
MATHEMATISCHE BRÜCKENKURS

Einführung

Dr. Joseph Rudzinski

Abteilung Theorie der Polymere, Max-Planck-Institut für Polymer Forschung

Wintersemester 2021/22

WILKOMMEN AN DER UNIVERSITÄT MAINZ!

- ✱ Mathematik ist die Grundlage aller Naturwissenschaften.
- ✱ Dieser Brückenkurs richtet sich an Studienanfänger in naturwissenschaftlichen Fächern (Biologie, Geowissenschaften, ...)
- ✱ Zeitumfang: Ganz täglich drei Wochen vor Semesterbeginn.

ZIELE DES BRÜCKENKURSES

- ✱ Sie haben Themen aus der Schulmathematik vergessen: **Auffrischen der Kenntnisse.**
- ✱ Sie kommen von unterschiedlichen Schulen, aus verschiedenen (Bundes-) Ländern und haben in der Schule unterschiedliche optionale Themen behandelt: **Angleichen des Kenntnisstandes.**
- ✱ Sie sind neu an der Universität: **Knüpfen neuer sozialer Kontakte.**

UNI IST NICHT GLEICH SCHULE

- ✱ Mit der Uni beginnt ein neuer Lebensabschnitt.
- ✱ Sie sind erwachsen und werden als erwachsene Menschen behandelt.
- ✱ Im Allgemeinen keine Anwesenheitspflicht.

UNI IST NICHT GLEICH SCHULE

Die Kehrseite der Freiheit:

- ✱ Sie sind selbst verantwortlich, wie Sie lernen.
- ✱ Stoffmenge und Tempo einer Vorlesung liegt deutlich über einer Schulstunde.
- ✱ In der Vorlesung wird ein neues Thema **einmal** diskutiert, es wird nicht gewartet, bis es auch der Letzte verstanden hat.

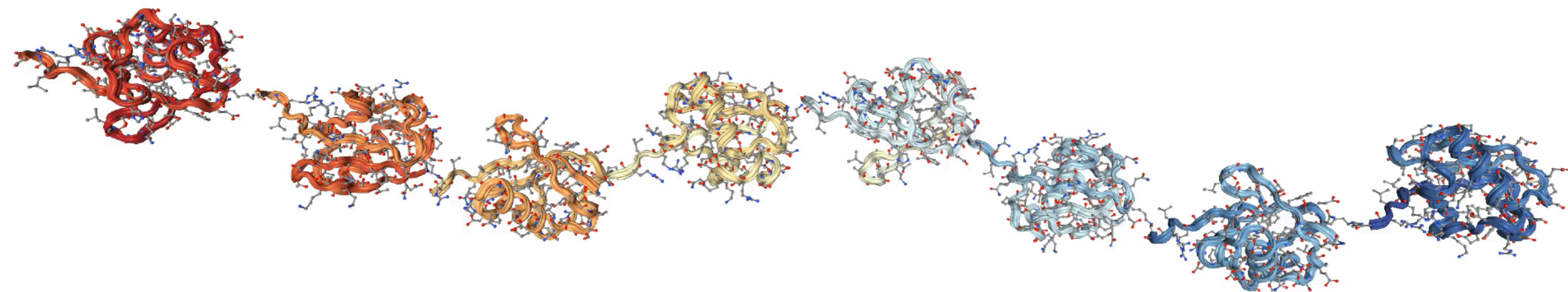
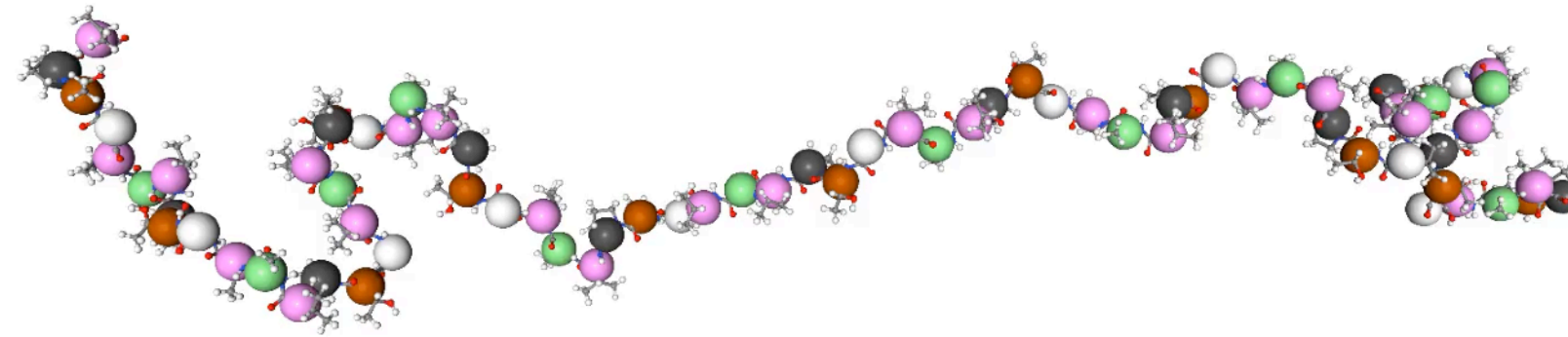
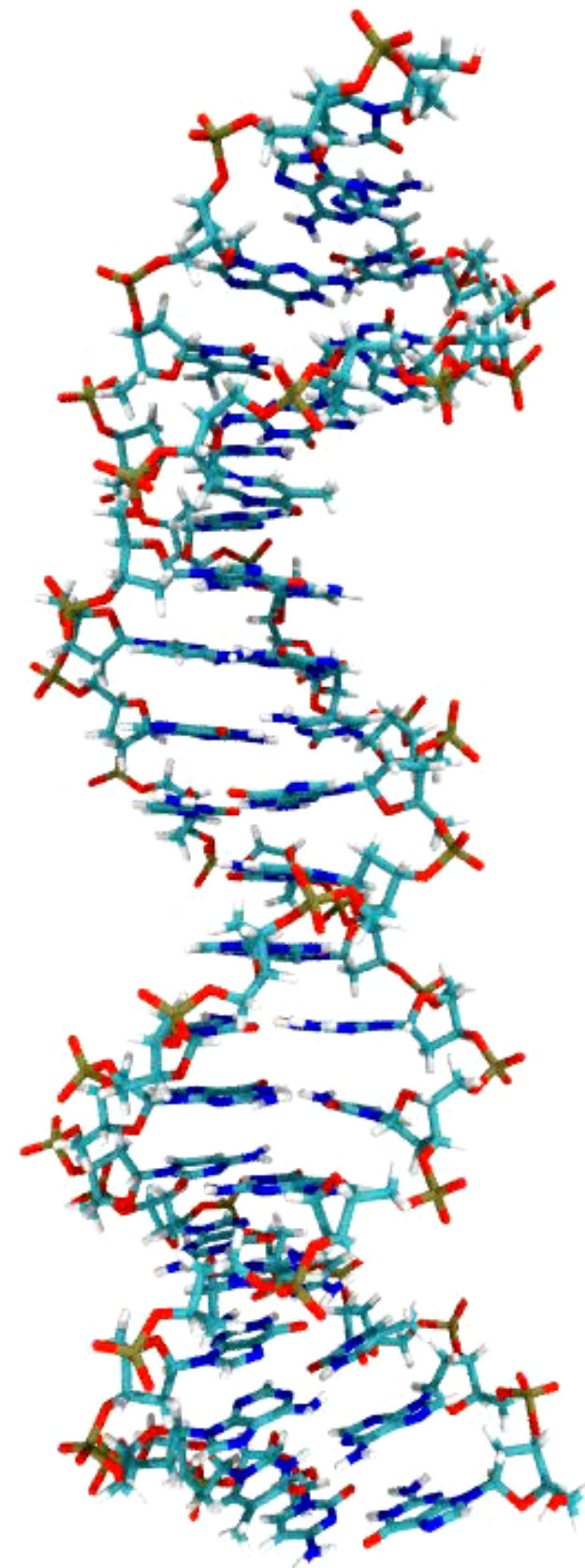
UNI IST NICHT GLEICH SCHULE

- ✱ Es kann schwierig sein, sich an diese Veränderungen zu gewöhnen.
- ✱ Sie sind vielleicht nicht mehr der beste Student in Ihrem Fach. Aber das ist auch eine Chance für Sie, durch Herausforderungen zu wachsen.
- ✱ Seien Sie nicht enttäuscht, wenn es nicht so einfach ist wie in der Schule. Nehmen Sie sich Zeit, um aktiv herauszufinden, wie Sie persönlich am besten lernen.

ÜBER MICH

- ✱ Ich bin Gruppenleiter bei der Max-Planck-Institut für Polymer Forschung.
- ✱ Ich komme ursprünglich aus den USA und lebe seit ungefähr 6 Jahren in Deutschland.
- ✱ Ich habe bei der Uni Chemie und Mathematik studiert. Danach habe ich in theoretischer Chemie promoviert.
- ✱ Meine Gruppen und Ich beschäftigen uns mit der Untersuchung der Wechselwirkungen zwischen Molekülen mithilfe von Molekularsimulationen.

MOLEKULARSIMULATIONEN



ORGANISATION

Zeitplan

9:15 – \approx 10:30 Vorlesung (Folien online verfügbar, aber Vorlesung nicht aufgezeichnet.)

\approx 10:30 – \approx 10:45 Pause

\approx 10:45 – \approx 11:45 Plenumsdiskussion

14:00 – 18:00 Übungsgruppen
(Alle Übungsblätter sind bereits online.)

\approx bedeutet TBD täglich

ORGANISATION

Technisch

Präsenz-Vorlesung: Raum 01 212 HS 18

Online-Vorlesung: <https://bbb.rlp.net/b/rud-6i8-jco-pvu>

Website des Brückenkurses:

https://rudzinskigroup.com/_pages/teaching/

(Aktuelle Informationen, Folien der Vorlesung und Übungsblätter).

ORGANISATION

Einteilung der Übungsgruppen

Präsenz-Übungsgruppe:

Gruppe 1 (auf Deutsch) - Geburtsmonat Jan-Jun

Raum: 01 122 Newton-Raum, Staudingerweg 9

Übungsleiter: Manuel Moser

Gruppe 2 (auf English) - Geburtsmonat Jul-Dez

Raum: 05 119 Minkowski-Raum, Staudingerweg 7

Übungsleiter: Daniel Chavez

Online-Übungsgruppe: TBD...

Erste Übungsgruppen Dienstag 28. Sep. um 14 Uhr

Coronaregeln

Durchführen von Präsenzlehrveranstaltungen

- Lehrveranstaltungen, die in Räumen stattfinden, die **bis zu 100 Personen** fassen, können unter Einhaltung der im Folgenden spezifizierten Regeln abgehalten werden. Als Ausnahmeregelung gilt, dass im RW 1 Lehrveranstaltungen bei Belegung mit bis zu 400 Personen (mit je einem Platz Abstand) stattfinden können.

Coronaregeln

Verhalten in Präsenzlehveranstaltungen

- **3G-Regel:** Sowohl die Teilnahme an Lehrveranstaltungen als auch die Nutzung von studentischen Arbeitsplätzen und Serviceeinrichtungen ist nur für geimpfte, genesene oder getestete Personen möglich.
 - **Kontrolle:** Diese erfolgt durch einen zentral organisierten Sicherheitsdienst und betrifft alle Teilnehmenden einer Veranstaltung (Studierende und Lehrende).¹
 - **Testanforderung:** PoC-Antigen-Test, Durchführung durch geschultes Personal; Selbsttests sind nicht möglich.
 - Unter folgendem Link ist eine **Liste der Testzentren in Mainz** aufgeführt:
<https://www.mainz.de/verwaltung-und-politik/buergerservice-online/corona-testmoeglichkeiten.php>
 - Die Kosten für die Tests können seitens der JGU nicht übernommen werden.
 - Die Erfassung von Daten zum „3G-Status“ erfolgt nicht.

Coronaregeln

- Allgemeine Schutzmaßnahmen:

- **Maskenpflicht** (Medizinische oder FFP2-Maske) in allen Gebäuden, auch am Sitzplatz und in Lehrveranstaltungen (auch für geimpfte, getestete und genesene Personen).
- **Abstand:** In Lehrveranstaltungen, die in Räumen stattfinden, die **bis zu 100 Personen** fassen (Ausnahme: RW 1, s.o.), kann unter Einhaltung der Maskenpflicht auf den Abstand verzichtet werden.
- Persönliche **Hygieneregeln:** In die Armbeuge husten oder niesen; Hände waschen
- **Lüftungsmaßnahmen** (s. u.)

UMFRAGE

<https://forms.gle/GyFc6HxY5y6XXbS4A>

oder

https://rudzinskigroup.com/_pages/teaching/

Tippen Sie auf "Mathematische Brückenkurs"
und dann auf "Umfrage für Tag 1".

UMFRAGE

Quiz

$$\frac{3}{5} + \frac{2}{3} = ?$$

(A) $\frac{5}{8}$

(B) $\frac{5}{15}$

(C) $\frac{19}{15}$

(D) $\frac{2}{5}$

$$= \frac{3 \cdot 3}{5 \cdot 3} + \frac{2 \cdot 5}{3 \cdot 5}$$

$$= \frac{9}{15} + \frac{10}{15} = \frac{19}{15}$$

UMFRAGE

Quiz

Bestimmen Sie x : $\frac{2x - 3}{x + 3} = 5$

(A) $x = \frac{3}{2}$

(B) $x = -3$

(C) $x = -6$

(D) $x = \frac{5}{2}$

$$\Rightarrow 2x - 3 = 5(x + 3)$$

$$\Rightarrow 2x - 3 = 5x + 15$$

$$\Rightarrow 2x - 5x = 3 + 15$$

$$\Rightarrow -3x = 18$$

$$\Rightarrow x = -6$$

UMFRAGE

Quiz

$$\log_2(32^4) = ?$$

(A) $\frac{5}{4}$

(B) 9

(C) 20

(D) 32

$$= 4 \log_2(32)$$

$$= 4 \log_2(2^5)$$

$$= 4 \cdot 5 \log_2(2)$$

$$= 4 \cdot 5$$

$$= 20$$

UMFRAGE

Quiz

$$f(x) = x^3 - 2x^2 + 7x + 1$$

Die Ableitung $f'(1)$ ist

(A) 0

$$f'(x) = 3x^2 - 4x + 7$$

(B) 5

$$\Rightarrow f'(1) = 3(1)^2 - 4(1) + 7$$

(C) 6

$$= 3 - 4 + 7 = 6$$

(D) 7

UMFRAGE

Quiz

$$\int_0^1 (3x^2 - 6x + 1) dx = ?$$

(A) -42

(B) -2

(C) -1

(D) 7

$$= \left[x^3 - 3x^2 + x \right] \Big|_0^1$$

$$= (1^3 - 3(1)^2 + 1) - (0^3 - 3(0)^2 + 0)$$

$$= 1 - 3 + 1 - 0 = -1$$

LITERATUR



R. Brauner, F. Geiß

Abiturwissen Mathematik.

Fischer-Verlag, 2004.



S. Proß, Th. Imkamp

Brückenkurs Mathematik.

Springer-Verlag, 2018.



G. Walz, F. Zeilfelder, Th. Rießinger

Brückenkurs Mathematik.

Springer-Verlag, 2019.

SCHREIBWEISEN UND NOTATION

✱ $M = \{a, b, c\}$: Menge der Elemente a , b , und c .

Die Ordnung spielt keine Rolle: $\{a, b, c\} = \{c, b, a\} = \{b, a, c\} = \dots$

✱ $a \in M$: a ist ein Element der Menge M .

✱ $T \subset M$: Die Menge T ist eine Teilmenge der Menge M .

z.B. : $T = \{a, b\}$

SCHREIBWEISEN UND NOTATION

- ✱ $V = A \cup B$: Die Vereinigung der Mengen A und B .
 V enthält alle Elemente sowohl aus A als auch aus B .
z.B. : $V = \{a, b, c\} \cup \{c, d, e\} = \{a, b, c, d, e\}$
- ✱ $D = A \cap B$: Die Durchschnitt der Mengen A und B .
 D enthält alle Elemente die sowohl in A als auch in B enthalten sind. z.B. : $D = \{a, b, c\} \cap \{c, d, e\} = \{c\}$

SCHREIBWEISEN UND NOTATION

✱ $S = A \setminus B$ ($A - B$) : Die Differenzmenge der Mengen A und B .
 S enthält alle Elemente, die in A sind, die aber nicht in B enthalten sind. z.B. : $S = \{a, b, c\} \setminus \{c, d, e\} = \{a, b\}$

✱ $P = A \times B$: Die Produktmenge der Mengen A und B .
 P ist die Menge alle geordneten Paare (a, b) wobei
 $a \in A$ und $b \in B$ gilt. z.B. : $P = \{a\} \times \{b, c\} = \{(a, b), (a, c)\}$

SCHREIBWEISEN UND NOTATION

✱ $[a, b]$: (geschlossenes) Intervall.

Die Grenzen sind im Intervall enthalten: $a \in [a, b], b \in [a, b]$.

✱ $]a, b[$ oder (a, b) : (offenes) Intervall.

Die Grenzen sind im Intervall nicht enthalten:

z.B. : $a \notin]a, b[, b \notin]a, b[$,

z.B. : $a \in [a, b[, b \notin [a, b[$.

SCHREIBWEISEN UND NOTATION

✱ \wedge : Logisch "und" .

$$0 \wedge 0 = 0$$

$$0 \wedge 1 = 0$$

$$1 \wedge 0 = 0$$

$$1 \wedge 1 = 1$$

✱ \vee : Logisch "oder" .

$$0 \vee 0 = 0$$

$$0 \vee 1 = 1$$

$$1 \vee 0 = 1$$

$$1 \vee 1 = 1$$

SCHREIBWEISEN UND NOTATION

 \sim : Logisch "not".

$$\sim 0 = 1$$

$$\sim 1 = 0$$

SCHREIBWEISEN UND NOTATION

✱ \exists : Es existiert ✱ \forall : Für alle ✱ ∞ : Unendlich

✱ \mathbb{N} : Die natürlichen Zahlen $1, 2, 3, \dots$

✱ \mathbb{Z} : Die ganzen Zahlen $\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots$

✱ \mathbb{Q} : Die rationalen Zahlen, z.B. $\frac{2}{3}$

✱ \mathbb{R} : Die reellen Zahlen, z.B. $\sqrt{2}$

✱ \mathbb{C} : Die komplexen Zahlen, z.B. $\sqrt{-2}$

✱ Σ : Summenzeichen

$$\sum_{j=1}^n a_j = a_1 + a_2 + \cdots + a_{n-1} + a_n$$

✱ \prod : Produktzeichen

$$\prod_{j=1}^n a_j = a_1 \cdot a_2 \cdot \cdots \cdot a_{n-1} \cdot a_n$$

✱ $n!$: Fakultät

$$n! = n \cdot (n - 1) \cdot \dots \cdot 2 \cdot 1; \quad 0! = 1$$

✱ $\binom{n}{k}$: Binomialkoeffizient

$$\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n - k)!}$$

✱ $\lim_{x \rightarrow a}$: Grenzwert für den Fall, dass sich x dem Wert a annähert.

✱ $f'(x)$: Ableitung der Funktion f von x .

$$f'(x) = \frac{df(x)}{dx} = \frac{d}{dx} f(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{(x+h) - x}$$

✱ $\int_a^b f(x) dx$: Integral der Funktion f von x zwischen a und b .

$$\int_a^b f(x) dx = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{j=1}^n f(\xi_j) \Delta x_j$$

$$\Delta x_j = x_j - x_{j-1}, x_0 = a, x_n = b, \xi_j \in [x_{j-1}, x_j]$$

SCHREIBWEISEN UND NOTATION

Neben lateinischen Buchstaben verwendet man auch oft griechische Buchstaben:

α	alpha	β	beta	γ	gamma
δ	delta	ϵ oder ε	epsilon	ζ	zeta
η	eta	θ oder ϑ	theta	ι	iota
κ	kappa	λ	lambda	μ	mu
ν	nu	ξ	xi	\omicron	o
π oder ϖ	pi	ρ oder ϱ	rho	σ oder ς	sigma
τ	tau	υ	upsilon	ϕ oder φ	phi
χ	chi	ψ	psi	ω	omega

SCHREIBWEISEN UND NOTATION

Griechische Großbuchstaben:

A	Alpha	B	Beta	Γ	Gamma
Δ	Delta	E	Epsilon	Z	Zeta
H	Eta	Θ	Theta	I	Iota
K	Kappa	Λ	Lambda	M	Mu
N	Nu	Ξ	Xi	O	O
Π	Pi	P	Rho	Σ	Sigma
T	Tau	Υ	Upsilon	Φ	Phi
X	Chi	Ψ	Psi	Ω	Omega

SCHREIBWEISEN UND NOTATION

SCHREIBWEISEN UND NOTATION

SCHREIBWEISEN UND NOTATION

SCHREIBWEISEN UND NOTATION

SCHREIBWEISEN UND NOTATION

SCHREIBWEISEN UND NOTATION
