

# Studium - Analysis

V: 1.0

## Inhalt

<b>1 Allgemein</b>	<b>2</b>
<b>2 Elementare Grundlagen</b>	<b>2</b>
2.1 Mengen . . . . .	2
2.1.1 Menge der natürlichen Zahlen . . . . .	2
2.1.2 Menge der rationalen Zahlen . . . . .	2
2.1.3 Keine Rationale Zahlen . . . . .	3
2.2 Ungleichungen, Beträge, Intervalle . . . . .	3
2.2.1 Allgemein . . . . .	3
2.2.2 Intervalle . . . . .	3
2.2.3 Betrag . . . . .	3
2.2.4 Binomische Formeln . . . . .	4
2.2.5 Potenzen, Logarithmen, Wurzeln . . . . .	4
<b>3 Glossar</b>	<b>4</b>

# 1 Allgemein

## 2 Elementare Grundlagen

### 2.1 Mengen

#### 2.1.1 Menge der natürlichen Zahlen

$$\mathbb{N} = \{ 1, 2, 3, 4, \dots \}$$

##### Eigenschaften

1. Jede natürliche Zahl  $\epsilon \mathbb{N}$  hat genau einen Nachfolger, nämlich  $n + 1$
2. Jede von 1 verschiedene natürliche Zahl  $n$  hat genau einen Vorgänger  $n - 1$ . Die Zahl 1 hat keinen Vorgänger.

##### Rechenoperationen

- $n_1 + n_2 \in \mathbb{N}$
- $n_1 \cdot n_2 \in \mathbb{N}$

#### 2.1.2 Menge der rationalen Zahlen

$$\mathbb{Q} = \{ \frac{a}{b} \mid a, b \in \mathbb{Z} \text{ mit } b \neq 0 \}$$

| → mit der Eigenschaft

##### Rechenoperationen

- +
- -
- ·
- /

$$\frac{a_1}{b_1} = \frac{a_2}{b_2} \Leftrightarrow a_1 \cdot b_2 = a_2 \cdot b_1$$

$$\frac{a_1}{b_2} + \frac{a_2}{b_2} \Leftrightarrow \frac{a_1 \cdot b_2 + a_2 \cdot b_1}{b_1 \cdot b_2}$$

$$\frac{a_1}{b_1} \cdot \frac{a_2}{b_2} \Leftrightarrow \frac{a_1 \cdot a_2}{b_1 \cdot b_2}$$

Rationale Zahlen lassen sich als periodische Dezimalzahlen darstellen:

$$\frac{6}{11} = 0.45454545 = 0.\overline{45}$$

### 2.1.3 Keine Rationale Zahlen

- $\sqrt{2} = 1.141421$

- $\pi = 3.141592$

$\Rightarrow$  Menge der reellen Zahlen  $\mathbb{R}$

### Rechenoperationen

- +

- -

- ·

- /

$$\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R}$$

$\rightarrow$  Alle  $\mathbb{N}$  sind in  $\mathbb{Z}$  enthalten, ...

## 2.2 Ungleichungen, Beträge, Intervalle

### 2.2.1 Allgemein

:

- $a < b$ , falls  $a$  links von  $b$  liegt
- $a = b$ , falls beide Zahlen zusammenfallen
- $a > b$ , falls  $a$  rechts von  $b$  liegt

$a < b, /a, b > 0$ :

- $a < b \Rightarrow a + c < b + c$  für alle  $c \in \mathbb{R}$
- $a \cdot b < b \cdot c$  für  $c > 0$
- $a \cdot b > b \cdot c$  für  $c < 0$

$a > 0, b > 0 \Rightarrow a \cdot b > 0$

$a < 0, b < 0 \Rightarrow a \cdot b > 0$  (minus mal minus = plus)

### 2.2.2 Intervalle

$[a, b] = \{a \mid a \leq x \leq b\}$  abgeschlossenes Intervall

$(a, b) = ]a, b[ = \{x \mid a < x < b\}$  offenes Intervall

$]a, b[ = \{x \mid a < x \leq b\}$  halb offenes Intervall

### 2.2.3 Betrag

Der Betrag  $|a|$  einer Zahl  $a$  ist der Abstand dieser Zahl vom Nullpunkt auf der Zahlengerade:

$$|a| = a \text{ oder } -a$$

- falls  $a \geq 0$
- falls  $a < 0$

Beispiel:  $|-5| = -(-5) = 5$

#### 2.2.4 Binomische Formeln

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

#### 2.2.5 Potenzen, Logarithmen, Wurzeln

$$a + a + a + \dots + a = n \cdot a$$

$$a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a = a^n \mid a: \text{Basis}, n: \text{Exponent}$$

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

$$a^n = \frac{1}{a^{-n}}$$

$$a^n \cdot a^m = a^{n+m}$$

$$\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}$$

$$a^n \cdot a^m = (a \cdot b)^n$$

$$\sqrt[n]{a} = a^{\frac{2}{3}}$$

$$\text{Beispiel: } \frac{1}{8^{\frac{-2}{3}}} = 8^{\frac{2}{3}} = \sqrt[3]{64} = 4$$

### 3 Glossar

- Explizite / Rekursive Definition