

# Mathematische und statistische Methoden für Pharmazeut\*innen

Prof. Dr. Noemi Kurt  
FB 12, Institut für Mathematik, Goethe-Universität Frankfurt

Sommersemester 2023

# Organisatorisches

## Dozentin

- ▶ Prof. Dr. Noemi Kurt
- ▶ E-Mail: kurt@math.uni-frankfurt.de
- ▶ Die verbindliche Anmeldung zur Veranstaltung ist unbedingt erforderlich für alle, die an Klausuren teilnehmen möchten.  
Anmeldefrist: 11.4. bis 7.5.2023, Prüfungsnummer 25188 (1).

## Wichtig:

Alle Materialien werden über **Moodle** bereitgestellt:

<https://moodle.studiumdigitale.uni-frankfurt.de/moodle/course/view.php?id=4871>. Einen Link auf die Seite finden Sie auch im Vorlesungsverzeichnis (LSF).

Melden Sie sich mit Ihrem Studierendenzugang auf der Moodle-Seite für den Kurs an, und stellen Sie sicher, dass Sie die hinterlegte E-Mail-Adresse regelmäßig lesen. Wichtige Informationen werden über Moodle kommuniziert.

# Organisatorisches

## Vorlesungsmaterial

- ▶ **Skript**: Link zum Skript von Dr. Peter Bauer auf der Moodle-Seite
- ▶ **Folien**: Jeweils kurz vor der Vorlesung auf der Moodle-Seite
- ▶ **Übungszettel**: Wöchentlich auf der Moodle-Seite
- ▶ Beginn Tutorien in der 2. Vorlesungswoche. Präsenztutorium Freitag 8-9 (ab der 2. Woche)
- ▶ Online-Tutorien werden noch bekanntgegeben
- ▶ **Online-Brückenkurs**: Link siehe Moodle-Seite

# Klausur

**Klausurtermin** 21. Juli 10:15-11:45 Raum N-N/B1  
(Präsenzklausur)

## Dauer, Voraussetzungen und Hilfsmittel

- ▶ Dauer: 90 Minuten
- ▶ Zulassungsvoraussetzungen: Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen, Anmeldung zur Vorlesung
- ▶ Anmeldung zur Klausur (zusätzlich zur Anmeldung zur Vorlesung): 3. Juli -17. Juli 2023
- ▶ **Hilfsmittel:** Ein (beidseitig) handschriftlich beschriebenes A4-Blatt, sowie ein nichtprogrammierbarer Taschenrechner. Smartphones, Tablets, etc. dürfen nicht als Taschenrechnerersatz genutzt werden, internetfähige Geräte müssen während der Klausur ausgeschaltet bleiben.

# Inhalte

- ▶ Rechentechniken, Grundlagen, Prozentrechnen, Mischungsrechnung (ca. 3 Wochen)
- ▶ Funktionen, logarithmische Skala, Transformationen (ca. 3 Wochen)
- ▶ Differentialrechnung, Ableitungsregeln, Extrema, partielle Ableitungen, Integrale (ca. 4 Wochen)
- ▶ Einführung in Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik (ca. 4 Wochen)

# Vorlesung 1

## Inhalt

- ▶ Zahlenmengen
- ▶ Rechnen mit rationalen Zahlen
- ▶ Potenzen, Wurzeln, Logarithmen
- ▶ Verhältnisse, Einheiten, Prozentrechnung

## Lernziele

- ▶ Zahlenmengen und Intervallschreibweise kennen
- ▶ Bruchrechnung und Prozentrechnung (wieder) beherrschen
- ▶ Mit Potenzen und Logarithmen rechnen können
- ▶ Mit Zehnerpotenzen und verschiedenen Zahlennotationen umgehen können

## Benötigte Vorkenntnisse

- ▶ Rechentechniken, Schulmathematik
- ▶ Mengenschreibweise

# Zahlenmengen

**Natürliche Zahlen:**  $\mathbb{N} = \{1, 2, 3, \dots\}$ ,  $\mathbb{N}_0 = \{0, 1, 2, \dots\}$

**Ganze Zahlen:**  $\mathbb{Z} = \{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$ , abgeschlossen bezüglich der Addition und Subtraktion

**Rationale Zahlen:**  $\mathbb{Q} = \{r = \frac{n}{m} : n, m \in \mathbb{Z}, m \neq 0\}$ , Menge der Brüche. Abgeschlossen bezüglich Multiplikation und Division.

**Reelle Zahlen:**  $\mathbb{R}$ , gesamte Zahlengerade, einschließlich  $\sqrt{2}, \pi, \dots$

# Intervallschreibweise

Gewisse Teilmengen von  $\mathbb{R}$  werden so dargestellt:

- ▶  $[a, b] = \{x \in \mathbb{R} : a \leq x \leq b\}$  abgeschlossenes Intervall
- ▶  $]a, b[ = \{x \in \mathbb{R} : a < x < b\} = (a, b)$  offenes Intervall
- ▶  $[a, b[ = \{x \in \mathbb{R} : a \leq x < b\} = [a, b)$  halboffenes Intervall
- ▶  $]a, b] = \{x \in \mathbb{R} : a < x \leq b\} = (a, b]$  halboffenes Intervall

# Rechnen mit rationalen Zahlen

aka Bruchrechnen:

**Multiplikation:**  $\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{a \cdot c}{b \cdot d} = \frac{ac}{bd}$

**Division:**  $\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}} = \frac{a}{b} \cdot \frac{d}{c} = \frac{a \cdot d}{b \cdot c}$ , Multiplikation mit dem Kehrwert

**Kürzen und Erweitern:**  $\frac{a \cdot b}{a \cdot c} = \frac{b}{c}$ .

**Addition:**  $\frac{a}{b} + \frac{c}{b} = \frac{a+c}{b}$  falls der Nenner gleich ist.

$\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{ad+bc}{bd}$  durch Erweitern gleichnamig machen.

**Subtraktion:**  $\frac{a}{b} - \frac{c}{d} = \frac{a}{b} + \frac{-c}{d} = \frac{ad-bc}{bd} = \frac{a}{b} + \frac{c}{-d}$

# Potenzen

Für  $a \in \mathbb{R}$ ,  $n \in \mathbb{N}$  ist die  $n$ -te **Potenz** von  $a$

$$a^0 = 1, \quad a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{n \text{ mal}}, \quad a^{-n} = \frac{1}{a^n}, \quad a \neq 0.$$

$a$  ist die **Basis**,  $n$  der **Exponent**. **Rechenregeln**: Für

$a, b \in \mathbb{R}$ ,  $n, m \in \mathbb{Z}$  gelten:

- ▶  $a^n \cdot a^m = a^{n+m}$
- ▶  $a^n \cdot b^n = (ab)^n$
- ▶  $(a^n)^m = a^{n \cdot m}$

# Wurzeln

Für  $a \in \mathbb{R}$ ,  $q \in \mathbb{N}$ , mit  $a \geq 0$  falls  $q$  gerade ist, ist die  $q$ -te Wurzel von  $a$  definiert als die (nichtnegative) Lösung  $x$  von

$$x^q = a, \quad x = \sqrt[q]{a} = a^{\frac{1}{q}}.$$

- ▶ Achtung: Vorzeichen!
- ▶  $\sqrt[2]{a} = \sqrt{a}$
- ▶ Wurzel als Potenz mit rationalem Exponent.
- ▶ Für negative  $a$  ist die Wurzel (in den reellen Zahlen) bei geradem Exponenten nicht definiert.

# Logarithmus

Seien  $a, b \in \mathbb{R}$ ,  $a > 0$ ,  $b > 1$ . Der **Logarithmus** von  $a$  zur Basis  $b$  ist die (eindeutige) Lösung  $x$  von

$$b^x = a, \quad x = \log_b a.$$

**Rechenregeln** für Logarithmen: Seien  $b, c > 1$ ,  $x, y > 0$ .

- ▶  $\log_b 1 = 0$
- ▶  $\log_b b = 1$
- ▶  $\log_b(x \cdot y) = \log_b x + \log_b y$
- ▶  $\log_b x^y = y \cdot \log_b x$
- ▶  $\log_b x = \frac{\log_c x}{\log_c b}$

**Spezialfall:** Der **natürliche Logarithmus**  $\ln x = \log_e x$  ist der Logarithmus zur Basis  $b = e = 2,71828182845904523\dots$  (**Euler'sche Zahl**).

# Dezimalschreibweise und Zehnerpotenzen

Brüche und Dezimalschreibweise:

$$\frac{3}{4} = 0.75, \quad \frac{2}{3} = 0.\overline{6}, \quad \frac{11}{7} \approx 1.571429\dots$$

Wissenschaftliche Schreibweise:  $a \cdot 10^b$

Symbol	Name	Wert	Symbol	Name	Wert
<b>da</b>	Deka	$10^1 = 10$	<b>d</b>	Dezi	$10^{-1} = 0.1$
<b>h</b>	Hekto	$10^2 = 100$	<b>c</b>	Zenti	$10^{-2} = 0.01$
<b>k</b>	Kilo	$10^3 = 1000$	<b>m</b>	Milli	$10^{-3} = 0.001$
<b>M</b>	Mega	$10^6$	$\mu$	Mikro	$10^{-6}$
<b>G</b>	Giga	$10^9$	<b>n</b>	Nano	$10^{-9}$
<b>T</b>	Tera	$10^{12}$	<b>p</b>	Piko	$10^{-12}$
<b>P</b>	Peta	$10^{15}$	<b>f</b>	Femto	$10^{-15}$
<b>E</b>	Exa	$10^{18}$	<b>a</b>	Atto	$10^{-18}$
<b>Z</b>	Zetta	$10^{21}$	<b>z</b>	Zepto	$10^{-21}$
<b>Y</b>	Yotta	$10^{24}$	<b>y</b>	Yokto	$10^{-24}$

# Anteile, Prozente

**Prozent:**  $1\% = 0.01 = \frac{1}{100} = 1 \cdot 10^{-2}$

**Promille:**  $1\text{‰} = 0.001 = \frac{1}{1000} = 1 \cdot 10^{-3}$

**Parts per million:**  $1\text{ppm} = 0.000001 = \frac{1}{1000000} = 1 \cdot 10^{-6}$

**Vorsicht:** Bezugsgröße beachten!