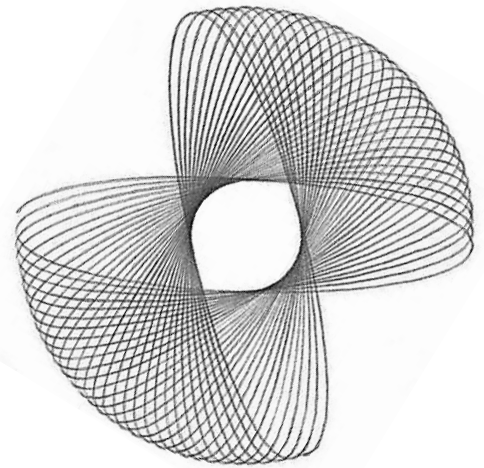


Tizian Joseph
Ruckenbauer



Lexikon zur Mathezentralmatura

alle Ausdrücke des Begriffekatalogs

- + klare Erklärungen
- + mit Grafiken und Beispielen
- + perfekte Ergänzung zum
Lernen für die AHS-Matura

Version 1.0
2023

Liebe Benutzerin, lieber Benutzer dieses Lexikons!

Es freut mich sehr, dass Sie dieses kostenlose Zusatzangebot zu den Büchern „mathematische Grundkompetenzen“ und „Grundkompetenzen vertieft“ gerne nutzen möchten. In diesen beiden Büchern finden sie über 930 originale Typ-1-Aufgaben bzw. über 160 originale Typ-2-Aufgaben. Die Aufgaben sind thematisch geordnet und mit ausführlichen Lösungserklärungen versehen. Mit Sicherheit die beste Vorbereitung für die Zentralmatura.¹

Warum brauchen Sie also noch dieses Lexikon? Das Bundesministerium hat eine Liste mit Begriffen veröffentlicht,² die Sie für die Matura können müssen. Leider finden Sie dort nur die Begriffe, aber keine Erklärungen. Die Liste ist daher nicht wirklich zum Lernen geeignet. Aus diesem Grund stelle ich Ihnen dieses Lexikon, das all diese Begriffe inklusive Erklärungen enthält, zur Verfügung. Sie finden in ihm die Begriffe zu vier großen Themenbereichen:

ALGEBRA und GEOMETRIE	3
FUNKTIONEN und ANALYSIS	15
WAHRSCHEINLICHKEIT und STATISTIK	29
FINANZMATHEMATIK	32

Innerhalb dieser Themen sind die Begriffe alphabetisch geordnet. Zudem finden Sie bei jedem Begriff eine Zahl (⑤, ⑥, ⑦, ⑧), die Sie darauf hinweist, in welcher Jahrgangsstufe Sie diesen Begriff kennengelernt haben. (Profis unter Ihnen kennen dieses System bereits aus dem Buch „mathematische Grundkompetenzen“, wo es angibt, ab welcher Klasse Sie ein Beispiel lösen können.) Auf den letzten beiden Seiten finden Sie zudem eine Ordnung der Begriffe nach Jahrgangsstufen, sodass Sie jene Ausdrücke üben können, die für Ihren aktuellen Wissenstand relevant sind. Zudem finden Sie Querverweise innerhalb des Lexikons.

Sie können dieses Lexikon vollkommen kostenlos auf www.mathezentralmatura.at/lexikon herunterladen – unabhängig davon, ob Sie die Bücher „mathematische Grundkompetenzen“ oder „Grundkompetenzen vertieft“ nutzen. Sehr gerne können Sie den Link auch an Freund:innen weitergeben. Das Lexikon steht allen offen. Zusätzlich möchte ich Sie auf die (ebenfalls kostenlosen) Angebote auf www.instagram.com/mathezentralmatura.at hinweisen. Dort finden Sie Lernpläne zur Maturavorbereitung, wichtige Hinweise und Updates zu Ihrer Prüfung sowie selbstverständlich Möglichkeiten, Ihr Wissen zu festigen und zu erweitern.

Dieses Lexikon können Sie digital als PDF nutzen oder ausdrucken. Alle Grafiken sind bewusst so gestaltet, dass sie auch in schwarz-weiß verständlich sind. Die Inhalte des Lexikons habe ich sehr genau geprüft. Sollten Sie Verbesserungsvorschläge haben oder einen Tippfehler finden, so freue ich mich, wenn Sie mich kontaktieren (am einfachsten über meine Homepage). Auch über allgemeine Rückmeldungen und Lob freue ich mich jederzeit!

Ich wünsche Ihnen viel Erfolg beim Lernen und alles Gute!!

Tizian Ruckenbauer

Tizian Ruckenbauer

¹ Weitere Informationen sowie die Möglichkeit, die Bücher zu bestellen, finden Sie unter www.mathezentralmatura.at.

² Die Liste finden Sie unter <https://www.matura.gv.at/downloads/download/begriffekatalog-weitere-begriffe-fuer-die-srp-mathematik-ahs> [20.05.2023]



Dieses Lexikon ist lizenziert unter einer Creative Commons [Namensnennung - Nicht kommerziell - Keine Bearbeitungen 4.0 International Lizenz](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/). Du darfst das Lexikon weitergeben, musst dabei aber den Namen des Autors nennen (Tizian Joseph Ruckenbauer, www.mathezentralmatura.at). Eine kommerzielle Nutzung ist nicht gestattet. Außerdem darf das Material nicht verändert werden.

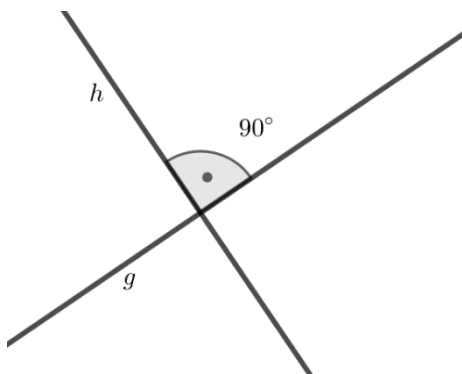
ALGEBRA und GEOMETRIE

Aufeinander normal stehend ⑤

Zwei [Geraden](#) (oder zwei Vektoren) stehen normal aufeinander, wenn sie einen rechten Winkel einschließen (das heißt einen Winkel von genau 90°). Ein Synonym ist orthogonal oder aufeinander senkrecht stehend.

Beispiel:

In der Abbildung stehen die Geraden g und h normal aufeinander, weil sie einen rechten Winkel miteinander einschließen.

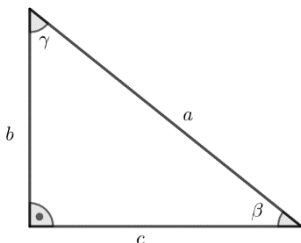


Ankathete ⑤

In einem rechtwinkligen [Dreieck](#) ist die Ankathete eines Winkels (ungleich 90°) jene [Kathete](#), die am Winkel anliegt. Anders gesagt: Die Ankathete eines Winkels ist jene Kathete, die einen Schenkel des Winkels darstellt.

Beispiel:

In der Abbildung ist die Seite b die Ankathete zum Winkel γ . Die Seite c ist die Ankathete zum Winkel β . Die Seite a ist die Hypotenuse.



Basis einer Potenz ⑥

Die Basis einer Potenz ist jene Zahl, die man zur Potenz erhebt.

Beispiel:

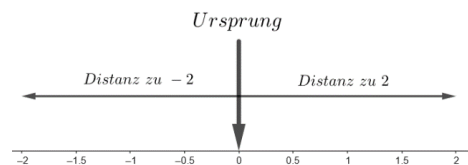
Die Ausdrücke 2^3 , 2^{-1} und $2^{\frac{1}{2}}$ haben jeweils dieselbe Basis 2.

Betrag einer Zahl ⑤

Der Betrag einer Zahl ist ihr Abstand zum Ursprung (der 0) der [Zahlengerade](#). Er ist immer nicht-negativ. Der Betrag einer Zahl x wird mit den Zeichen $|x|$ angegeben. Ein Synonym ist Absolutbetrag.

Beispiel:

Der Betrag der Zahlen 2 und -2 ist gleich groß, weil die beiden Zahlen gleich weit vom Ursprung der entfernt sind: $|2| = |-2| = 2$.



Hinweis:

Der Betrag ist immer nicht-negativ, aber er kann auch gleich 0 sein: $|0| = 0$.



Betrag eines Vektors ⑤

Der Betrag eines Vektors beschreibt die Länge des Vektors $\vec{v} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$. Er wird mit den Zeichen $|\vec{v}|$ angegeben. Man berechnet den Betrag eines Vektors wie folgt:

$$|\vec{v}| = \sqrt{x^2 + y^2}.$$

Beispiel:

Der Betrag des Vektors $\vec{v}_1 = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \end{pmatrix}$ ist

$$|\vec{v}_1| = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{9 + 16} = 5.$$

⑥ Der Betrag von $\vec{v}_2 = \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ ist

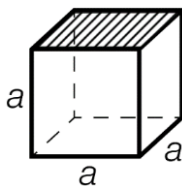
$$|\vec{v}_2| = \sqrt{(-1)^2 + 1^2 + 0^2} = \sqrt{2}.$$

Deckfläche ⑤

Bei einem geometrischen Körper im Dreidimensionalen (z.B. einem [Würfel](#)) ist die Deckfläche die oben liegende Fläche.

Beispiel:

In der Abbildung ist die Deckfläche eines Würfels schraffiert dargestellt.



Dezimalzahl: endlich, periodisch, unendlich ⑤

Eine Dezimalzahl (oder Kommazahl) ist eine Zahl, die rechts neben dem Komma Ziffern ungleich 0 hat. Man unterscheidet zwischen rationalen und irrationalen Dezimalzahlen.

- (1) Rationale Dezimalzahlen sind jene Dezimalzahlen, die man als Bruch schreiben kann. Konkret bedeutet das: alle endlichen Dezimalzahlen sowie alle unendlichen periodischen Dezimalzahlen. Eine periodische Dezimalzahl ist eine Dezimalzahl, bei der sich ab einer bestimmten Stelle immer wieder dieselbe Ziffernfolge wiederholt. →

- (2) [Irrationale Dezimalzahlen](#) sind unendliche Dezimalzahlen, die nicht periodisch sind. Typische Beispiele sind π und e . Viele Wurzeln sind irrationale Dezimalzahlen, wie beispielsweise $\sqrt{2}$. Es gibt aber auch Wurzelausdrücke, die natürliche Zahlen ergeben, wie beispielsweise $\sqrt{4} = 2$.

Diskriminante ⑤

Die Diskriminante einer quadratischen Gleichung ist jener Ausdruck, der bei der großen bzw. kleinen Lösungsformel unter der Wurzel steht. Die Diskriminante bestimmt, wie viele reelle Lösungen die Gleichung hat:

- Ist die Diskriminante größer als 0, so hat die quadratische Gleichung zwei reelle Lösungen.
- Ist die Diskriminante gleich 0, so hat die quadratische Gleichung genau eine reelle Lösung.
- Ist die Diskriminante kleiner als 0, so hat die quadratische Gleichung keine reelle Lösung. (Denn dann steht ein negativer Ausdruck unter der Wurzel. In der Menge der reellen Zahlen kann aber keine Quadratwurzel aus einer negativen Zahl gezogen werden.)

Beispiel:

Bei der Gleichung $x^2 + 4x + 5 = 0$ ist die Diskriminante $\frac{p^2}{4} - q = \frac{4^2}{4} - 5$.

Bei der Gleichung $2x^2 + 4x + 5 = 0$ ist die Diskriminante $b^2 - 4ac = 4^2 - 4 \cdot 2 \cdot 5$.

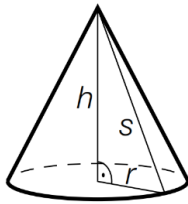
Hinweis:

In der Menge der komplexen Zahlen hat eine quadratische Gleichung immer genau zwei Lösungen.



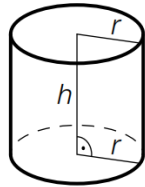
Drehkegel ⑤

Ein Drehkegel ist ein geometrischer Körper. Er besteht aus einer Grundfläche in Form eines Kreises mit Radius r und einem spitz zulaufenden Mantel. Die Höhe h des Drehkegels geht durch den Kreismittelpunkt und die Spitze und steht normal auf die Grundfläche. Verbindet man die Spitze des Drehkegels mit der Kreislinie der Grundfläche erhält man die Seitenkante s . Ein Drehkegel entsteht, wenn man ein rechtwinkeliges Dreieck um eine Kathete rotieren lässt (daher der Name).



Drehzylinder ⑤

Ein Drehzylinder ist ein geometrischer Körper. Er besteht aus einer identen Grund- und Deckfläche in Form eines Kreises mit Radius r . Die beiden Ebenen liegen parallel zueinander. Die Höhe h des Zylinders steht normal auf die Grund- bzw. Deckfläche.



Dreieck (gleichschenkelig, gleichseitig, rechtwinkelig, spitzwinkelig, stumpfwinkelig) ⑤

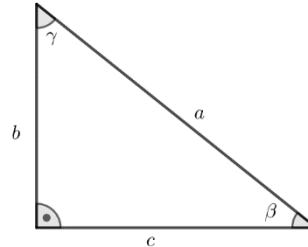
Ein Dreieck ist eine zweidimensionale Figur mit drei Ecken und drei Seiten. Die Summe der Innenwinkel des Dreiecks (auch Winkelsumme genannt) beträgt immer 180° . Man unterscheidet:

- (1) Gleichschenkeliges Dreieck: Hier sind genau zwei Seiten gleich lang und zwei Winkel gleich groß.
- (2) Gleichseitiges Dreieck: Hier sind alle drei Seiten gleich lang und alle drei Winkel gleich groß (jeweils 60°). →

- (3) Rechtwinkeliges Dreieck: Im rechtwinkligen Dreieck ist genau ein Winkel 90° groß (also ein rechter Winkel). Die Seite, die dem rechten Winkel gegenüberliegt, nennt man Hypotenuse, die anderen beiden Seiten nennt man Katheten. Im rechtwinkligen Dreieck gilt der Satz des Pythagoras. Außerdem gelten die Winkelfunktionen Sinus, Cosinus und Tangens.
- (4) Spitzwinkeliges Dreieck: In einem spitzwinkligen Dreieck sind alle Winkel spitze Winkel, das heißt sie sind kleiner als 90° .
- (5) Stumpfwinkeliges Dreieck: Ein stumpfwinkeliges Dreieck hat einen stumpfen Winkel (also einen Winkel zwischen 90° und 180°).

Beispiel:

In der Abbildung ist ein rechtwinkeliges Dreieck dargestellt. Die Seite a liegt dem rechten Winkel gegenüber, also ist a die Hypotenuse. Die Seiten b und c sind hier die Katheten.



Einheitskreis ⑤

Der Einheitskreis ist ein Kreis mit dem Radius der Länge 1 (man nimmt hier in der Regel keine Einheit wie cm oder dm). Diese Eigenschaft macht den Einheitskreis praktisch, um die Winkelfunktionen Sinus und Cosinus zu veranschaulichen.

Element einer Menge ⑤

Die einzelnen Zahlen (oder allgemeiner: „Dinge“) einer Menge nennt man Elemente.

Beispiel:

Wassermelonen sind Elemente der Menge „Obst“.
Die Zahlen 2 und 3 sind Elemente der Menge der natürlichen Zahlen $\mathbb{N}$.



Exponent = Hochzahl ⑥

Bei einer Potenz nennt man jene Zahl, die „oben“ steht, den Exponenten oder die Hochzahl. Die Hochzahl gibt an, wie oft die [Basis](#) mit sich selbst multipliziert werden muss. Ist der Exponent negativ, bedeutet das, dass die Potenz vom [Zähler](#) in den [Nenner](#) eines Bruches rutscht, wodurch der Exponent positiv wird (oder umgekehrt vom Nenner in den Zähler). Auch Wurzeln können als Exponenten geschrieben werden.

Beispiel:

Die Potenz 2^5 hat den Exponenten 5.

Also ist $2^5 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 32$.

Bei negativem Exponenten rutscht die Potenz in den Nenner: $2^{-2} = \frac{1}{2^2}$.

Wurzeln ergeben Bruchzahlen im

Exponenten: $\sqrt[3]{2^5} = 2^{\frac{5}{3}}$.

Faktor ⑤

Ein Faktor ist eine Zahl (oder eine Variable), die mit einer anderen Zahl (oder Variable) multipliziert wird. Das Ergebnis dieser Multiplikation nennt man Produkt.

Formel, binomische ⑤

Die binomische Formel gibt an, wie das Quadrat eines Binoms $a + b$ gelöst wird. Sie lautet:

$$(a + b)^2 = a^2 + 2 \cdot a \cdot b + b^2$$

Oft bezeichnet man diese Formel als die erste binomische Formel. Weitere wichtige Formeln sind:

$$(a - b)^2 = a^2 - 2 \cdot a \cdot b + b^2$$

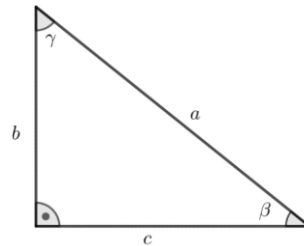
$$(a + b) \cdot (a - b) = a^2 - b^2$$

Gegenkathete ⑤

In einem rechtwinkligen [Dreieck](#) nennt man jene [Kathete](#), die einem Winkel (ungleich 90°) gegenüber liegt, Gegenkathete.

Beispiel:

In der Abbildung ist die Seite c die Gegenkathete zum Winkel γ . Die Seite b ist die Gegenkathete zum Winkel β . Die Seite a ist die [Hypotenuse](#).

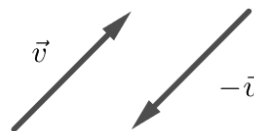


Gegenvektor ⑤

Der Gegenvektor zu einem Vektor $\vec{v}$ entsteht, indem man den Vektor mit -1 multipliziert. Der Gegenvektor hat dieselbe Länge, dieselbe Richtung, aber die entgegengesetzte Orientierung. Das bedeutet, die Vektoren sind parallel zueinander (dieselbe Richtung), die Pfeilspitzen liegen aber auf der anderen Seite (andere Orientierung).

Beispiel:

In der Abbildung ist der Gegenvektor zu $\vec{v}$ mit $-\vec{v}$ gekennzeichnet.



Gerade (ident/identisch, schneidend, parallel, windschief) ⑤

Eine Gerade kann man trivial formuliert als Linie beschreiben, für deren Erstellung man mindestens zwei Punkte benötigt. Durch diese beiden Punkte zieht man dann die Gerade.

Die Gerade ist eigentlich eine Menge unendlich vieler Punkte (nämlich all jener Punkte, die auf der Gerade liegen). Mathematisch gesehen wird eine Gerade wie folgt erzeugt: Man wählt einen Ausgangspunkt A , der auf der Gerade liegen soll, und bestimmt ausgehend von diesem Punkt einen Vektor (den **Richtungsvektor**). Dieser gibt durch seine Richtung vor, wie die Gerade verlaufen soll. Wenn wir nun ausgehend von Punkt A jeweils um ein Vielfaches des Vektors „weitergehen“, erhalten wir nacheinander alle Punkte, die auf der Geraden liegen.

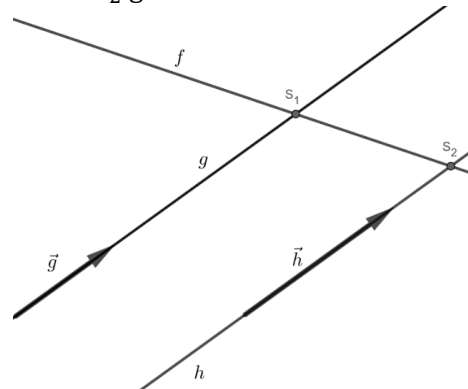
Zwei Geraden können verschiedene Lagebeziehungen zueinander haben:

- Schneidend: Die beiden Geraden schneiden einander in genau einem Punkt.
- Parallel: Die beiden Geraden schneiden einander nicht, haben also keinen Punkt gemeinsam. Ihre Richtungsvektoren haben dieselbe Richtung, das bedeutet, dass ein Richtungsvektor ein **Vielfaches** des anderen ist.
- Ident (oder identisch): Die beiden Geraden liegen genau übereinander und haben daher alle ihre Punkte gemeinsam. Dadurch haben die Richtungsvektoren der Geraden auch dieselbe Richtung, das heißt, dass ein Richtungsvektor ein Vielfaches des anderen ist.
- ⑥ Windschief (nur im Dreidimensionalen): Zwei Geraden, die keinen Schnittpunkt haben, aber auch nicht parallel oder ident sind, heißen windschief. →

Beispiel:

In der Abbildung sind die Geraden g und h parallel zueinander. Man sieht, dass sie keinen gemeinsamen Punkt haben. Ihre Richtungsvektoren $\vec{g}$ und $\vec{h}$ haben jedoch dieselbe Richtung (das heißt sie sind Vielfache voneinander).

Die Geraden g und f sind schneidend. Sie haben den Punkt S_1 gemeinsam. Die Geraden h und f sind ebenfalls schneidend. Sie haben den Punkt S_2 gemeinsam.



Gleitkommadarstellung ⑤

Die Gleitkommadarstellung wird verwendet, um Zahlen mit vielen Nullen übersichtlich darzustellen. Dazu schreibt man die Zahl so an, dass sie links vom Komma nur eine Stelle hat, die restlichen Stellen stehen rechts vom Komma. So entsteht eine **Dezimalzahl**. Man multipliziert diese Zahl nun mit einer Potenz von 10, um das Komma nach rechts (positive Potenz) oder links (negative Potenz) zu schieben. So erhält man die gewünschte Zahl.

Beispiel:

Wir sollen die Zahl 1 567 000 000 in Gleitkommadarstellung angeben. Dazu schreiben wir zunächst eine Dezimalzahl mit einer Stelle links vom Komma, also 1,567. Nun müssen wir das Komma neun Stellen nach rechts verschieben, um unsere gewünschte Zahl zu erhalten. Wir multiplizieren also mit 10^9 . Also ist $1\,567\,000\,000 = 1,567 \cdot 10^9$.

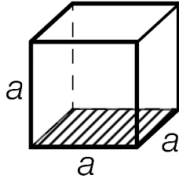


Grundfläche ⑤

Bei einem geometrischen Körper nennt man jene Fläche, die „am Boden“ liegt, die Grundfläche.

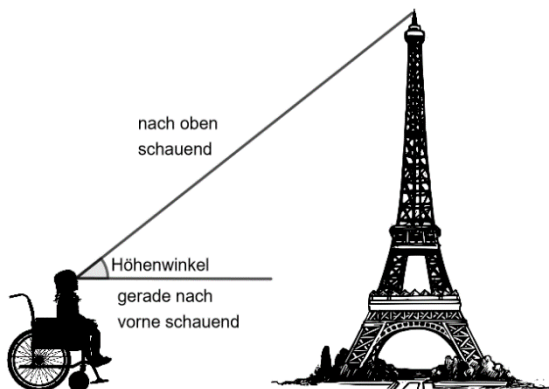
Beispiel:

In der Abbildung ist die Grundfläche eines [Würfels](#) schraffiert dargestellt.



Höhenwinkel ⑤

Wir betrachten ein Objekt, das über dem [Horizont](#) liegt (oder über der Ebene, auf der wir geradeaus schauen). Dann nennt man den Winkel zwischen diesem Objekt und dem Horizont den Höhenwinkel. Bildlich gesprochen handelt es sich um jenen Winkel, den wir nach oben schauen müssen, wenn wir beispielsweise zur Spitze eines Turms hinaufschauen.



Horizontal = waagrecht ⑤

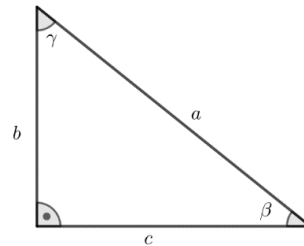
Eine [Gerade](#) heißt horizontal (oder waagrecht), wenn sie parallel zum Erdboden verläuft. In einem Koordinatensystem erkennt man eine Horizontale (oder Waagrechte) daran, dass sie parallel zur 1. Achse (oder x -Achse oder Abszisse) verläuft.

Hypotenuse ⑤

Die Hypotenuse ist jene Seite im rechtwinkligen [Dreieck](#), die dem rechten Winkel gegenüber liegt. Sie ist immer die längste Seite des Dreiecks.

Beispiel:

In der Abbildung ist die Seite a die Hypotenuse.



Intervall ⑤

Ein Intervall ist ein Teilbereich (ohne „Lücken“ dazwischen) einer Menge, beispielsweise der reellen Zahlen. Das Intervall liegt zwischen den zwei Intervallgrenzen. Sind die Intervallgrenzen Teil des Intervalls, spricht man von einem geschlossenen Intervall, ansonsten von einem (halb-)offenen Intervall.

Beispiel (für die reellen Zahlen):

Im Intervall $[2; 3]$ liegen alle reellen Zahlen zwischen 2 und 3, inklusive 2 und 3.

Im Intervall $[2; 3)$ liegen alle reellen Zahlen zwischen 2 und 3, inklusive 2, aber ohne 3.

Im Intervall $(2; 3]$ liegen alle reellen Zahlen zwischen 2 und 3, ohne 2, aber inklusive 3.

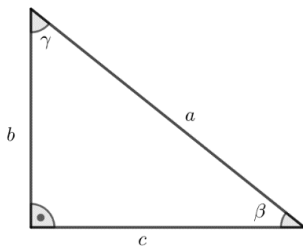
Im Intervall $(2; 3)$ liegen alle reellen Zahlen zwischen 2 und 3, aber ohne 2 und 3.

Kathete ⑤

Die Katheten sind jene beiden Seiten des rechtwinkligen [Dreiecks](#), die den rechten Winkel bilden (die Schenkel des rechten Winkels). Aus der Perspektive der anderen beiden Winkel (die jeweils kleiner als 90° sind) unterscheidet man die [Ankathete](#) (die am Winkel anliegt) und die [Gegenkathete](#) (die dem Winkel gegenüberliegt).

Beispiel:

In der Abbildung sind b und c die Katheten, denn sie liegen am rechten Winkel an. Das heißt, dass sie den rechten Winkel bilden.



Kehrwert ⑥

Der Kehrwert einer Zahl ergibt sich aus „1 durch diese Zahl“ (oder indem man eine Zahl hoch -1 nimmt).

Beispiel:

Der Kehrwert zu 2 ist $2^{-1} = \frac{1}{2}$.

Koeffizient ⑤

Ein Koeffizient ist eine Zahl (oder eine Variable), die mit einer Variable (oder einem Vektor) multipliziert wird.

Konstante ⑤

Eine Konstante ist ein Wert, der nicht verändert wird. Oftmals wird eine Konstante in einer Gleichung durch einen festgelegten Buchstaben beschrieben. Ein Beispiel ist die Gravitationskonstante $g \approx 9,81 \text{ m/s}^2$.

Koordinate = Komponente eines Vektors ⑤, ⑥

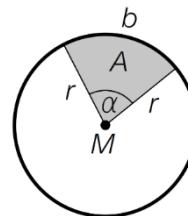
Ein Vektor besteht aus mehreren geordneten Zahlen. Diese einzelnen Zahlen werden als Koordinaten oder Komponenten des Vektors bezeichnet. Im Zweidimensionalen hat ein Vektor zwei Koordinaten. Die obere gibt an, wie weit der Vektor in x -Richtung „geht“, die untere gibt an, wie weit er in y -Richtung geht. Im Dreidimensionalen kommt eine dritte Koordinate hinzu, die die z -Richtung beschreibt. Im Allgemeinen kann ein Vektor jedoch viel mehr Komponenten haben, beispielsweise, wenn er zum Speichern von Daten verwendet wird.

Kreis Sektor ⑤

Ein Kreissektor ist ein Teil des Kreises, der von zwei Radien und einem Stück der Kreislinie begrenzt wird. Bildlich gesprochen könnte man ihn als Torten- oder Pizzastück sehen.

Beispiel:

In der Grafik ist ein Kreissektor grau markiert dargestellt. Er ist durch die Radien r und einen Teil b der Kreislinie begrenzt.



Lösungsmenge ⑤

Die Lösungsmenge einer Gleichung enthält all jene Zahlen, die die Gleichung lösen, als ihre Elemente.

Beispiel:

Die Lösungsmenge der Gleichung $3x = 6$ ist $L = \{2\}$.

Die Lösungsmenge der Gleichung $(x - 1) \cdot (x + 1) = 0$ ist $L = \{-1; 1\}$.



Mantelfläche (eines geometrischen Objektes) ⑤

Die Mantelfläche (oder der Mantel) eines geometrischen Objektes ist jener Teil der Oberfläche, der nicht zur Grund- und zur Deckfläche gehört (vereinfacht gesagt die Seitenflächen).

n -Eck, regelmäßiges ⑤

Ein n -Eck ist eine geometrische Figur mit n Ecken. Dabei steht n für eine beliebige natürliche Zahl (außer 0), also beispielsweise ein 5-Eck oder ein 9-Eck. Ein n -Eck ist regelmäßig, wenn alle Seiten gleich lang sind und alle Innenwinkel gleich groß sind.

Nenner ⑤

Der Nenner ist jener Teil einer Bruchzahl, der unterhalb des Bruchstrichs steht. Da der Bruchstrich wie ein Divisionszeichen funktioniert und niemals durch null dividiert werden darf, darf der Nenner eines Bruchs niemals gleich null sein.

Obermenge ⑤

Wir denken an eine beliebige Menge A . Eine Obermenge B ist eine Menge, die alle Elemente von A (und weitere, die nicht in A sind) enthält. Das Gegenteil ist Teilmenge.

Beispiel:

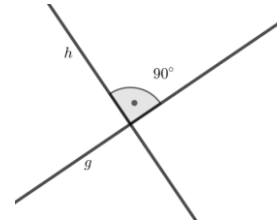
Die Menge der ganzen Zahlen ist eine Obermenge der Menge der natürlichen Zahlen, weil $\mathbb{Z}$ alle natürlichen Zahlen enthält. Man schreibt das mit dem folgenden Zeichen: $\mathbb{Z} \supseteq \mathbb{N}$.

Orthogonal ⑤

Zwei Geraden (oder zwei Vektoren) stehen orthogonal aufeinander, wenn sie einen rechten Winkel einschließen (das heißt einen Winkel von genau 90°). Ein Synonym ist aufeinander senkrecht (oder normal) stehend.

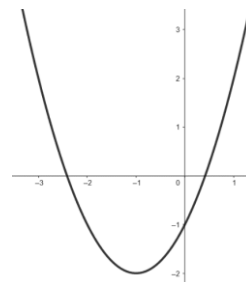
Beispiel:

In der Abbildung sind die Geraden g und h orthogonal aufeinander, weil sie einen rechten Winkel einschließen.



Parabel ⑤

Man nennt einen Funktionsgraphen, der die unten dargestellte Form hat, eine Parabel. Die Parabelform ist typisch für Potenzfunktionen von Grad 2, 4, 6 usw.



Primzahl ⑤

Eine Primzahl ist eine natürliche Zahl (größer als 1), die man nur durch 1 und durch sich selbst teilen kann. Die kleinste Primzahl ist 2. Es gibt unendlich viele Primzahlen. Alle Primzahlen (außer 2) sind ungerade. Man kann jede natürliche Zahl auf genau eine Art und Weise als Produkt von Primzahlen schreiben (man nennt diesen Prozess „Primfaktorenzerlegung“).

Beispiel:

73 ist eine Primzahl, weil man sie nur durch 1 und 73 teilen kann.

75 ist keine Primzahl, weil man sie durch 1, 3, 5, 15, 25 und 75 teilen kann.



Proportionalitätsfaktor ⑤

Wir betrachten zwei Größen (zum Beispiel eine Strecke im realen Leben und eine verkleinert dargestellte Strecke auf Google Maps): Der Proportionalitätsfaktor ist jene Zahl, mit der man die eine Größe multiplizieren muss, um auf die andere Größe zu kommen. Bei der direkten und der indirekten Proportionalität ist dieser Faktor stets konstant.

Beispiel:

Wir betrachten die Größen m ... „Menge an Äpfeln“ und e ... „Einkaufskosten“. Angenommen, ein Apfel kostet € 0,80. Dann gilt: $e = 0,8 \cdot m$. Der Proportionalitätsfaktor ist hier also 0,80. Der Faktor ist konstant (das heißt, wir rechnen für 2 Äpfel genauso wie für 200 Äpfel).

Prozentpunkt ⑤

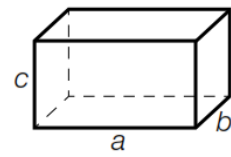
Beim Prozentrechnen nennt man eine „Einheit“ einen Prozentpunkt. Wenn beispielsweise ein Jogurt 3 % Fettanteil hat und ein anderes Jogurt 10 % Fettanteil hat, so beträgt der Unterschied zwischen den Jogurts 7 Prozentpunkte (und nicht 7 Prozent).

Prozentsatz, Anteil, Grundwert ⑤

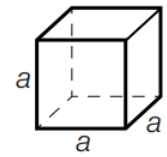
In der Prozentrechnung geht man immer von einem Grundwert aus. Dieser stellt 100 % dar. Beispielsweise könnte der Grundwert die Anzahl der Schüler:innen einer Klasse sein (z.B. 25). Nun möchte man berechnen, welchen Anteil am Grundwert (beispielsweise) jene Schüler:innen ausmachen, die das Buch „mathematische Grundkompetenzen“ verwenden. Das könnten beispielsweise 20 Personen sein, der Anteil ist also $\frac{20}{25} = 0,8$. Als Prozentsatz geschrieben entspricht das 80 %.

Quader, Würfel ⑤

Ein Quader ist ein geometrischer Körper. Seine **Grundfläche** ist ein **Rechteck** (das heißt, jeweils zwei gegenüberliegende Seiten der Grundfläche sind gleich lang und alle Innenwinkel haben eine Größe von 90°). Die Höhen stehen **normal** (Synonyme: senkrecht, orthogonal) auf die Grundfläche.



Ein Würfel ist ein Quader mit quadratischer Grundfläche. Alle Kanten (das heißt die Seiten der Grundfläche und die Höhe) sind gleich lang.



Quadrieren ⑤

Wenn man eine Zahl zur zweiten **Potenz** („hoch 2“) nimmt, das heißt, sie mit sich selbst multipliziert, nennt man das Quadrieren.

Beispiel:

Wenn wir 5 quadrieren, erhalten wir $5 \cdot 5 = 5^2 = 25$.

Quotient ⑤

Das Ergebnis einer Division nennt man den Quotienten zweier Zahlen.

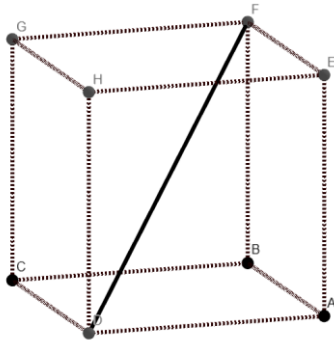


Raumdiagonale ⑤

Die Raumdiagonale eines [Quaders](#) oder [Würfels](#) geht einmal quer durch den Körper. Sie führt immer von vorne nach hinten (bzw. umgekehrt) und von unten nach oben (bzw. umgekehrt). Normalerweise nimmt man die Diagonale vom Eckpunkt vorne unten links zum Eckpunkt hinten oben rechts.

Beispiel:

In der Abbildung ist die Raumdiagonale eingezeichnet, die von vorne unten links nach hinten oben rechts führt.

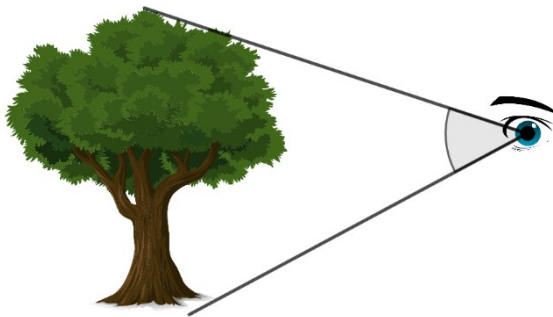


Richtungsvektor ⑤

Der Richtungsvektor einer [Geraden](#) ist jener Vektor, der auf der Geraden liegt. Gemeinsam mit einem Punkt der Geraden bestimmt der die Gerade eindeutig: Wenn man von einem gegebenen Punkt aus [Vielfache](#) des Richtungsvektors „geht“, so erhält man alle Punkte auf der Geraden.

Sehwinkel ⑤

Eine Person betrachtet ein Objekt, beispielsweise einen Baum. Man kann nun [Strecken](#) von der Basis und der Spitze des Objekts zum Auge einzeichnen. Diese Strecken schließen den Sehwinkel ein.



senkrecht = vertikal ⑤

Eine [Gerade](#) heißt senkrecht (oder vertikal), wenn sie im rechten Winkel zum [Horizont](#) verläuft. Im Koordinatensystem erkennt man eine Senkrechte (oder Vertikale) daran, dass sie parallel zur 2. Achse (oder y-Achse oder [Ordinate](#)) verläuft.

Strecke ⑤

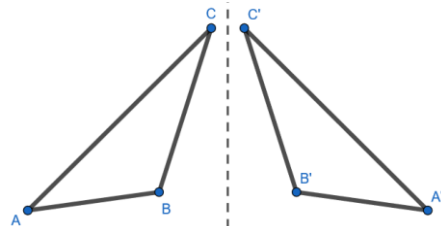
Eine Strecke ist eine [Gerade](#) zwischen 2 Punkten, die nicht über diese Punkte hinausgeht.

Symmetrieachse ⑤

Die Symmetrieachse ist jede [Gerade](#), an der eine Figur (oder ein Funktionsgraph) gespiegelt wird. Das bedeutet: Links und rechts der Achse liegen jeweils im selben Abstand ein Punkt der Figur (oder des Graphen). Man sagt: „Die Figur ist symmetrisch zur Symmetrieachse.“

Beispiel:

In der Abbildung sieht man, dass die Punkte A und A' gleich weit von der Symmetrieachse (gestrichelt) weg liegen (genauso wie B und B' sowie C und C'). Die beiden [Dreiecke](#) sind also an dieser Symmetrieachse gespiegelt.



Teiler ⑤

Ein Teiler einer ganzen Zahl x ist jede natürliche Zahl, durch die man x teilen kann, sodass man keinen Rest erhält.

Beispiel:

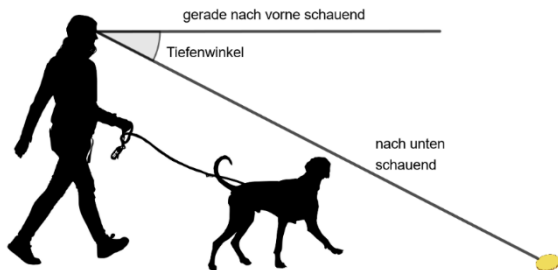
6 ist ein Teiler von 24, weil man 24 durch 6 teilen kann, ohne Rest zu erhalten ($\frac{24}{6} = 4$).

7 ist kein Teiler von 24, weil man bei der Division „24 durch 7“ den Rest 3 erhält.



Tiefenwinkel ⑤

Betrachten wir ein Objekt, das unter dem [Horizont](#) liegt (oder unter der Ebene, auf der wir geradeaus schauen). Dann nennt man den Winkel zwischen diesem Objekt und dem Horizont den Tiefenwinkel. Bildlich gesprochen handelt es sich um jenen Winkel, den wir nach unten schauen müssen, wenn wir beispielsweise beim Spazieren eine Münze am Boden entdecken.



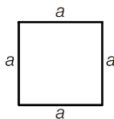
Vielfache ⑤

Das Vielfache einer Zahl (oder einer Variable oder eines Vektors) entsteht, wenn man die Zahl (oder die Variable oder den Vektor) mit einer Zahl multipliziert. Beispielsweise sind $-0,4 \cdot x$, $2,7 \cdot x$ und $\sqrt{8} \cdot x$ Vielfache der Variable x .

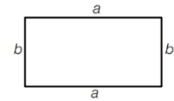
Viereck (Quadrat, Rechteck, Raute, Parallelogramm, Trapez, Deltoid) ⑤

Ein Viereck ist eine geometrische Figur mit genau 4 Ecken und 4 Seiten. Die Summe der Innenwinkel (auch Winkelsumme genannt) jedes Vierecks beträgt 360° . Man unterscheidet die folgenden Vierecke:

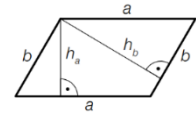
- (1) Das Quadrat ist ein spezielles Rechteck, in dem alle 4 Seiten gleich lang sind. Zudem sind, wie bei jedem Rechteck, alle vier Winkel 90° groß. Besonders am Quadrat ist, dass die Diagonalen einander halbieren. Das heißt, dass der Mittelpunkt der Diagonale AC und der Mittelpunkt der Diagonalen BD jeweils der Schnittpunkt der beiden Diagonalen ist. →



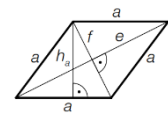
- (2) Im Rechteck sind alle Winkel 90° groß (das heißt sie sind rechte Winkel). Zwei gegenüberliegende Seiten sind stets gleich lang. Die Diagonalen sind gleich lang und halbieren einander.



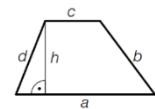
- (3) Ein Parallelogramm ist ein Viereck, bei dem jeweils zwei Seiten, die einander gegenüberliegen, parallel zueinander sind. Gegenüberliegende Seiten und Winkel sind gleich lang bzw. gleich groß. Die Diagonalen des Parallelogramms halbieren einander.



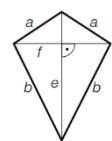
- (4) Eine Raute ist ein spezielles Parallelogramm, bei dem alle vier Seiten gleich lang sind. Die Diagonalen stehen [normal](#) aufeinander.



- (5) Das Trapez ist ein Viereck bei dem nur die Seiten a und c parallel zueinander sind.



- (6) Das Deltoid besteht aus jeweils zwei gleich langen Seiten, die gemeinsam einen Winkel einschließen. Die Diagonalen stehen [normal](#) aufeinander. Die Diagonale e halbiert die Diagonale f und ist die [Symmetrieachse](#) des Deltoids.



Zahl, irrational ⑤

Eine irrationale Zahl ist eine unendliche [Dezimalzahl](#), die nicht periodisch ist. Bekannte irrationale Zahlen sind π und e , auch viele Wurzeln sind irrationale Zahlen, beispielsweise $\sqrt{2}$ oder $-\sqrt{5}$. (Achtung: Es gibt Wurzeln, die keine irrationalen Zahlen sind, sondern natürliche Zahlen. Beispiele sind $\sqrt{9} = 3$ oder $\sqrt[3]{8} = 2$.) Die irrationalen Zahlen sind in der Menge $\mathbb{I}$ zusammengefasst. Diese Menge ist eine Teilmenge der reellen Zahlen $\mathbb{R}$. Das heißt, dass jede irrationale Zahl auch eine reelle Zahl ist (aber nicht umgekehrt).



Zahlengerade, Zahlenstrahl ⑤

Die Zahlengerade ist eine Möglichkeit, Zahlen ihrer Größe nach darzustellen. Zahlengeraden haben weder Anfang noch Ende. Man wählt dazu eine beliebige Stelle (oft 0) und legt eine Einheit fest (also welche Distanz beispielsweise zwischen 0 und 1 liegt). Nun trägt man die Zahlen an der entsprechenden Stelle auf. Dabei muss die Einheit beachtet werden. Wird also beispielsweise die Zahl 1,5 eingezeichnet, muss der Abstand zur Zahl 0 genau 1,5-mal so groß sein wie der Abstand von 0 zu 1.

Um ein (kartesisches) Koordinatensystem im Zweidimensionalen zu erhalten, zeichnet man zwei Zahlengeraden so ein, dass sie [normal](#) aufeinander stehen und sich beide an der jeweiligen Stelle 0 schneiden.

Ein Zahlenstrahl ist eine Sonderform der Zahlengeraden, die an einer Stelle anfängt und daher nicht auf beiden Seiten ins Unendliche geht. Sie ist zum Beispiel zur Darstellung der natürlichen Zahlen geeignet, da es eine kleinste natürliche Zahl gibt (nämlich 0).

Zähler ⑤

Der Zähler ist jener Teil einer Bruchzahl, der oberhalb des Bruchstrichs steht.



FUNKTIONEN und ANALYSIS

Abnahme (linear, exponentiell) ⑤, ⑥

Eine Abnahme bedeutet, dass eine bestimmte Anzahl sinkt, beispielsweise jene der Autounfälle in einer Region oder jene der Produktionskosten für eine bestimmte Menge eines Produkts.

- Eine lineare Abnahme liegt vor, wenn die Anzahl pro (Zeit-)Einheit um denselben absoluten Wert abnimmt. Dann folgt die Abnahme einer Funktion der Form $f(x) = k \cdot x + d$ (mit $k < 0$).
- Eine exponentielle Abnahme liegt vor, wenn die Anzahl pro (Zeit-)Einheit um denselben [Prozentsatz](#) (relativen Wert) abnimmt. Dann folgt die Abnahme einer Funktion der Form $f(x) = a \cdot b^x$ (mit $0 < b < 1$) bzw. $f(x) = a \cdot e^{b \cdot x}$ (mit $b < 0$).

Änderungsfaktor ⑥

Betrachten wir eine Größe zu zwei Zeitpunkten. Der Änderungsfaktor ist jene Zahl, mit der man die Größe multiplizieren muss, um von einem Wert auf den anderen zu kommen. (Meistens vom früheren auf den späteren Wert.)

Der Änderungsfaktor lässt die prozentuelle Änderung erkennen. Dabei entspricht der Änderungsfaktor 1 keiner Veränderung (es bleibt also bei 100 %). Man geht daher immer von 1 aus: Ein Änderungsfaktor von 0,85 bedeutet beispielsweise, dass die Größe um insgesamt $1 - 0,85 = 0,15 = 15\%$ abgenommen hat. Ein Änderungsfaktor von 1,23 bedeutet eine prozentuelle Zunahme von $1,23 - 1 = 0,23 = 23\%$ usw.

Beispiel:

Die Größe könnte die Einwohner:innen-Zahl eines Landes sein. Im Jahr 2000 betrug sie 8 Millionen, im Jahr 2020 betrug sie 8,4 Millionen. Dann ist der Änderungsfaktor 1,05, denn $8\,000\,000 \cdot 1,05 = 8\,400\,000$.

Amplitude ⑥

Die Amplitude ist ein Begriff zur Beschreibung von Sinus- und Cosinusfunktionen. Sie bezeichnet die maximale Auslenkung der Schwingung, also die y-Koordinate der [Extrempunkte](#) (im Normalfall des [Hochpunktes](#)).

In der allgemeinen Funktionsgleichung $f(x) = a \cdot \sin(b \cdot x)$ zeigt sich die Amplitude am Parameter a . Dieser bewirkt eine [Streckung](#) bzw. [Stauchung](#) des Graphen entlang der y-Achse. Der Parameter a kann sowohl positiv als auch negativ sein. Man erkennt ihn am Funktionsgraphen: Er entspricht der y-Koordinate des ersten Extrempunktes rechts von der y-Achse.

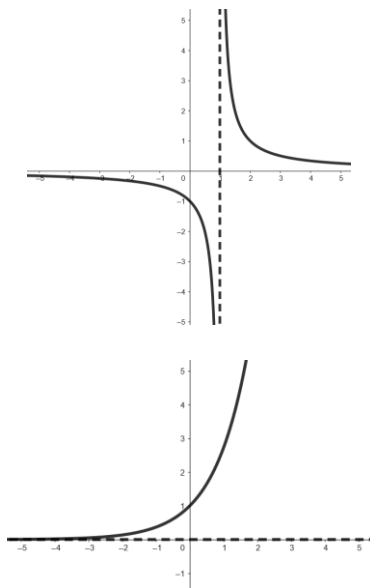
Argument (einer Funktion) ⑥

Das Argument einer Funktion („x-Wert“) ist jener Wert, den wir in die Funktion „eingeben“. Mit diesem Argumentwert werden mathematische Operationen durchgeführt (zum Beispiel Multiplikation mit einem [Faktor](#), Potenzieren etc.), sodass ein Funktionswert („y-Wert“) entsteht. Besonders oft wird das Argument in der Funktionsgleichung mit den Buchstaben x oder t bezeichnet.



Asymptote ⑥

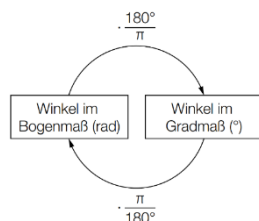
Die Asymptote ist eine spezielle [Gerade](#). Es handelt sich dabei um jene Gerade, an die sich der Graph einer Funktion beliebig nahe annähert, ohne diese jedoch zu schneiden. Für die Funktion $y = \frac{1}{x-1}$ ist beispielsweise die Gerade $x = 1$ eine Asymptote (gestrichelt dargestellt). Sie ist in der oberen Abbildung dargestellt. Auch die Koordinatenachsen können Asymptoten sein. Ein Beispiel hierfür ist die Funktion $y = e^x$. Hier ist die x -Achse Asymptote. Sie ist in der unteren Abbildung dargestellt.



Bogenmaß ⑤

Das Bogenmaß ist ein Maß für die Größe eines Winkels (so wie das Gradmaß). Man geht dabei von einem Kreis mit Radius 1 aus. Der Kreisumfang ist $U = 2 \cdot r \cdot \pi = 2 \cdot \pi$. Nun bekommt jeder Winkel die Maßzahl, die dem Umfang des [Kreissektors](#) („Kreisteils“) mit diesem Winkel entspricht. Eine vollständige Umdrehung von 360° entspricht einem ganzen Kreis, also $2 \cdot \pi$. Eine halbe Umdrehung (180°) entspricht einem halben Kreis, also π usw.

Die Umrechnung zwischen Grad- und Bogenmaß erfolgt gemäß der Abbildung.



Definitionsmenge

= Definitionsbereich ⑤

Die Definitionsmenge ist jene Menge, aus der die [Argumente](#) einer Funktion stammen dürfen. Wenn nicht anders angegeben, ist die Definitionsmenge (bei der Matura) die Menge der reellen Zahlen $\mathbb{R}$. Schreibt man die Definitionsmenge als Intervall [Intervall](#) ($($, beispielsweise $(0; \infty)$ für alle positiven reellen Zahlen, spricht man auch vom „Definitionsbereich“.

Es kann sein, dass die Definitionsmenge aus mathematischen Gründen eingeschränkt wird. Ein Beispiel hierfür ist die Funktion $f(x) = \frac{1}{x}$. Hier darf für x nicht 0 eingesetzt werden (da nicht durch 0 dividiert werden darf). Daher entspricht die Definitionsmenge der Menge der reellen Zahlen ohne 0.

Möglich ist es auch, dass die Definitionsmenge eingeschränkt wird, weil es der Kontext verlangt. Beispielsweise ist es bei einer Kostenfunktion $K(x)$ nicht sinnvoll, für x negative Werte zuzulassen, weil man keine negativen Stückzahlen produzieren kann (x ... Anzahl der produzierten Mengeneinheiten, $K(x)$ Kosten in Euro für die Produktion von x Mengeneinheiten).



Extremstelle (globale / lokale) ⑥, ⑦

Eine Extremstelle ist eine besondere [Stelle](#) einer reellen Funktion. Sie wird immer auf der x -Achse gemessen, das heißt, dass man nur die x -Koordinate angibt.

Eine globale Extremstelle ist jene Stelle, an der die Funktion den höchsten (oder niedrigsten) Funktionswert („ y -Wert“) im gesamten [Definitionsbereich](#) annimmt. Eine lokale Extremstelle ist die Stelle mit dem höchsten (oder niedrigsten) Funktionswert („ y -Wert“) in einem bestimmten (kleinen) [Intervall](#).

Je nachdem, ob ein höchster oder niedrigster Funktionswert vorliegt, spricht man von einer Maximumstelle oder einer Minimumstelle. Der dazugehörige Funktionswert („ y -Wert“) wird als [Extremum](#) ([Maximum](#) bzw. [Minimum](#)) bezeichnet. Der dazugehörige Punkt auf der Funktion ist der Extrempunkt ([Hochpunkt](#) bzw. [Tiefpunkt](#)).

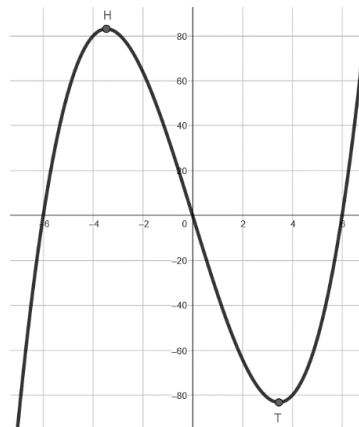
Beispiel:

Die Funktion f hat an der Stelle $x = 2$ eine Minimumstelle. Der Funktionswert an der Stelle 2 ist 1, also $f(2) = 1$. Das heißt, dass das Minimum der Funktion 1 ist. Es liegt an der Stelle 2. Der Tiefpunkt hat die Koordinaten $(2|1)$.

In der Extremstelle ändert sich das Monotonieverhalten der Funktion (von [steigend](#) zu [fallend](#) oder umgekehrt). In der Extremstelle selbst ist die [Steigung](#) der Funktion gleich 0. Es gilt also in jeder Extremstelle x_E : $f'(x_E) = 0$. In einer Maximumstelle gilt zudem $f''(x_E)$ kleiner 0 (weil die Funktion in einer Maximumstelle negativ gekrümmt (rechtsgekrümmt) ist). In einer Minimumstelle gilt $f''(x_E)$ größer 0 (weil die Funktion positiv gekrümmt (linksgekrümmt) ist).

Beispiel:

Die unten dargestellte Funktion hat einen Hochpunkt $H = (-3,5|83)$ und einen Tiefpunkt $T = (3,5|-83)$. Die Extremstellen liegen also bei 3,5 und $-3,5$. Die Funktion hat eine (lokale) Minimumstelle bei $-3,5$ und eine (lokale) Maximumstelle bei 3,5. Es gilt daher für die erste Ableitung $f'(3,5) = f'(-3,5) = 0$. Für die zweite Ableitung gilt $f''(3,5) < 0$ und $f''(-3,5) > 0$.



Achtung:

Gilt an einer Stelle x_S , dass $f'(x_S) = 0$ und $f''(x_S) = 0$, dann handelt es sich um keine Extremstelle! Es liegt dann eine spezielle Wendestelle vor ([Sattelstelle](#)).

Extremum = Extremwert ⑥

Das Extremum (Synonym: Der Extremwert) einer Funktion ist der Funktionswert („ y -Wert“) an der [Extremstelle](#). Man unterscheidet zwischen Maximum (dem höchsten Funktionswert) und Minimum (dem niedrigsten Funktionswert).



fallend, (streng) monoton ⑥

Eine Funktion ist monoton fallend, wenn der Funktionswert („y-Wert“) abnimmt oder gleich bleibt, während der [Argumentwert](#) („x-Wert“) zunimmt. Das bedeutet, dass für $x_1 < x_2$ gilt, dass $f(x_1) \geq f(x_2)$ ist.

Wenn der Funktionswert abnimmt und nicht gleich bleibt (d.h. es gilt $f(x_1) > f(x_2)$), heißt die Funktion streng monoton fallend.

Beispiel:

Die unter dem Eintrag „[Extremstelle](#)“ gezeigte Funktion ist im Intervall $(-3,5; 3,5)$ streng monoton fallend.

Funktion (gerade, konstante, reelle, stetige, trigonometrische, ungerade) ⑥

Man kann die folgenden Arten von Funktionen unterscheiden:

- (1) Gerade Funktionen f sind Funktionen, für die $f(-x) = f(x)$ gilt. Gerade Funktionen sind [symmetrisch](#) zur [vertikalen](#) Achse. Im Sonderfall der Polynomfunktion gilt: Eine gerade Polynomfunktion ist eine Funktion, in der nur gerade Potenzen (oder die Potenz 0) vorkommen ($\dots, -4, -2, 0, 2, 4, \dots$).
- (2) Eine konstante Funktion ist eine Funktion, in der die [unabhängige Variable](#) im Funktionsterm nicht vorkommt (z.B. $f(x) = 5$). Der Graph einer konstanten Funktion ist eine [Gerade](#), die parallel zur [horizontalen](#) Achse verläuft.
- (3) Eine reelle Funktion ist eine Funktion, die von einer Teilmenge der reellen Zahlen in die reellen Zahlen führt. Das heißt, dass die [Definitions-](#) und Wertemenge jeweils eine Teilmenge der reellen Zahlen (oder $\mathbb{R}$ selbst) sind. (Die Funktionen, die im Rahmen der Matura betrachtet werden, sind in der Regel alle reelle Funktionen.) →

- (4) Eine stetige Funktion ist eine Funktion, deren Graph man mit einem Stift nachfahren kann, ohne dass man diesen absetzen muss. Die Funktion hat also keine Sprungstellen. (Diese Definition ist mathematisch gesehen nicht ganz präzise, reicht aber für die Zwecke der Matura und eine naive Vorstellung der Stetigkeit aus.)
- (5) Eine trigonometrische Funktion ist eine Funktion, in deren Funktionsterm Sinus, Cosinus oder Tangens vorkommen.
- (6) Ungerade Funktionen f sind Funktionen, für die gilt: $f(-x) = -f(x)$. Ungerade Funktionen sind [symmetrisch](#) zum [Koordinatenursprung](#). Im Sonderfall der Polynomfunktion gilt: Eine ungerade Polynomfunktion ist eine Funktion, in der nur ungerade Potenzen vorkommen ($\dots, -3, -1, 1, 3, \dots$).



Gekrümmt

(negativ- = rechtsgekrümmt,
positiv- = linksgekrümmt) ⑦

Die Krümmung einer Funktion an einer [Stelle](#) x gibt an, in welche Richtung die Funktion an dieser Stelle „gedreht“ ist. Man unterscheidet zwei Arten der Krümmung:

- (1) Linkskrümung (Synonym: positive Krümmung): Bei einer Linkskrümung wachsen die Funktionswerte mit steigendem x immer schneller. Ist f an einer Stelle x linksgekrümmt, dann gilt: $f''(x) > 0$.
- (2) Rechtskrümung (Synonym: negative Krümmung): Bei einer Rechtskrümung wachsen die Funktionswerte mit steigendem x immer langsamer. Ist f an einer Stelle x rechtsgekrümmt, dann gilt: $f''(x) < 0$.

Die Krümmung einer Funktion ändert sich an der Wendestelle x_W . Dort ist die zweite Ableitung gleich 0: $f''(x_W) = 0$. An der Wendestelle ist die Steigung der Funktion maximal (oder minimal). Der dazugehörige Punkt auf dem Funktionsgraphen wird als Wendepunkt bezeichnet.

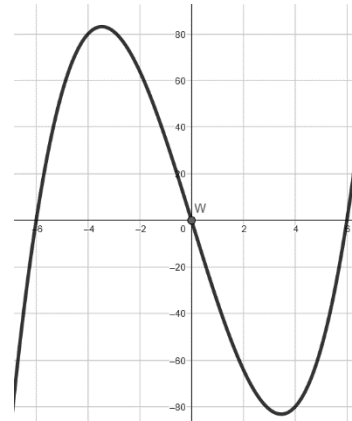
Im Kontext der Kostenfunktionen spricht man bei einer Linkskrümung auch von einem progressiven Kostenverlauf und bei einer Rechtskrümung von einem degressiven Kostenverlauf.

Beispiel:

Die oben rechts gezeigte Funktion hat die Wendestelle $x_W = 0$ und damit den Wendepunkt $W = (0|0)$. An dieser Stelle ändert sich die Krümmung. Im Intervall $(-\infty; 0)$ ist die Funktion rechtsgekrümmt (negativ gekrümmt). Im Intervall $(0; \infty)$ ist die Funktion linksgekrümmt (positiv gekrümmt).

Hinweis:

Eine negative Krümmung erkennt man daran, dass der Graph wie ein trauriges Gesicht aussieht 😞. Eine positive Krümmung erkennt man am fröhlichen Gesicht 😊.



Hochpunkt ⑥, ⑦

Der Hochpunkt einer Funktion ist ein spezieller [Extrempunkt](#). Es handelt sich um jenen Punkt, dessen x -Koordinate eine Maximumstelle beschreibt. Die y -Koordinate ist der dazugehörige [Extremwert](#). Im Hochpunkt gilt: $f'(x_H) = 0$ und $f''(x_H) < 0$.

Integrationsgrenze ⑧

Die Integrationsgrenzen beschreiben jenes [Intervall](#) auf der x -Achse, für das ein bestimmtes Integral berechnet wird.

Beispiel:

Beim Ausdruck $\int_4^7 f(x) dx$ sind die Integrationsgrenzen 4 und 7.

Koordinatenursprung = Ursprung ⑤

Der Koordinatenursprung (Synonym: Ursprung) ist jener Punkt, an dem sich die [horizontale](#) und die [vertikale](#) Achse des Koordinatensystems schneiden, also der Punkt $(0|0)$.



Maximum, Minimum (globales, lokales) ⑥

Das globale Maximum ist der höchste Funktionswert („y-Wert“), den die Funktion annimmt. Das lokale Maximum ist der höchste Funktionswert, der in einem (kleinen) Bereich angenommen wird. Es handelt sich jeweils um die y-Koordinate der [Hochpunkte](#).

Das globale Minimum ist der niedrigste Funktionswert („y-Wert“), den die Funktion annimmt. Das lokale Minimum ist der niedrigste Funktionswert, der in einem (kleinen) Bereich angenommen wird. Es handelt sich jeweils um die y-Koordinate der [Tiefpunkte](#).

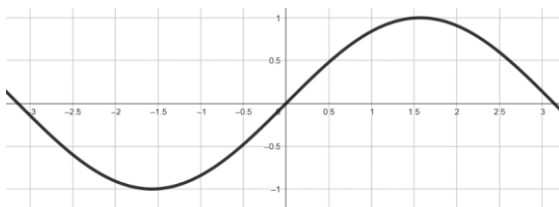
Nach oben bzw. unten beschränkt ⑥

Eine Funktion f ist nach oben beschränkt, wenn alle Funktionswerte kleiner (oder gleich) einer gewissen Zahl sind. Diese Zahl nennt man obere Schranke (s_o). Es gilt also für alle x aus der [Definitionsmenge](#), dass $f(x) \leq s_o$ ist.

Eine Funktion f ist nach unten beschränkt, wenn alle Funktionswerte größer (oder gleich) einer gewissen Zahl sind. Diese Zahl nennt man untere Schranke (s_u). Es gilt also für alle x aus der Definitionsmenge, dass $f(x) \geq s_u$ ist.

Beispiel:

Die Funktion $f(x) = \sin(x)$ hat Funktionswerte, die zwischen -1 und 1 liegen. Das bedeutet, dass -1 eine untere Schranke und 1 eine obere Schranke für die Funktion sind. (Es gibt aber unendlich viele solcher Schranken: Auch 2 wäre beispielsweise eine obere Schranke.)



Obersumme ⑧

Die Obersumme ist eine Methode, um den Flächeninhalt zwischen dem Graphen einer Funktion und der x -Achse in einem [Intervall](#) $[a, b]$ näherungsweise zu bestimmen. Dazu wird das Intervall $[a, b]$ in gleich große Abschnitte geteilt. Diese nennt man Teilintervalle. Man bezeichnet die Länge dieser Intervalle oft auch mit Δx .

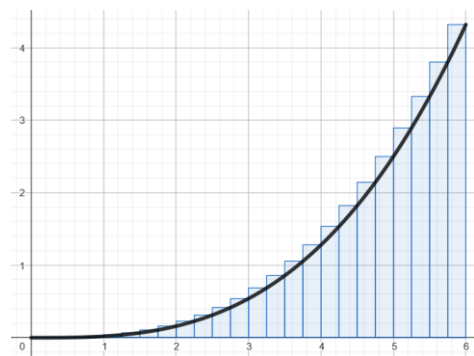
Nun zeichnet man für jedes Teilintervall ein [Rechteck](#). Dazu wählt man als Breite das Teilintervall. Für die Höhe betrachtet man die Funktionswerte („y-Werte“) an den Rändern des Teilintervalls. Bei der Obersumme nimmt man immer den größeren der beiden Funktionswerte als Höhe.

Die Obersumme ist dann die Summe all dieser erzeugten Rechtecksflächen. Je mehr Teilintervalle man nimmt (also je kleiner Δx ist), desto genauer ist die Schätzung des Flächeninhalts. Trotzdem wird der so geschätzte Flächeninhalt immer etwas zu groß sein, weil kleine Flächenstücke über den Graphen hinausstehen. Der wahre Flächeninhalt kann über das Integral bestimmt werden.

Eine andere Methode zur Schätzung ist die [Untersumme](#). Dabei ist der geschätzte Flächeninhalt jedoch immer etwas zu klein. Das bedeutet, dass der wahre Flächeninhalt immer zwischen der Unter- und Obersumme liegt.

Beispiel:

In der rechts dargestellten Funktion ist die Obersumme die Summe der eingezeichneten Rechtecksflächen. Be-achten Sie, dass in jedem Teilintervall der höchste Funktionswert dieses Intervalls als Höhe des Rechtecks gewählt wurde.

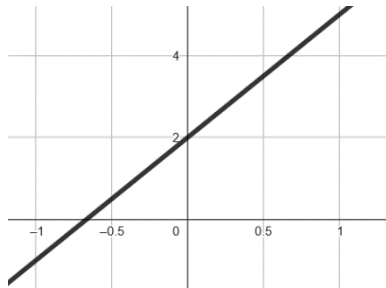


Ordinate, Ordinatenabschnitt ⑤

Die Ordinate ist die [senkrechte](#) (vertikale) Achse eines Koordinatensystems. Oftmals wird sie auch als y -Achse bezeichnet. Der Ordinatenabschnitt einer Funktion ist die Distanz entlang der Ordinate zwischen dem [Ursprung](#) des Koordinatensystems und dem Schnittpunkt des Funktionsgraphen mit der Ordinate.

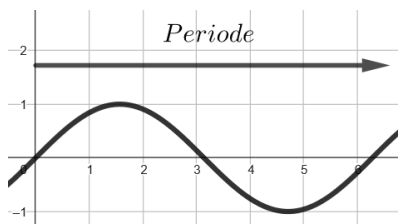
Beispiel:

In der Abbildung ist der Graph einer Funktion mit dem Ordinatenabschnitt 2 dargestellt. Das kann man ablesen, indem man die Distanz zwischen dem Ursprung und dem Schnittpunkt mit der Ordinate misst.



Periode ⑥

Eine periodische Funktion ist eine Funktion, deren Funktionswerte sich regelmäßig wiederholen. Die Periode ist die Distanz auf der x -Achse zwischen zwei gleichen Funktionswerten. Wichtige periodische Funktionen sind die Sinus- und die Cosinusfunktion.



Periodenlänge = Schwingungsdauer ⑥

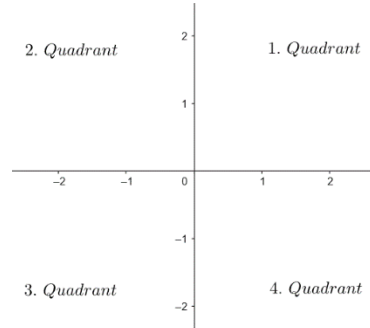
Die Periodenlänge oder Schwingungsdauer entspricht dem mathematischen Begriff der [Periode](#). Allerdings wird der Begriff Periodenlänge oftmals im Kontext von physikalischen Anwendungen gebraucht (beispielsweise dem Schwingen der Saite eines Musikinstruments).



Dieses Lexikon ist lizenziert unter einer Creative Commons [Namensnennung - Nicht kommerziell - Keine Bearbeitungen 4.0 International Lizenz](#). Du darfst das Lexikon weitergeben, musst dabei aber den Namen des Autors nennen (Tizian Joseph Ruckebauer, www.mathezentralmatura.at). Eine kommerzielle Nutzung ist nicht gestattet. Außerdem darf das Material nicht verändert werden.

Quadrant ⑤

Ein Quadrant ist ein Teil des Koordinatensystems. Das Koordinatensystem wird durch die Achsen in vier Quadranten eingeteilt, die gegen den Uhrzeigersinn durchnummeriert sind.



Quadratische Funktion ⑥

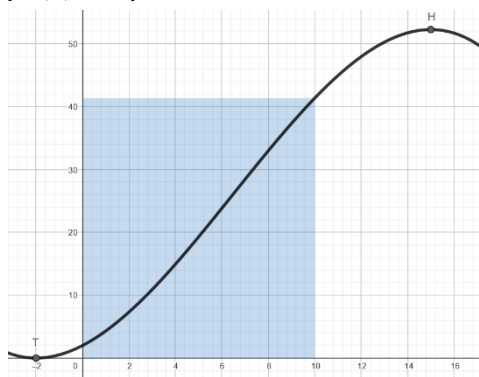
Eine quadratische Funktion ist eine spezielle Form der Polynomfunktion. In einer quadratischen Funktion hat die [unabhängige Variable](#) x die Potenzen 0, 1 oder 2 (wobei die Potenz 2 vorkommen muss, damit es sich um eine quadratische Funktion handelt). Die Graphen von quadratischen Funktionen sind [Parabeln](#).

Beispiel:

Terme von quadratischen Funktionen sind z.B. x^2 , $-3 \cdot x^2 + 7$ oder $0,5 \cdot x^2 - 4x + 1$.

Randextremum ⑦

Angenommen, wir betrachten eine Funktion im [Intervall](#) $[0; 10]$. Diese Funktion hat ein [lokales Minimum](#) an der [Stelle](#) $x = -2$ und ein [lokales Maximum](#) an der Stelle $x = 15$. An diesen Stellen ist die erste Ableitung gleich 0. Wenn wir nun aber das Minimum und das Maximum im vorgegebenen Definitionsbereich $[0; 10]$ bestimmen wollen, werden wir mit dem Ansatz $f'(x) = 0$ keine Ergebnisse finden, weil die [Extremstellen](#) ja außerhalb des betrachteten Intervalls liegen. Zwischen dem Minimum und dem Maximum ist die Funktion allerdings monoton steigend. Das bedeutet, der niedrigste Funktionswert im [Definitionsbereich](#) $[0; 10]$ liegt an der Stelle 0 und der höchste Funktionswert an der Stelle 10. Da die beiden Werte am Rand des Definitionsbereichs liegen, spricht man von einem Randminimum und einem Randmaximum. Es handelt sich aber um keine Extrema im Sinne der Differenzialrechnung (also mit $f'(x) = 0$).



Randminimum ⑦

Ein Randminimum ist ein spezielles [Randextremum](#). Es ist der minimale Funktionswert am Rand eines vorgegebenen [Definitionsbereichs](#).

Randmaximum ⑦

Ein Randmaximum ist ein spezielles [Randextremum](#). Es ist der maximale Funktionswert am Rand eines vorgegebenen [Definitionsbereichs](#).

Sattelstelle ⑦

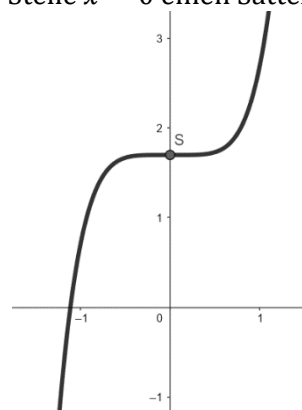
Die Sattelstelle ist die x -Koordinate des [Sattelpunkts](#).

Sattelpunkt ⑦

Ein Sattelpunkt ist ein spezieller Wendepunkt. Wie in jedem Wendepunkt ist die zweite Ableitung auch im Sattelpunkt gleich 0. Zusätzlich ist aber auch die erste Ableitung gleich 0.

Beispiel:

Die abgebildete Funktion hat an der Stelle $x = 0$ einen Sattelpunkt S .



Sekante ⑦

Eine Sekante an einen Funktionsgraphen ist eine [Gerade](#), welche den Graphen der Funktion (in einem bestimmten betrachteten [Intervall](#)) in zwei Punkten schneidet.

Skalierung ⑤

Die Skalierung der Koordinatenachsen beschreibt, welche Abstände auf den Achsen welchen Werten entsprechen. Betrachten wir beispielsweise eine Kostenfunktion: 1 cm auf der horizontalen Achse kann in einem Fall A 10 produzierten Stück entsprechen, in einem anderen Fall B könnte es 100 produzierten Stück entsprechen.

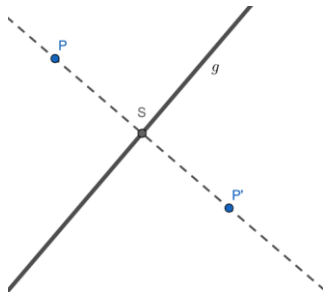
© Bei einer trigonometrischen Funktion (Sinus-, Cosinusfunktion) werden auf der horizontalen Achse oft Vielfache von π als Skalierung gewählt.



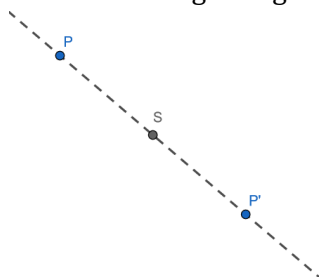
Spiegelungen ⑥

Eine Spiegelung ist ein geometrisches Verfahren, bei dem aus einem Punkt ein zweiter (gespiegelter) Punkt erzeugt wird. Für die Matura sind die folgenden zwei Spiegelungen relevant:

- (1) Spiegelung an einer [Gerade](#) (oft an einer Koordinatenachse): Die Gerade, an der ein Punkt P gespiegelt wird, heißt Achse. Man zeichnet nun eine [senkrechte](#) Hilfslinie auf die Achse durch P ein. Den Schnittpunkt von Hilfslinie und Achse bezeichnet man als S . Der gespiegelte Punkt P' liegt auf dieser Hilfslinie. Dabei ist die Distanz SP gleich groß wie die Distanz SP' .



- (2) Spiegelung an einem Punkt: Der Punkt P soll am Punkt S gespiegelt werden. Dazu zeichnet man eine Hilfsgerade durch P und S . Der gespiegelte Punkt P' liegt dann auf der anderen Seite von S . Wieder ist die Distanz SP gleich groß wie SP' .



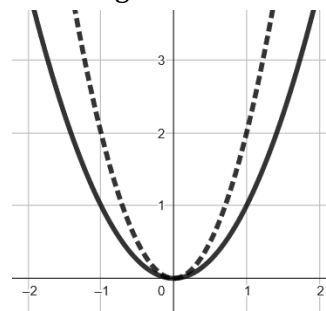
Oft wird auch gesagt, dass ein Funktionsgraph an einer Achse oder an einem Punkt gespiegelt ist. Das ist eine verkürzte Sprechweise dafür, dass jener Punkt auf dem Funktionsgraphen gespiegelt wird.

Stauchung (entlang einer Achse) ⑤

Die Stauchung entlang einer Achse kann man sich am besten bildhaft vorstellen: Stellen Sie sich vor, an den beiden Enden einer Achse steht jeweils ein LKW. Beide LKW fahren nun in Richtung [Koordinatenursprung](#) und schieben dabei den Graphen der Funktion zusammen. Diese Veränderung nennt man Stauchung. Das Gegenteil heißt [Streckung](#).

Beispiel:

Der Graph von $y = 2 \cdot x^2$ (gestrichelt dargestellt) ist im Vergleich zum Graphen von $y = x^2$ entlang der x -Achse gestaucht.

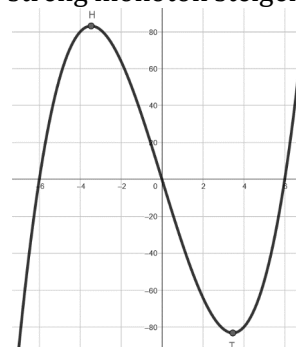


Steigend = wachsend, (streng) monoton ⑥

Eine Funktion ist monoton steigend (Synonym: wachsend), wenn der Funktionswert („y-Wert“) zunimmt oder gleichbleibt, während der [Argumentwert](#) („x-Wert“) zunimmt. Das bedeutet, dass für $x_1 < x_2$ gilt, dass $f(x_1) \leq f(x_2)$ ist. Wenn der Funktionswert zunimmt und nicht gleichbleibt (d.h. es gilt $f(x_1) < f(x_2)$), heißt die Funktion streng monoton steigend (Synonym: wachsend).

Beispiel:

Die dargestellte Funktion ist in den [Intervallen](#) $(-\infty; -3,5)$ und $(3,5; \infty)$ streng monoton steigend.



Steigung = Anstieg ⑤, ⑦

Die Steigung (Synonym: Der Anstieg) gibt an, wie steil eine [Gerade](#) oder ein Funktionsgraph ist. Für Geraden (oder Graphen von linearen Funktionen) kann die Steigung mit dem [Steigungsdreieck](#) ermittelt werden. Bei Funktionsgraphen meint man mit der „Steigung an einem Punkt“ immer die Steigung der [Tangenten](#) an den Graphen in diesem Punkt (was wiederum der Steigung einer Geraden entspricht.)

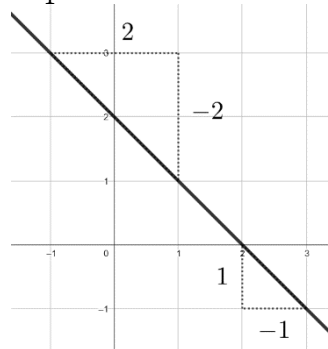
Eine häufige Anwendung der Steigung im Kontext ist die Steigung einer Straße. Diese wird dabei in [Prozent](#) angegeben. Eine Steigung von beispielsweise 15 % bedeutet, dass die Straße auf 100 m horizontaler Distanz 15 m an Höhe zunimmt (oder abnimmt, das wird durch die Prozentzahl nicht näher bestimmt). Wie kann man sich die „horizontale Distanz“ vorstellen? Angenommen, wir betrachten eine Bergstraße. Dann müssten wir für die horizontale Distanz am Anfangspunkt der Straße in den Berg hineinbohren, bis wir unter dem Endpunkt der Straße angekommen sind.

Steigungsdreieck ⑤

Das Steigungsdreieck ist eine Methode, um die [Steigung](#) einer Geraden zu bestimmen. Dabei wählt man einen beliebigen Punkt auf der Gerade als Startpunkt aus. Von diesem Punkt aus geht man eine Distanz Δx parallel zur x -Achse und anschließend eine Distanz Δy parallel zur y -Achse. Diese Distanzen können ein positives oder ein negatives Vorzeichen haben, je nachdem, ob man nach rechts oder oben geht (positives Vorzeichen) beziehungsweise nach links oder unten geht (negatives Vorzeichen). Die Steigung ergibt sich dann aus $\frac{\Delta y}{\Delta x}$. →

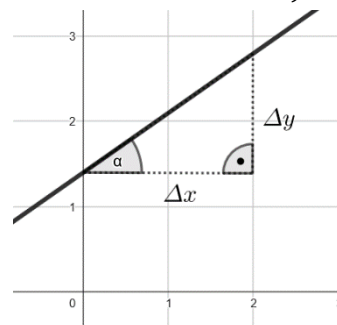
Beispiel:

Hier ist der Graph einer linearen Funktion gezeigt. An zwei Stellen wurde ein Steigungsdreieck eingezeichnet. Man sieht, dass die Steigung konstant ist, das bedeutet, dass es egal ist, an welcher Stelle das Steigungsdreieck gezeichnet wird. Es ist in diesem Fall stets $\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{-2}{2} = -1$.



Steigungswinkel ⑤

Der Steigungswinkel gibt an, wie stark eine Gerade geneigt ist. Es ist der Winkel zwischen der Geraden und der x -Achse. Man kann den Steigungswinkel im [Steigungsdreieck](#) einzeichnen (siehe Abbildung). Das Steigungsdreieck ist ein rechtwinkeliges Dreieck, daher können wir den Tangens anwenden: Für den Steigungswinkel gilt: $\tan \alpha = \frac{\Delta y}{\Delta x} = k$. (Diese Formel steht im Formelheft auf Seite 9.)



Stelle ⑤

Die Stelle einer Funktion beschreibt die x -Koordinate eines Punktes auf dem Funktionsgraphen.

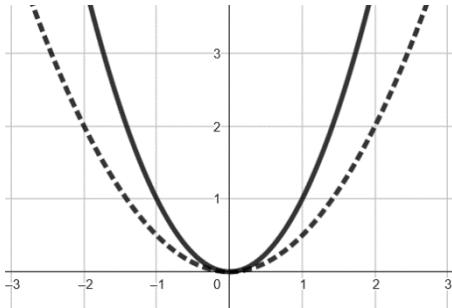


Streckung entlang einer Achse ⑤

Die Streckung entlang einer Achse kann man sich am besten bildhaft vorstellen: Stellen Sie sich vor, im [Koordinatenursprung](#) stehen zwei Pferde auf der Achse, die in entgegengesetzte Richtung schauen. Beide Pferde gehen nun in ihre Richtung vom Ursprung weg. Dabei ziehen sie den Graphen der Funktion auseinander. Diese Veränderung nennt man Streckung. Das Gegenteil heißt [Stauchung](#).

Beispiel:

Der Graph von $y = 0,5 \cdot x^2$ (gestrichelt) ist im Vergleich zum Graphen von $y = x^2$ entlang der x -Achse gestreckt.



Symmetrie (Achsen-, Punkt-) ⑥

Der Graph einer Funktion ist zur y -Achse symmetrisch, wenn $f(x) = -f(x)$ gilt. Man spricht dann auch von einer [geraden Funktion](#).

Der Graph einer Funktion ist zum Ursprung symmetrisch, wenn $f(-x) = -f(x)$ gilt. Man spricht dann auch von einer [ungeraden Funktion](#). Ist die Funktion nicht zum Ursprung, sondern zu einem beliebigen anderen Punkt $P = (a|b)$ symmetrisch, so gilt $f(a+x) - b = -f(a-x) + b$.

Tangente ⑦

Die Tangente an den Graphen einer Funktion f im Punkt $P = (x_P|y_P)$ ist jene [Gerade](#), welche f im Punkt P berührt (nicht schneidet). Die [Steigung](#) k der Tangente entspricht dabei der Steigung der Funktion f im Berührungspunkt P , also $k = f'(x_P)$. Der [Richtungsvektor](#) der Tangenten ist $\begin{pmatrix} 1 \\ k \end{pmatrix}$.

Tiefpunkt ⑥, ⑦

Der Tiefpunkt einer Funktion ist ein spezieller [Extrempunkt](#). Es handelt sich um jenen Punkt, dessen x -Koordinate eine Maximumstelle beschreibt. Die y -Koordinate ist der dazugehörige [Extremwert](#). Im Tiefpunkt gilt $f'(x_T) = 0$ und $f''(x_T) > 0$.

Umkehrfunktion ⑥

Wir betrachten eine Funktion f , die jedem Element der [Definitionsmenge](#) ein (jeweils anderes) Element der Wertemenge zuordnet. Die Umkehrfunktion f^{-1} „dreht“ diese Zuordnung um. Am einfachsten ist das durch ein Beispiel zu verstehen:

Beispiel:

Die Funktion f ordnet jeder Person in der Klasse ihren eindeutigen Sitzplatz zu. Dann ordnet die Funktion f^{-1} jedem Sitzplatz die Person zu, die dort sitzt.

Ein mathematisches Beispiel ist $f(x) = 2x - 1$. Die Umkehrfunktion lautet dann $f^{-1}(x) = \frac{x+1}{2}$. So ist beispielsweise $f(0) = -1$ und $f^{-1}(-1) = 0$.



Untersumme ⑧

Die Untersumme ist eine Methode, um den Flächeninhalt zwischen dem Graphen einer Funktion und der x -Achse in einem [Intervall](#) $[a, b]$ näherungsweise zu bestimmen. Dazu wird das Intervall $[a, b]$ in gleich große Abschnitte geteilt. Diese nennt man Teilintervalle. Man bezeichnet die Länge dieser Intervalle oft auch mit Δx .

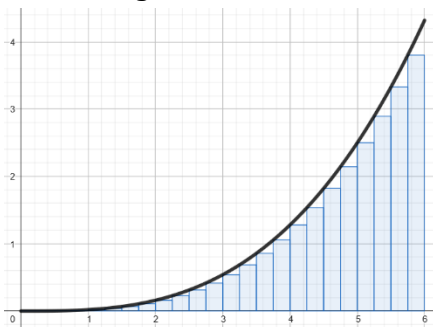
Nun zeichnet man für jedes Teilintervall ein [Rechteck](#). Dazu wählt man als Breite das Teilintervall. Für die Höhe betrachtet man die Funktionswerte („ y -Werte“) an den Rändern des Teilintervalls. Bei der Untersumme nimmt man immer den kleineren der beiden Funktionswerte als Höhe.

Die Untersumme ist dann die Summe all dieser erzeugten Rechtecksflächen. Je mehr Teilintervalle man nimmt (also je kleiner Δx ist), desto genauer ist die Schätzung des Flächeninhalts. Trotzdem wird der so geschätzte Flächeninhalt immer etwas zu klein sein, weil kleine Flächenstücke zwischen den Rechtecken und dem Graphen fehlen. Der wahre Flächeninhalt kann über das Integral bestimmt werden. Diese Flächenausdruck ist dann immer etwas größer als die Untersumme.

Eine andere Methode zur Schätzung ist die [Obersumme](#). Dabei ist der geschätzte Flächeninhalt jedoch immer etwas zu groß. Das bedeutet, dass der wahre Flächeninhalt stets zwischen der Unter- und Obersumme liegt.

Beispiel:

In der dargestellten Funktion ist die Untersumme die Summe der eingezeichneten Rechtecksflächen. Beachten Sie, dass in jedem Teilintervall der kleinste Funktionswert dieses Intervalls als Höhe des Rechtecks gewählt wurde.



Dieses Lexikon ist lizenziert unter einer Creative Commons [Namensnennung - Nicht kommerziell - Keine Bearbeitungen 4.0 International Lizenz](#). Du darfst das Lexikon weitergeben, musst dabei aber den Namen des Autors nennen (Tizian Joseph Ruckebauer, www.mathezentralmatura.at). Eine kommerzielle Nutzung ist nicht gestattet. Außerdem darf das Material nicht verändert werden.

Variable, abhängige ⑤

Wir können uns eine Funktion wie eine Maschine vorstellen: Sie macht aus einem Wert, den wir ihr vorgeben (beispielsweise $x = 2$) gemäß einer Vorschrift (beispielsweise $x + 2$, also „addiere 2 zu diesem Wert“) einen neuen Wert (hier $y = 2 + 2 = 4$). Da dieser neue Wert vom Eingabewert abhängt, bezeichnet man ihn als abhängige Variable. (Die abhängige Variable ist also „das y “ in der Funktionsgleichung.)

Variable, unabhängige ⑤

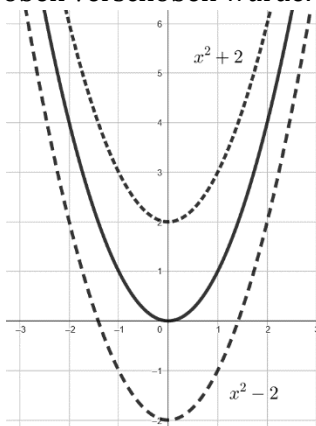
Wir können uns eine Funktion wie eine Maschine vorstellen: Sie macht aus einem Wert, den wir ihr vorgeben (beispielsweise $x = 2$) gemäß einer Vorschrift (beispielsweise $x + 2$, also „addiere 2 zu diesem Wert“) einen neuen Wert (hier $y = 2 + 2 = 4$). Den Eingangswert können wir (im Rahmen der [Definitionsmenge](#)) frei wählen, er ist unabhängig. Daher bezeichnet man „das x “ in der Funktionsgleichung auch als unabhängige Variable.

Verschiebung (entlang einer Achse) ⑤

Eine Verschiebung entlang einer Achse kann man sich bildlich wie folgt vorstellen: Auf der Achse steht ein Pferd, das den Funktionsgraphen entlang der Achse „zieht“. Man unterscheidet grundsätzlich zwei Verschiebungen: (Wir nehmen $a > 0$ an.)

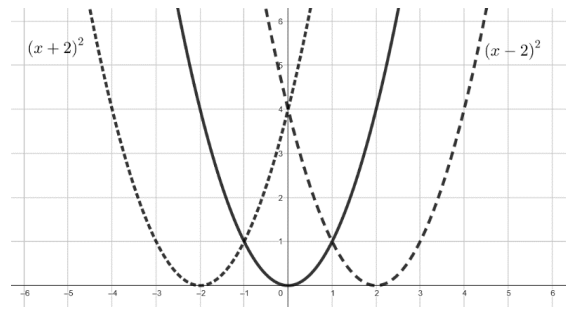
- (1) Eine Verschiebung nach oben oder unten erfolgt entlang der y -Achse. Man kann diese einfach an der Funktionsgleichung erkennen. Wenn wir von $f(x)$ ausgehen, so ist $f(x) + a$ um a nach oben verschoben und $f(x) - a$ um a nach unten verschoben.

Im Beispiel ist der Graph von $y = x^2$ gezeigt. Darunter sieht man den Graphen von $y = x^2 - 2$, der um 2 nach unten verschoben wurde. Darüber ist der Graph von $y = x^2 + 2$ zu sehen, der um 2 nach oben verschoben wurde.



- (2) Eine Verschiebung nach links oder rechts erfolgt entlang der x -Achse. Man kann diese an der Funktionsgleichung erkennen. Wenn wir von $f(x)$ ausgehen, so ist $f(x + a)$ eine Funktion, die um a nach links verschoben wurde und $f(x - a)$ eine Funktion, die um a nach rechts verschoben wurde.

Im Beispiel ist der Graph von $y = x^2$ gezeigt. Links davon ist der um 2 nach links verschobene Graph von $y = (x + 2)^2$ gezeigt, rechts der um 2 nach rechts verschobene Graph von $y = (x - 2)^2$. →



Hinweis:

Beachten Sie bitte, dass bei der Verschiebung entlang der x -Achse ein positives Vorzeichen von a eine Verschiebung in die negative Richtung bewirkt ($(x + 2)^2$ ist nach links verschoben) und umgekehrt!

Wendetangente ⑦

Die Wendetangente an den Graphen einer Funktion f ist jene Tangente, die durch den Wendepunkt $W = (x_W | y_W)$ (oder durch einen der Wendepunkte) geht. Daher entspricht die Steigung der Tangente der Steigung im Wendepunkt, also $f'(x_W)$.

Wertemenge, Wertebereich ⑤

Die Wertemenge ist die Menge aller Funktionswerte („ y -Werte“), die eine Funktion annehmen kann. Beispielsweise nimmt die Funktion $y = x^2$ keine negativen Werte an. Die Wertemenge sind alle positiven reellen Zahlen inklusive 0, also $\mathbb{R}_0^+$. Man kann die Wertemenge auch als Intervall schreiben, dann spricht man vom Wertebereich. In diesem Beispiel ist der Wertebereich $[0; \infty)$.

Wertepaar ⑤

Ein Wertepaar besteht aus dem Argumentwert und dem dazugehörigen Funktionswert. Oft werden Wertepaare in Form von Punkten geschrieben.

Beispiel:

Auf dem Graphen der Funktion $f(x) = x + 1$ liegen unter anderem die Wertepaare $(0|1)$, $(1|2)$ und $(-1|0)$.



Wertetabelle ⑤

Eine Wertetabelle führt mehrere [Wertepaare](#) einer Funktion an. Links werden die [Argumentwerte](#) angegeben, rechts die dazugehörigen Funktionswerte.

Zunahme/Wachstum (linear, exponentiell) ⑤, ⑥

Eine Zunahme bedeutet, dass eine bestimmte Anzahl steigt, beispielsweise die Verkaufszahlen eines Mathematikbuches oder das Wissen über mathematische Grundbegriffe.

- Eine lineare Zunahme liegt vor, wenn die Anzahl pro (Zeit-)Einheit um denselben absoluten Wert zunimmt. Dann folgt die Abnahme einer Funktion der Form $f(x) = k \cdot x + d$ (mit $k > 0$).
- Eine exponentielle Zunahme liegt vor, wenn die Anzahl pro (Zeit-)Einheit um denselben [Prozentsatz](#) (relativen Wert) zunimmt. Dann folgt die Zunahme einer Funktion der Form $f(x) = a \cdot b^x$ (mit $b > 1$) bzw. $f(x) = a \cdot e^{b \cdot x}$ (mit $b > 0$).



WAHRSCHEINLICHKEIT und STATISTIK

Ausgang, Elementarereignis ⑥

Ein [Zufallsexperiment](#) kann verschiedene Ausgänge (Ergebnisse) haben, beispielsweise gibt es beim Werfen eines Würfels die Ausgänge 1, 2, 3, 4, 5 und 6. Diese werden oft in einer Menge $\Omega = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ zusammengefasst (der Ergebnismenge). Nun unterscheidet man Ereignisse und Elementarereignisse:

- Elementarereignisse sind jene Ereignisse, die aus nur einem Element der Menge Ω bestehen. Ein Beispiel wäre: „Jemand würfelt die Zahl 1.“ Das entspricht $\{1\}$.
- Ereignisse können allgemein aber auch aus mehreren Elementarereignissen bestehen. Beispielsweise wäre ein Ereignis: „Jemand würfelt eine Augenzahl größer als 5.“ Das entspricht $\{5, 6\}$.

Baumdiagramm ⑥

Ein Baumdiagramm ist eine Art, wie man ein [Zufallsexperiment](#) grafisch darstellen kann. Dabei wird jeder mögliche [Ausgang](#) eines Zufallsexperiments durch einen Knotenpunkt dargestellt. Auf den Ästen zu den Knotenpunkten notiert man die Wahrscheinlichkeit für diesen Ausgang des Experiments.

Oft werden Baumdiagramme bei mehrstufigen Zufallsexperimenten verwendet. Dabei nennt man den „Weg“ von Knotenpunkt zu Knotenpunkt (entlang der Äste) einen Pfad. Beim Entlanggehen eines Pfades müssen die einzelnen Wahrscheinlichkeiten multipliziert werden, um die Wahrscheinlichkeit des „Gesamtergebnisses“ zu erhalten. Besteht das „Gesamtergebnis“ aus mehreren Pfaden, so müssen die einzelnen Wahrscheinlichkeiten der Pfade addiert werden.

Datenliste ⑥

Die Datenliste (oder Urliste) ist eine Aufzählung von Daten, die man beispielsweise bei einer Umfrage erhoben hat. Eine Datenliste kann geordnet (vom kleinsten zum größten Wert) oder ungeordnet sein.

Gegenereignis ⑥

Angenommen wir betrachten ein [Ereignis](#) E . Das Gegenereignis ist dann genau jener Fall, dass E nicht eintritt. Die dazugehörige Wahrscheinlichkeit nennt man [Gegenwahrscheinlichkeit](#).

Beispiel:

Elías würfelt mit einem Standard-Spielwürfel mit sechs verschiedenen Seiten, die mit den Zahlen 1 bis 6 beschriftet sind.

E ... Elías würfelt eine gerade Augenzahl.

Gegen- E ... Elías würfelt eine ungerade Augenzahl.

Frau Yildirim fährt mit ihrem Moped auf eine Ampel zu.

E ... Die Ampel zeigt rot.

Gegen- E ... Die Ampel zeigt nicht rot. (Das heißt: Die Ampel zeigt grün oder gelb oder sie blinkt gelb oder sie ist außer Betrieb. Man muss immer alle Fälle bedenken!)

In einer Klasse mit 20 Schüler:innen werden genau 2 ausgewählt, um ihre Hausaufgabe vorzurechnen. Jede:r kommt höchstens einmal an die Reihe. Ceren und Selma sind in dieser Klasse.

E ... Selma und Ceren werden ausgewählt.

Gegen- E ... Es werden nicht Ceren und Selma ausgewählt. (Das heißt: Entweder es wird nur Ceren ausgewählt oder nur Selma oder keine von beiden.)



Gegenwahrscheinlichkeit ©

Wir betrachten ein [Ereignis](#) E . Die Wahrscheinlichkeit für dieses Ereignis ist $P(E)$. Die Gegenwahrscheinlichkeit ist die Wahrscheinlichkeit, dass E nicht eintritt. (Also die Wahrscheinlichkeit, dass das [Gegenereignis](#) eintritt.) Sie wird immer durch $1 - P(E)$ berechnet.

Hinweis:

Der Grund dafür ist, dass die Wahrscheinlichkeiten für alle möglichen [Ausgänge](#) eines [Zufalls-experiments](#) immer in Summe 1, also 100 %, ergeben. Das Gegenereignis enthält alle Fälle, in denen E nicht eintritt. Zusammen beschreiben E und das Gegenereignis also alle möglichen Ausgänge.

Grundgesamtheit ©

In der Statistik möchte man oft eine Aussage über eine bestimmte Gruppe treffen. Diese Gruppe wird als Grundgesamtheit bezeichnet. Da die Grundgesamtheiten oft sehr groß sind, wird häufig nur eine repräsentative Teilmenge (eine Stichprobe) befragt.

Beispiel:

Vor einer Nationalratswahl möchte man wissen, wie die wahlberechtigten Menschen in Österreich abstimmen werden. Die Grundgesamtheit (über die man die Aussage treffen möchte) sind alle wahlberechtigten Personen in Österreich. Da man aber nicht alle befragen kann, wird nur eine repräsentative Stichprobe (in Österreich sind das zumeist 800 Personen) befragt.

Häufigkeit, prozentuelle ©

Die Häufigkeit gibt an, wie oft ein Wert in einer [Datenliste](#) vorkommt. Die prozentuelle Häufigkeit gibt dafür eine [Prozentzahl](#) an. Sie beschreibt also, welcher Anteil der Urliste mit diesem Wert ausgefüllt wird. Die prozentuelle Häufigkeit wird oft mit h bezeichnet. Ein Synonym ist relative Häufigkeit. Im Unterschied zur prozentuellen Häufigkeit gibt die absolute Häufigkeit H als natürliche Zahl an, wie oft ein Wert in einer Datenliste vorkommt.

Beispiel:

Wenn der Wert 2 in einer Datenliste von insgesamt 25 Werten genau 5-mal auftritt, so ist seine prozentuelle Häufigkeit $h = \frac{5}{25} = 0,2$. Die absolute Häufigkeit ist $H = 5$.



Klasse/Klassenmitte ⑥

Um Daten einer [Urliste](#) entsprechend zu strukturieren, werden sie häufig in Klassen eingeteilt. Diese Klassen haben eine definierte Unter- und Obergrenze. Das arithmetische Mittel der beiden Grenzen wird als Klassenmitte bezeichnet:
$$\text{Klassenmitte} = \frac{\text{Obergrenze} + \text{Untergrenze}}{2}$$
. Das ist insbesondere dann sinnvoll, wenn die Elemente der Klasse in etwa gleich häufig auftreten.

Beispiel:

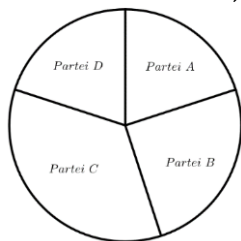
Bei der Mathematikmatura können maximal 36 Punkte erreicht werden. Eine Lehrerin notiert die erreichten Punkte der Schüler:innen ihrer Klasse und teilt diese in die folgenden Klassen ein:

0–16,5 Punkte	Note 5
17–21,5 Punkte	Note 4
22–26,5 Punkte	Note 3
27–31,5 Punkte	Note 2
32–36 Punkte	Note 1

Wenn nur Fatima 33 Punkte und Andrea 35,5 Punkte erreicht haben, sind beide Elemente der Klasse „1“.

Kreisdiagramm ⑥

Ein Kreisdiagramm ist ein spezielles statistisches Diagramm. Bei ihm werden prozentuelle Häufigkeiten dargestellt. Der ganze Kreis (360°) entsprechen dabei 100 %. Somit entspricht 1 % im Kreis $3,6^\circ$.



Maximum ⑥

Das Maximum ist der höchste (größte) Wert einer [Datenliste](#).

Minimum ⑥

Das Minimum ist der niedrigste (kleinste) Wert einer [Datenliste](#).

Wahrscheinlichkeit, bedingte ⑥

Eine bedingte Wahrscheinlichkeit ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass ein [Ereignis](#) eintritt, und zwar unter der Bedingung, dass ein anderes Ereignis bereits eingetreten ist. Es handelt sich also um die Wahrscheinlichkeit, dass ein Ereignis B unter der Voraussetzung A eintritt.

Beispiel:

Eine Schmugglerin führt einen verbotenen Gegenstand mit. Am Flughafen werden 20 % der Personen untersucht. Bei der Kontrolle wird ein verbotener Gegenstand mit einer Wahrscheinlichkeit von 96 % entdeckt. Nun stellt sich die Frage, wie groß die Wahrscheinlichkeit ist, dass die Schmugglerin enttarnt wird. Wir definieren zwei Ereignisse:

A ... Die Schmugglerin wird untersucht (mit $P(A) = 0,2$).

B ... Der Gegenstand wird entdeckt (mit $P(B) = 0,96$).

Wir wollen die Wahrscheinlichkeit berechnen, dass B unter der Voraussetzung A eintritt (also dass der Gegenstand gefunden wird, wenn die Person kontrolliert wird). Man schreibt das auch als $P(B|A)$.

Zufallsexperiment (einstufiges, mehrstufiges) ⑥

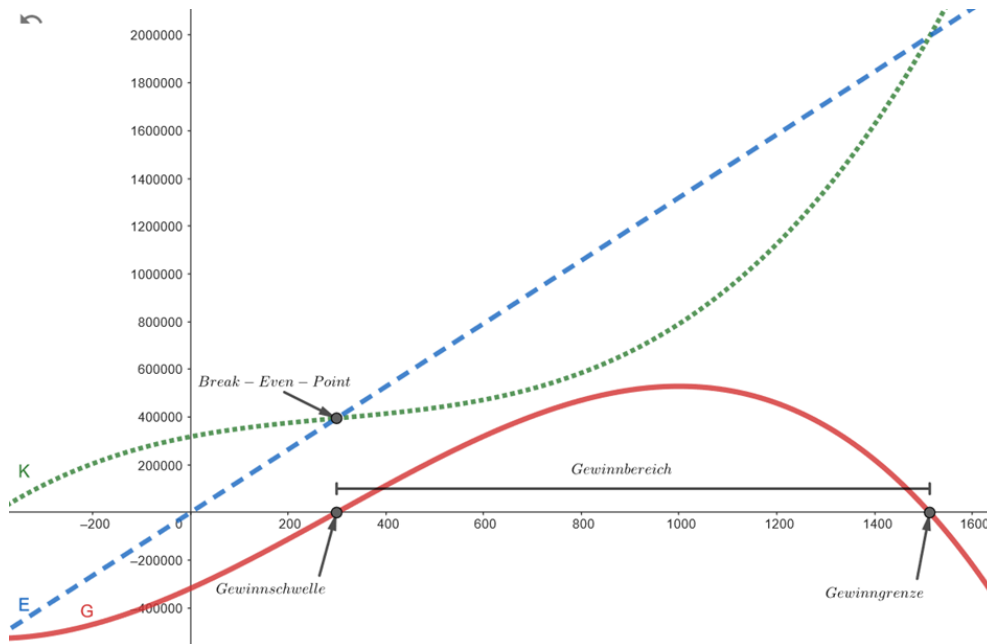
Ein Zufallsexperiment ist ein Experiment, dessen Ablauf genau geplant ist, dessen [Ergebnisse](#) aber rein zufällig auftreten und daher nicht vorhergesagt werden können. (Man weiß aber bereits im Voraus, welche Ergebnisse grundsätzlich möglich sind.) Ein einstufiges Zufallsexperiment findet genau einmal statt, bei einem mehrstufigen Zufallsexperiment gibt es mehrere „Teilexperimente“.

Beispiel:

Ein einstufiges Zufallsexperiment ist es z.B. einen Würfel einmal zu werfen. Ein mehrstufiges Zufallsexperiment ist Lotto 6 aus 45 (sechs Mal hintereinander eine Kugel ziehen).



FINANZMATHEMATIK



Break-Even-Point ⑦

Der Break-Even-Point ist jener Punkt, an dem die [Produktionskosten](#) einer Firma und der Erlös gleich groß sind. Das bedeutet, dass die Firma bei dieser Produktionsmenge weder Verlust noch Gewinn macht, es ist also $G(x) = E(x) - K(x) = 0$.

Grafisch kann der Break-Even-Point als Schnittpunkt der [Kosten-](#) und der Erlösfunktion abgelesen werden. Alternativ kann man ihn auch als Nullstelle der Gewinnfunktion bestimmen. Gibt es mehrere Schnittpunkte (bzw. Nullstellen), so wird für den Break-Even-Point die jeweils kleinere [Stelle](#) herangezogen (also mit niedrigerem x -Wert). Daher wird die x -Koordinate des Break-Even-Points auch als untere [Gewinngrenze](#) oder [Gewinnschwelle](#) bezeichnet.

Beispiel:

In der Abbildung sind die Kostenfunktion K (grün, gepunktet), die Erlösfunktion E (blau, strichliert) sowie die Gewinnfunktion G (rot, durchgezogen) dargestellt. Man sieht, dass es zwei Schnittpunkte von E und K gibt (und damit auch zwei Nullstellen von G). Der Break-Even-Point ist aber der linke der beiden Schnittpunkte.

Bruttopreis ⑦

Der Bruttopreis ist der Preis, bevor Steuern abgezogen (bei Löhnen und Gehältern) bzw. hinzugefügt (bei Produkten wie Büchern oder Lebensmitteln) wurden. Das Gegenteil ist der [Nettopreis](#).

Hinweis:

Am einfachsten merken Sie sich, dass der Bruttopreis immer „**brutal** viel“ ist und der Nettopreis „**ned** so viel“ ist. Der Bruttolohn ist also der Lohn vor dem Abzug der Steuern („brutal viel“). Bei Lebensmitteln ist der Bruttopreis der Preis nach Zugabe der Steuern (ebenfalls „brutal viel“).



Gewinnschwelle ⑦

Die Gewinnschwelle ist jene Stückzahl, ab der ein Unternehmen Gewinn macht. Das bedeutet: Wenn eine Firma mehr Stück als die Gewinnschwelle verkauft, macht es zum ersten Mal Gewinn, wenn es weniger verkauft, macht es Verlust. Die Gewinnschwelle ist die x -Koordinate des [Break-Even-Points](#) (bzw. die linke Nullstelle der Gewinnfunktion).

Eng damit verwandt ist die [Gewinnngrenze](#). Zwischen Gewinnschwelle und Gewinnngrenze liegt der Gewinnbereich. Das ist jenes Intervall auf der [horizontalen](#) Achse, in dem das Unternehmen Gewinn macht. (Das heißt, wenn das Unternehmen eine Stückzahl produziert und verkauft, die in diesem Intervall liegt, macht es Gewinn.)

Hinweis:

Beachten Sie bitte zum besseren Verständnis auch die Abbildung zu Beginn des Kapitels.

Gewinnngrenze ⑦

Die Gewinnngrenze ist jene Stückzahl, bis zu der ein Unternehmen Gewinn macht. Das bedeutet: Wenn eine Firma mehr Stück als die Gewinnngrenze verkauft, macht es Verlust. Die Gewinnngrenze ist die rechte Nullstelle der Gewinnfunktion.

Eng damit verwandt ist die [Gewinnschwelle](#). Zwischen Gewinnschwelle und Gewinnngrenze liegt der Gewinnbereich. Das ist jenes Intervall auf der [horizontalen](#) Achse, in dem das Unternehmen Gewinn macht. (Das heißt, wenn das Unternehmen eine Stückzahl produziert und verkauft, die in diesem Intervall liegt, macht es Gewinn.)

Hinweis:

Beachten Sie bitte zum besseren Verständnis auch die Abbildung zu Beginn des Kapitels.

Kapital ⑦

Mit Kapitel bezeichnet man Geld, das einer Firma oder einer Person zur Verfügung steht.

Kosten ⑦

Mit Kosten beschreibt man jenen Betrag, den eine Firma bezahlen muss, um eine gewisse Menge eines Produkts zu erzeugen. Wenn man beispielsweise für die Produktion eines Mathematikbuchs € 12 zahlen muss, dann entspricht dieser Betrag den Kosten. Man unterscheidet zwischen [fixen](#) und [variablen](#) Kosten. Die Gesamtkosten ergeben sich aus der Summe von Fixkosten und variablen Kosten.

Kosten, fixe = Fixkosten ⑦

Fixkosten (oder: Fixe Kosten) sind jene [Kosten](#), die eine Firma immer hat, egal, wie viele Stück eines Produkt sie produziert. Liegt eine Kostenfunktion $K(x)$ vor (wobei x die produzierte Menge und $K(x)$ die Kosten für diese Produktion sind), so sind die Fixkosten gleich $K(0)$.

Ein Beispiel für Fixkosten sind die Miete für die Produktionshalle oder die Heizungskosten im Winter. Das Gegenteil von Fixkosten sind [variable Kosten](#).

Kosten, variable ⑦

Variable Kosten sind jene [Kosten](#) für eine Firma, die davon abhängen, wie viel die Firma produziert. Sie sind also von der Stückmenge abhängig.

Beispielsweise kostet die Produktion von einem Mathematikbuch € 12 (Stückkosten). Welche Kosten für die Produktion von x Mathematikbüchern anfallen, hängt dann davon ab, wie viele Bücher produziert werden. Das Gegenteil von variablen Kosten sind [Fixkosten](#).



Kostenfunktion ⑦

Eine Kostenfunktion ist eine reelle Funktion, die einer bestimmten Produktionsmenge x die [Kosten](#) $K(x)$ zuordnet, die eine Firma bei der Produktion von dieser Menge x hat.

Die Kosten sind dabei oft in Euro oder allgemeiner in Geldeinheiten GE gegeben. (Eine Geldeinheit könnte beispielsweise einer Million Euro entsprechen. Dann würden Kosten $K(x) = 2,5$ bedeuten, dass das Unternehmen 2,5 Millionen Euro an Kosten hat.)

Die Menge x ist oft in Stück oder allgemeiner in Mengeneinheiten ME gegeben. (Eine Mengeneinheit könnte beispielsweise eine Packung mit 1 000 Stück sein. Dann würde eine Produktion von 3 Mengeneinheiten bedeuten, dass die Firma 3 000 Stück produziert.)

Kostenkehre ⑦

Die Kostenkehre ist die Wendestelle einer [Kostenfunktion](#). In dieser [Stelle steigt](#) (bzw. fällt) die Kostenfunktion maximal.

In der Kostenkehre geht der Verlauf der Kostenfunktion von einer [Rechtskrümmung](#) (negativen Krümmung, degressiver Kostenverlauf) in eine [Linkskrümmung](#) (positive Krümmung, progressiver Kostenverlauf) über (oder umgekehrt). Ein degressiver Kostenverlauf bedeutet, dass mit zunehmender Produktionsmenge die Kosten immer langsamer steigen. (Das entspricht genau einer Rechtskrümmung.) Ein progressiver Kostenverlauf bedeutet, dass die Kosten bei zunehmender Produktionsmenge immer schneller steigen. (Das entspricht genau einer Linkskrümmung.)

Nettopreis ⑦

Der Nettopreis ist der Preis, nachdem Steuern abgezogen (bei Löhnen und Gehältern) bzw. hinzugefügt (bei Produkten wie Büchern oder Lebensmitteln) wurden. Das Gegenteil ist der [Bruttopreis](#).

Hinweis:

Am einfachsten merken Sie sich, dass der Bruttopreis immer „**brutal** viel“ ist und der Nettopreis „**ned** so viel“ ist. Der Nettolohn ist also der Lohn nach dem Abzug der Steuern („ned mehr so viel“). Bei Lebensmitteln ist der Nettopreis der Preis vor Zugabe der Steuern („noch ned so viel“).

Preisfunktion ⑦

Die Preisfunktion ist eine reelle Funktion, die jeder produzierten Stückmenge x jenen Preis zuordnet, zu dem ein Stück verkauft wird. Ein (zugegeben sehr banales und vereinfachtes) Beispiel: Eine Firma hat [Fixkosten](#) von € 100 und produziert Mathematikbücher. Die Produktion eines Mathematikbuches kostet € 12. Wir sollen den Verkaufspreis so wählen, dass die Firma keinen Verlust (aber auch keinen Gewinn) macht. Wenn die Firma 1 Stück produziert, muss sie es um € 112 verkaufen ($p(1) = 112$). Wenn sie 2 Stück produziert, hat sie [Kosten](#) von $K(2) = 124$. Sie kann die Bücher also um jeweils € 62 verkaufen ($p(2) = 62$) usw.

Rabatt ⑦

Ein Rabatt ist ein Nachlass auf einen Verkaufspreis. Er wird oft in Prozent angegeben. Beispielsweise kann eine Hose im Abverkauf um 20 % billiger sein. (Das entspricht einem Rabatt von 20 % auf den Ursprungspreis.)



Stückkosten ⑦

Die Stückkosten sind jene [Kosten](#), die eine Firma für die Produktion eines Stücks hat. Man berechnet die Stückkosten, indem man die Gesamtkosten durch die Stückzahl dividiert.

Beispiel:

Wenn eine Firma für die Produktion von 100 Mathematikbüchern € 1.200 bezahlt, dann belaufen sich die Stückkosten auf € 12.

Stückkostenfunktion ⑦

Die Stückkostenfunktion ist eine reelle Funktion, die jeder Produktionsmenge x die [Stückkosten](#) $\bar{K}(x)$ zuordnet, die die Firma bei dieser Produktionsmenge hat. Man errechnet die Stückkostenfunktion, indem man den Term der [Kostenfunktion](#) $K(x)$ durch x dividiert: $\bar{K}(x) = \frac{K(x)}{x}$.

Zinssatz ⑦

Betrachten wir das folgende (stark vereinfachte) Beispiel: Herr Huber leiht sich € 100 bei seiner Bank. Nun muss er der Bank natürlich nicht nur die € 100 zurückzahlen, sondern zusätzlich auch eine „Leihgebühr“, die Zinsen. Diese Leihgebühr entspricht einem [Prozentsatz](#) des geliehenen Geldes, beispielsweise 15 %. (Herr Huber muss also € 115 zurückzahlen.) Diesen Prozentsatz nennt man den Zinssatz.

Hinweis:

Das funktioniert auch umgekehrt: Wenn man sein Geld auf der Bank anlegt (beispielsweise in einem Sparbuch), bekommt man ebenso einen gewissen Prozentsatz des angelegten Geldes als „Belohnung“ – auch hier spricht man vom Zinssatz.



VERZEICHNIS der BEGRIFFE

Begriffe der 5. Klasse

Aufeinander normal stehend ⑤	3
Ankathete ⑤	3
Betrag einer Zahl ⑤	3
Betrag eines Vektors ⑤	4
Deckfläche ⑤	4
Dezimalzahl: endlich, periodisch, unendlich ⑤	4
Diskriminante ⑤	4
Drehkegel ⑤	5
Drehzylinder ⑤	5
Dreieck ⑤	5
spitzwinkelig, stumpfwinkelig ⑤	5
Einheitskreis ⑤	5
Element einer Menge ⑤	5
Faktor ⑤	6
Formel, binomische ⑤	6
Gegenkathete ⑤	6
Gegenvektor ⑤	6
Gerade ⑤	7
Gleitkommaarstellung ⑤	7
Grundfläche ⑤	8
Höhenwinkel ⑤	8
Horizontal = waagrecht ⑤	8
Hypotenuse ⑤	8
Intervall ⑤	8
Kathete ⑤	9
Koeffizient ⑤	9
Konstante ⑤	9
Koordinate = Komponente eines Vektors ⑤, ⑥	9
Kreis Sektor ⑤	9
Lösungsmenge ⑤	9
Mantelfläche (eines geometrischen Objektes) ⑤	10
n-Eck, regelmäßiges ⑤	10
Nenner ⑤	10
Obermenge ⑤	10
Orthogonal ⑤	10
Parabel ⑤	10
Primzahl ⑤	10
Proportionalitätsfaktor ⑤	11
Prozentpunkt ⑤	11
Prozentsatz, Anteil, Grundwert ⑤	11
Quader, Würfel ⑤	11
Quadrieren ⑤	11
Quotient ⑤	11
Raumdiagonale ⑤	12
Richtungsvektor ⑤	12
Sehwinkel ⑤	12
senkrecht = vertikal ⑤	12
Strecke ⑤	12
Symmetrieachse ⑤	12
Teiler ⑤	12
Tiefenwinkel ⑤	13
Vielfache ⑤	13
Viereck ⑤	13
Zahl, irrational ⑤	13
Zahlengerade, Zahlenstrahl ⑤	14
Zähler ⑤	14
Abnahme (linear, exponentiell) ⑤, ⑥	15
Bogenmaß ⑤	16
Definitionsmenge = Definitionsbereich ⑤	16

Koordinatenursprung = Ursprung ⑤	19
Ordinate, Ordinatenabschnitt ⑤	21
Quadrant ⑤	21
Skalierung ⑤	22
Stauchung (entlang einer Achse) ⑤	23
Steigung = Anstieg ⑤, ⑦	24
Steigungsdreieck ⑤	24
Steigungswinkel ⑤	24
Stelle ⑤	24
Streckung entlang einer Achse ⑤	25
Variable, abhängige ⑤	26
Variable, unabhängige ⑤	26
Verschiebung (entlang einer Achse) ⑤	27
Wertemenge, Wertebereich ⑤	27
Wertepaar ⑤	27
Wertetabelle ⑤	28
Zunahme/Wachstum (linear, exponentiell) ⑤, ⑥	28

Begriffe der 6. Klasse

Basis einer Potenz ⑥	3
Exponent = Hochzahl ⑥	6
Kehrwert ⑥	9
Koordinate = Komponente eines Vektors ⑤, ⑥	9
Abnahme (linear, exponentiell) ⑤, ⑥	15
Änderungsfaktor ⑥	15
Amplitude ⑥	15
Argument (einer Funktion) ⑥	15
Asymptote ⑥	16
Extremstelle (globale / lokale) ⑥, ⑦	17
Extremum = Extremwert ⑥	17
fallend, (streng) monoton ⑥	18
Funktion ⑥	18
Hochpunkt ⑥, ⑦	19
Maximum, Minimum (globales, lokales) ⑥	20
Nach oben bzw. unten beschränkt ⑥	20
Periode ⑥	21
Periodenlänge = Schwingungsdauer ⑥	21
Quadratische Funktion ⑥	21
Spiegelungen ⑥	23
Steigend = wachsend, (streng) monoton ⑥	23
Symmetrie (Achsen-, Punkt-) ⑥	25
Tiefpunkt ⑥, ⑦	25
Umkehrfunktion ⑥	25
Zunahme/Wachstum (linear, exponentiell) ⑤, ⑥	28
Ausgang, Elementarereignis ⑥	29
Baumdiagramm ⑥	29
Datenliste ⑥	29
Gegenereignis ⑥	29
Gegenwahrscheinlichkeit ⑥	30
Grundgesamtheit ⑥	30
Häufigkeit, prozentuelle ⑥	30
Klasse/Klassenmitte ⑥	31
Kreisdiagramm ⑥	31
Maximum ⑥	31
Minimum ⑥	31
Wahrscheinlichkeit, bedingte ⑥	31
Zufallsexperiment (einstufiges, mehrstufiges) ⑥	31



Begriffe der 7. Klasse

Extremstelle (globale / lokale) ⑥, ⑦	17
Gekrümmt ⑦	19
Hochpunkt ⑥, ⑦	19
Randextremum ⑦	22
Randminimum ⑦	22
Randmaximum ⑦	22
Sattelstelle ⑦	22
Sattelpunkt ⑦	22
Sekante ⑦	22
Steigung = Anstieg ⑤, ⑦	24
Tangente ⑦	25
Tiefpunkt ⑥, ⑦	25
Wendetangente ⑦	27
Break-Even-Point ⑦	32
Bruttopreis ⑦	32
Gewinnschwelle ⑦	33
Gewinnngrenze ⑦	33
Kapital ⑦	33
Kosten ⑦	33
Kosten, fixe = Fixkosten ⑦	33
Kosten, variable ⑦	33
Kostenfunktion ⑦	34
Kostenkehre ⑦	34
Nettopreis ⑦	34
Preisfunktion ⑦	34
Rabatt ⑦	34
Stückkosten ⑦	35
Stückkostenfunktion ⑦	35
Zinssatz ⑦	35

Hinweis: Inhalte zur Finanzmathematik werden teilweise (je nach Schulbuch) auch bereits früher behandelt.

Begriffe der 8. Klasse

Integrationsgrenze ⑧	19
Obersumme ⑧	20
Untersumme ⑧	26

Kontakt zum Autor: tizian.ruckenbauer@gmail.com
Homepage: www.mathezentralmatura.at

Die Grafiken zu diesem Lexikon wurden selbstständig mit Geogebra erzeugt. Etwaige Bilder stammen aus der offiziellen Formelsammlung des Bundesministeriums oder stehen unter der [Pixabay-Lizenz](#).



Dieses Lexikon ist lizenziert unter einer Creative Commons [Namensnennung - Nicht kommerziell - Keine Bearbeitungen 4.0 International Lizenz](#). Du darfst das Lexikon weitergeben, musst dabei aber den Namen des Autors nennen (Tizian Joseph Ruckenbauer, www.mathezentralmatura.at). Eine kommerzielle Nutzung ist nicht gestattet. Außerdem darf das Material nicht verändert werden.