

# Vorkurs Mathematik

## Ungleichungen

Dr. Simon Campese, Dr. Dennis Clemens, Dr. Sonja Otten



# Ungleichungen: Äquivalenzumformungen

Ungleichungen werden mit Hilfe der **Vergleichszeichen**  $<$ ,  $\leq$ ,  $>$  und  $\geq$  beschrieben. Wichtige Äquivalenzumformungen:

- Addition/Subtraktion:

$$a < b \iff a + c < b + c$$

- Multiplikation/Division mit einer positiven Zahl:

$$a < b \iff ac < bc \iff \frac{a}{c} < \frac{b}{c}$$

mit  $c > 0$

- Multiplikation/Division mit einer negativen Zahl und Umdrehen des Vergleichszeichens:

$$a < b \iff ac > bc \iff \frac{a}{c} > \frac{b}{c}$$

mit  $c < 0$ .

# Ungleichungen: Äquivalenzumformungen (Forts.)

- ▶ Vertauschen der Seiten und Umdrehen des Vergleichszeichen um:

$$a < b \iff b > a$$

- ▶ Falls beide Seiten positiv: Potenzieren mit positiver Potenz:

$$a < b \iff a^p < b^p$$

mit  $a, b, p > 0$ .

Alle Aussagen gelten entsprechend für die anderen Vergleichszeichen..

# Lösen von Ungleichungen

Ungleichungen haben typischerweise unendlich viele Lösungen. Im wesentlichen gibt es zwei Lösungsstrategien:

- ▶ durch Äquivalenzumformungen die Variable isolieren. Beispiel:

$$2x + 3 > 7 \iff 2x > 4 \iff x > 2$$

- ▶ zunächst die zugehörige Gleichung lösen und dann Werte zwischen den Lösungen einsetzen. Beispiel:  $x^2 + 2x - 1 < 2$

Wir betrachten nun alle behandelten Gleichungstypen noch einmal als Ungleichung.