Zeichen und Abkürzungen

Zeichen / Abkürzungen für spezielle Mengen

$\mathbb{N}$	Menge der natürlichen Zahlen (einschließlich Null)
$\mathbb{N}^*$	Menge der natürlichen Zahlen ausschließlich Null
$\mathbb{Z}$	Menge der ganzen Zahlen
$\mathbb{Q}$	Menge der rationalen Zahlen
$\mathbb{Q}^{>3}$	Menge der rationalen Zahlen, die größer als 3 sind
$\mathbb{Q}_+$	Menge der positiven rationalen Zahlen
$\mathbb{Q}_-$	Menge der negativen rationalen Zahlen
$\mathbb{R}$	Menge der reellen Zahlen
$\mathbb{C}$	Menge der komplexen Zahlen
$\emptyset$, { }	leere Menge
G	Grundmenge
D	Definitionsmenge
L	Lösungsmenge
W	Wertemenge

Schreibweisen bei Mengen

$A = \{2; 3; 5; 7\}$	aufzählende Schreibweise einer Menge
$B = \{x \in \mathbb{N} \mid x < 101\}$ $= \{x \mid x < 101\}_{\mathbb{N}}$	beschreibende Darstellungen einer Menge
$3 \in A$	3 ist Element von A
$101 \notin B$	101 ist nicht Element von B

Relationen zwischen Mengen

$M = N$	M gleich N (M und N haben dieselben Elemente)
$M \subseteqq N$	M ist Teilmenge von N
$M \supseteqq N$	M ist Obermenge von N
$M \nsubseteqq N$	M ist nicht Teilmenge von N

Verknüpfungen von Mengen

$M \cup N$	Vereinigungsmenge von M und N
$M \cap N$	Schnittmenge von M und N
$M \setminus N$	Restmenge M ohne N
$\bar{N}$	Komplement von N bezüglich M, falls $N \subseteqq M$ ($\bar{N} = M \setminus N$)
$M \times N$	Produktmenge von M und N

Logische Zeichen

$\wedge$	und (Konjunktor)
$\vee$	oder (Adjunktor/Disjunktor)
$\rightarrow$	wenn … so … (Subjunktor)
$\leftrightarrow$	… genau dann, wenn … (Bijunktor)
$\neg$	nicht (Negator)
$\Rightarrow$	aus … folgt … (Folgerungspfeil)
$\Leftrightarrow$	… äquivalent zu … (Äquivalenzpfeil, Äquivalentor)
$\underset{(D)}{\Leftrightarrow}$	… äquivalent (bezüglich D) zu …
$\not\Leftrightarrow$	… nicht äquivalent zu …

Relationen zwischen Zahlen bzw. Größen

$a = b$	a gleich b
$a \neq b$	a ungleich b
$a < b$	a kleiner als b
$a > b$	a größer als b
$a \leqq b$	a kleiner oder gleich b
$a \geqq b$	a größer oder gleich b
$a \approx b$	a ungefähr gleich b
$a \triangleq b$	a entspricht b

Weitere Zeichen und Abkürzungen

$\lvert x \rvert$	Betrag von x
$\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix}$	zweireihige Determinante
$\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}$	dreireihige Determinante
: oder $\boxed{\div}$	dividiert durch
$e = 2{,}7182818 \ldots$	Euler’sche Zahl e (Basis der natürlichen Logarithmen)
$f: x \mapsto f(x), x \in D$	Funktion
$y = f(x)$	Funktionsgleichung
$f(x)$	Funktionsterm
$x \mapsto f(x)$	Funktionsvorschrift
$f(2)$	Funktionswert an der Stelle 2
67° 30′	… Grad … Minuten (Altgrad)
HN	Hauptnenner
i	imaginäre Einheit
$[a; b]$	abgeschlossenes Intervall von a bis b (a und b eingeschlossen)
$]a; b[$	offenes Intervall von a bis b (a und b ausgeschlossen)
$\log_b(a)$	Logarithmus von a zur Basis b
lg	dekadischer Logarithmus (Basis 10)
ln	natürlicher Logarithmus (Basis e)
· oder $\boxed{\times}$	mal
–	minus
$(2 \mid 3)$	geordnetes Zahlenpaar; Punkt mit der Abszisse 2 und der Ordinate 3
$y \sim x$	y proportional x
$\pi = 3{,}1415926 \ldots$	Pi (Kreiszahl)
+	plus
a^b	Potenz mit der Basis a und dem Exponenten b
$\overline{AB}$	Strecke
TR	Taschenrechner
$(4 \mid 2 \mid 3)$	geordnetes Zahlentripel
f^u	Umkehrfunktion zu f
R^u	Umkehrrelation zu R
∞	unendlich
$-\infty$	minus unendlich
$a : b$	Verhältnis a zu b
$\sqrt{a}$	Quadratwurzel aus a
$\sqrt[n]{a}$	n-te Wurzel aus a
$\bar{z}$	die zu z konjugiert komplexe Zahl

2.2 Multiplikation und Division

Die **Multiplikation** ist wie die Addition und die Subtraktion eine innere Verknüpfung in $\mathbb{Q}$.
Für die Multiplikation gelten die folgenden Gesetze:

1. $a \cdot b = b \cdot a$ für alle $a, b \in \mathbb{Q}$ (**Kommutativgesetz der Multiplikation**)
2. $(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$ für alle $a, b, c \in \mathbb{Q}$ (**Assoziativgesetz der Multiplikation**)

Veranschaulichung des Assoziativgesetzes der Multiplikation für $a, b, c \in \mathbb{Q}_+$:

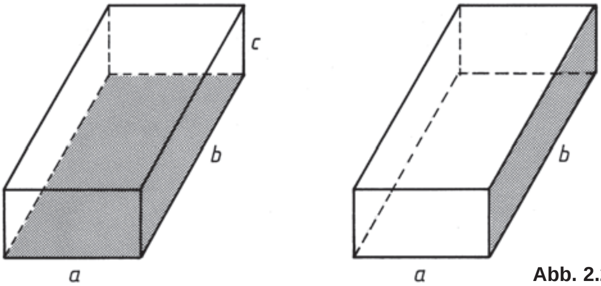

Abb. 2.2

Das Volumen eines Quaders lässt sich wie folgt berechnen:

V = Grundfläche · Höhe.

Dabei kann jede Fläche als Grundfläche gewählt werden.

$$V = \underbrace{(a \cdot b)}_{\text{Grundfläche}} \cdot \underbrace{c}_{\text{Höhe}} = \underbrace{a}_{\text{Höhe}} \cdot \underbrace{(b \cdot c)}_{\text{Grundfläche}}$$

Für die Multiplikation gelten ebenfalls das allgemeine Assoziativ- und das allgemeine Kommutativgesetz:

> Bei der Multiplikation dürfen Klammern weggelassen werden.
> Bei der Multiplikation darf die Reihenfolge der Faktoren vertauscht werden.

Für die **Multiplikation** gelten die folgenden **Rechenregeln**:

1. Das Produkt zweier positiver Zahlen ist positiv.
2. Das Produkt einer negativen und einer positiven Zahl ist negativ.
3. Das Produkt zweier negativer Zahlen ist positiv.
4. $1 \cdot a = a$; $(-1) \cdot a = -a$
5. $a \cdot (-b) = -(a \cdot b)$; $(-a) \cdot b = -(a \cdot b)$; $(-a) \cdot (-b) = a \cdot b$

Die **Division** lässt sich in der folgenden Weise auf die Multiplikation zurückführen ($b \neq 0$):

$$a : b = a \cdot \frac{1}{b}$$

$\frac{1}{b}$ ist die Gegenzahl (das inverse Element) zu b bezüglich der Multiplikation. Statt „Gegenzahl zu b bezüglich der Multiplikation" sagt man auch, $\frac{1}{b}$ ist der **„Kehrwert von *b*"**. Z. B. ist $\frac{1}{3}$ der Kehrwert von 3.

Für das Bilden von **Kehrwerten** gelten die folgenden **Regeln**:

1. $a > 0 \Rightarrow \frac{1}{a} > 0$

Abb. 2.3

(in Worten: der Kehrwert einer positiven Zahl ist positiv)