).

Bei der Verschiebung bleibt die y -Achse weiterhin Parabelachse, der neue Scheitel ist $(0|t)$, die neue Wertemenge $[t; +\infty[$.

Aufgaben

1. Zeichne die Graphen zur Funktionsgleichung:

- | | |
|--------------------|----------------------|
| a) $y = x^2 + 1$ | b) $y = x^2 - 1$ |
| c) $y = x^2 + 2,5$ | d) $y = x^2 - 3,5$. |

2. Gib Scheitel und Wertemenge der Parabel an.

- | | |
|---------------------|--------------------------|
| a) $y = x^2 - 5$ | b) $y = x^2 + 100$ |
| c) $y = x^2 - 0,01$ | d) $y = x^2 - 2\sqrt{2}$ |

3. Zeichne den Graphen und bestimme die Nullstellen der zugehörigen Funktion.

- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| a) $y = x^2 - 1$ | b) $y = x^2 - 2,25$ |
| c) $y = x^2 - 0,25$ | d) $y = x^2 + 1,69$ |
| e) $y = x^2 - \frac{9}{2}$ | f) $y = x^2 - 1\frac{1}{2}$ |

4. Zeichne die Graphen, die zu den folgenden Funktionsgleichungen gehören. (Hinweis: Verwende die Umkehrfunktion!)

- | | | |
|---------------------|---------------------|----------------------|
| a) $y = \sqrt{x-1}$ | b) $y = \sqrt{x+2}$ | c) $y = -\sqrt{x+1}$ |
|---------------------|---------------------|----------------------|

5.1.2 Verschiebung in x -Richtung

Den Zusammenhang der Funktionen $f: x \mapsto x^2$ und $g: x \mapsto (x-3)^2$ erkennt man leicht durch Vergleich der Wertetabellen:

x	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6
x^2	9	4	1	0	1	4	9	16	25	36
$(x-3)^2$	...	...	...	9	4	1	0	1	4	9

Die Werte von $(x-3)^2$ stimmen mit den Werten von x^2 überein, stehen aber unter den um 3 größeren x -Werten. Der Graph von g entsteht also aus der Normalparabel durch Verschiebung um 3 in x -Richtung (Abbildung 162.1 a). Allgemein gilt:

Der Graph von $x \mapsto (x-s)^2$ entsteht aus der Normalparabel durch Verschiebung um s in x -Richtung.

Beachte: Ist s negativ, dann wird die Normalparabel um $|s|$ nach links verschoben (Abbildung 162.1 b).

Die verschobene Parabel hat die Achse $x = s$ und den Scheitel $(s|0)$. Die Wertemenge bleibt \mathbb{R}_0^+ .