Finanz- und Versicherungsmathematik: altmodische Buchhaltung oder spannendes Berufs- und Forschungsfeld?

Julia Eisenberg   Stefan Gerhold   Christina Ziehaus

www.fam.tuwien.ac.at

FINANZ- UND VERSICHERUNGSMATHEMATIK
FINANCIAL AND ACTUARIAL MATHEMATICS

1. **Versicherungsmathematik**
2. **Finanzmathematik**
3. **Wer sind Aktuar:innen?**

Fragen an:

Julia Eisenberg: jeisenbe@fam.tuwien.ac.at
Stefan Gerhold: sgerhold@fam.tuwien.ac.at

Versicherungsmathematik

Die wichtigste Aufgabe der Versicherungsmathematiker:innen

Zufällige Ereignisse

In der Regel sind die Versicherungsleistungen mit Ereignissen verknüpft, denen in irgendeiner Weise etwas Unbestimmtes, Zufälliges anhaftet:

- **Tod in einem bestimmten Alter**
- **Erleben eines bestimmten Alters**
- **Krankheitsfälle**
- **Unfälle**
- **Schäden**

Grundlagen der Kalkulation I

- **Erwartungswerte** der Versicherungsleistungen (aus umfangreichen Statistiken und Hypothesen über zukünftige Entwicklungen; Statistischen Methoden, Wahrscheinlichkeitstheorie)

- Die zu erwartenden Leistungen und Gegenleistungen erstrecken sich über eine längere Dauer! $\rightsquigarrow$ **Verzinsung!**

Grundlagen der Kalkulation II

Die 3 Rechnungsgrundlagen der Lebensversicherungsmathematik

- Sterblichkeiten
- Zinsen
- Kosten

Die Zinsen

Herr Schmidt sieht sich folgenden vier Zahlungsfolgen A, B, C und D gegenüber und überlegt, welche davon den anderen vorzuziehen ist. Machen Sie die vier Zahlungsfolgen vergleichbar, in dem Sie den jeweiligen Barwert ermitteln. Gehen Sie bei Ihren Berechnungen davon aus, dass Herr Schmidt anderweitige Anlagemöglichkeiten hat, die ihm eine Verzinsung von 3% pro Jahr einbringen. Es sei unterstellt, dass alle Zahlungen am Ende der jeweiligen Periode t anfallen.

t	1	2	3	4	5	6	7	8	bis $t = \infty$ (jährlich)
A	0	0	0	0	0	0	0	70.000	0
B	7.210	7.426,3	7.649,09	7.878,56	8.114,92	8.358,37	8.609,12	8.867,39	0
C	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	0
D	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600

Die Zinsen

Herr Schmidt sieht sich folgenden vier Zahlungsfolgen A, B, C und D gegenüber und überlegt, welche davon den anderen vorzuziehen ist. Machen Sie die vier Zahlungsfolgen vergleichbar, in dem Sie den jeweiligen Barwert ermitteln. Gehen Sie bei Ihren Berechnungen davon aus, dass Herr Schmidt anderweitige Anlagemöglichkeiten hat, die ihm eine Verzinsung von 3% pro Jahr einbringen. Es sei unterstellt, dass alle Zahlungen am Ende der jeweiligen Periode t anfallen.

t	1	2	3	4	5	6	7	8	bis $t = \infty$ (jährlich)
A	0	0	0	0	0	0	0	70.000	0
B	7.210	7.426,3	7.649,09	7.878,56	8.114,92	8.358,37	8.609,12	8.867,39	0
C	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	0
D	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600

Antwort: $C > B > A > D$.

Zeitrenten I

- Eine **Rente** ist eine Gesamtheit von Zahlungen, die in äquidistanten Zeitpunkten erfolgt.

- **Zeitrenten** sind periodische Zahlungen, deren Anzahl von vornherein feststeht.

- Wird die Zahlung zu Begin des Zeitintervalls geleistet, so spricht man von **vorschüssiger** Rente.
  Wird sie am Ende der Periode geleistet, spricht man von **nachschüssiger** Rente.

Zeitrenten II

- **vorschüssige ewige Rente:** Zu Beginn jedes Jahres wird eine Kapitaleinheit ausbezahlt. Für den Barwert (das ist die Summe aller auf den Zeitpunkt 0 abgezinsten Zahlungen) schreibt man $\ddot{a}_{\overline{\infty}|}$:

$$\ddot{a}_{\overline{\infty}|} = 1 + v + v^2 + \ldots = \frac{1}{1-v}\ .$$

- **vorschüssige n-jährige temporäre Rente:** n-mal werden zu Beginn des Jahres die Zahlungen geleistet. Bezeichnung des Barwertes:

$$\ddot{a}_{\overline{n}|} = 1 + v + v^2 + \ldots + v^{n-1} = \frac{1-v^n}{1-v}\ .$$

Die Sterblichkeit

Die wichtigste Wahrscheinlichkeit:
Die Sterbewahrscheinlichkeit q_x.

x ist das rechnungsmäßige Beitrittsalter einer versicherten Person.

Männer und Frauen (Unisex-Tafel)			Genaues Alter (am x-ten Geburtstag) in Jahren
Sterbe-wahr-schein-lichkeit im Alters-intervall x bis x+1	Über-lebende im Alter x	Ge-storbene im Alters-intervall x bis x+1	
q_x	l_x	d_x	x
0.00273	100,000	273	0
0.00018	99,727	18	1
0.00015	99,709	15	2
0.00010	99,694	10	3
0.00009	99,684	9	4
0.00011	99,675	11	5
0.00005	99,664	5	6
0.00006	99,660	6	7
0.00004	99,654	4	8
0.00004	99,650	4	9
0.00004	99,647	3	10
0.00004	99,643	4	11
0.00010	99,640	9	12
0.00006	99,630	6	13
0.00012	99,624	12	14
0.00033	99,613	33	15
0.00017	99,580	17	16
0.00031	99,563	31	17
0.00034	99,532	34	18
0.00035	99,498	35	19
0.00045	99,463	44	20
0.00039	99,419	38	21
0.00034	99,380	34	22
0.00040	99,346	39	23

Männer und Frauen (Unisex-Tafel)			Genaues Alter (am x-ten Geburtstag) in Jahren
Sterbe-wahr-schein-lichkeit im Alters-intervall x bis x+1	Über-lebende im Alter x	Ge-storbene im Alters-intervall x bis x+1	
q_x	l_x	d_x	x
0.00251	96,858	243	51
0.00299	96,615	289	52
0.00312	96,327	300	53
0.00347	96,026	333	54
0.00367	95,693	351	55
0.00401	95,342	383	56
0.00441	94,960	419	57
0.00537	94,541	508	58
0.00577	94,033	543	59
0.00666	93,490	623	60
0.00769	92,867	714	61
0.00763	92,152	703	62
0.00894	91,449	817	63
0.00994	90,632	901	64
0.01062	89,731	953	65
0.01188	88,778	1,054	66
0.01351	87,724	1,185	67
0.01407	86,539	1,218	68
0.01552	85,321	1,324	69
0.01748	83,997	1,469	70
0.01835	82,528	1,515	71
0.02111	81,014	1,710	72
0.02371	79,304	1,880	73
0.02431	77,424	1,882	74

Jährliche Sterbetafeln 1947 bis 2023 für Österreich:

https://www.statistik.at/en/statistics/population-and-society/population/demographic-indicators-and-tables/life-tables

Einflüsse auf die Sterbewahrscheinlichkeiten

- **Alter**
- **Geschlecht**
- **Familienstand**
- **Gesundheitszustand**
- **Beruf**
- **Hobby (Motorsport, Drachenflieger, etc.)**

Unisex-Tarif

Ein Unisex-Tarif

ist ein Versicherungstarif, der das Geschlecht des Versicherungsnehmers nicht als Tarifkriterium verwendet, obwohl es die Risikobewertung beeinflusst.

Seit dem **21. Dezember 2012** gelten für alle neu abgeschlossenen Versicherungsverträge die Unisex-Tarife.

Nach dem Urteil des Europäischen Gerichtshofes (EuGH) darf das Geschlecht, im Gegensatz zu anderen Faktoren, nicht mehr berücksichtigt werden.

Verschiedene Sterbewahrscheinlichkeiten für

- Witwen
- Invaliden
- bestimmte Berufe
- Männer – Frauen
- Bevölkerungsgruppen

Weitere Wahrscheinlichkeiten

- ${}_n p_x = \frac{l_{x+n}}{l_x}$ n-jährige Überlebenswahrscheinlichkeit einer x-jährigen Person.
- ${}_n q_x = 1 - {}_n p_x$ Wahrscheinlichkeit, dass eine x-jährige Person innerhalb der nächsten n Jahre stirbt.
- ${}_{n|} q_x = {}_n p_x \cdot q_{x+n}$ Wahrscheinlichkeit, dass eine x-jährige Person noch das Alter $x+n$ erreicht und im darauffolgenden Jahr stirbt.

Restlebenszeit

Die Zufallsvariable $\boldsymbol{T_x}$ bezeichnet die **Restlebenszeit** eines x-jährigen.

$\boldsymbol{{}_tq_x}$ bezeichnet die Wahrscheinlichkeit eines x-jährigen, innerhalb von t Jahren zu sterben, d.h.:

$$\boldsymbol{{}_tq_x := \mathbb{P}[T_x \leq t]} \, .$$

Für die Wahrscheinlichkeit eines x-jährigen die nächsten t Jahre zu überleben, schreibt man ${}_tp_x$. Es gilt natürlich ${}_tp_x = 1 - {}_tq_x$.

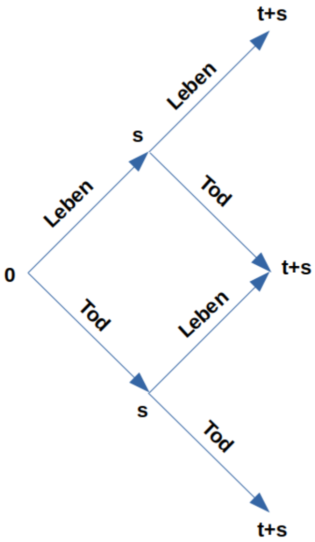
2 wichtige Zusammenhänge:

1.
$$_{t+s}p_x = {}_sp_x \cdot {}_tp_{x+s}$$

die Wahrscheinlichkeit eines x-jährigen $t+s$ Jahre zu überleben ist gleich der Wahrscheinlichkeit eines x-jährigen s Jahre zu überleben mal der Wahrscheinlichkeit eines $x+s$-jährigen weitere t Jahre zu überleben.

2.
$$_{s+t}q_x = {}_sq_x + {}_sp_x \cdot {}_tq_{x+s} \ .$$

Dies bedeutet, dass die Wahrscheinlichkeit eines x-jährigen innerhalb von $s+t$ Jahren zu sterben, gleich ist, der Wahrscheinlichkeit innerhalb der nächsten s Jahre zu sterben plus der Wahrscheinlichkeit s Jahre zu überleben, und in den darauffolgenden t Jahren zu sterben.


t+s
Leben
s
Leben
Tod
0
t+s
Tod
Leben
s
Tod
t+s

Erlebensversicherung

Eine $\boldsymbol{n}$-jährige reine Erlebensversicherung ist eine Versicherung, bei der die Versicherungssumme n Jahre nach Vertragsabschluß ausbezahlt wird, wenn der Versicherte noch lebt. Falls er tot ist, wird nichts ausbezahlt.

Sei $\boldsymbol{K_x}$ die auf ganze Jahre abgerundete Restlebenszeit. Wir nehmen nun an, dass die Versicherungssumme (VS) auf 1 normiert ist. Für den Barwert Z dieser Versicherung gilt

$$Z = \begin{cases} v^n & : \ \textbf{falls} \ \ K_x \geq n \\ 0 & : \ \textbf{falls} \ \ K_x < n \,. \end{cases}$$

Z ist eine **Zufallsvariable**. Ihren Erwartungswert nennt man **Nettoeinmalprämie**, ${}_nE_x := \mathbb{E}[Z]$. Es gilt

$${}_nE_x = v^n \cdot {}_np_x \,.$$

Ablebensversicherung

Eine $\boldsymbol{n}$-jährige Ablebensversicherung ist eine Versicherung, bei der am Ende des Todesjahres die VS ausbezahlt wird, sofern der Tod innerhalb von n Jahren eintritt. Wenn dies nicht der Fall ist, erfolgt keine Leistung.

$$Z = \begin{cases} v^{K_x+1} & : \ \textbf{falls} \ \ K_x \in \{0, 1, \ldots n-1\} \\ 0 & : \ \textbf{sonst} \end{cases}$$

Für die **Nettoeinmalprämie** schreibt man ${}_{|n}A_x$. Es gilt

$${}_{|n}A_x = \mathbb{E}[Z] = \sum_{k=0}^{n-1} v^{k+1} \mathbb{P}[K_x = k] = \sum_{k=0}^{n-1} v^{k+1} \cdot {}_k\, p_x \cdot q_{x+k} \ ,$$

wobei ${}_0p_x = 1$ gilt.

Erlebensversicherung. Beispiel

Wir sind in 2015. Gesucht wird die Nettoeinmalprämie für eine 10-jährige Erlebensversicherung einer 50-jährigen Person. Wir nehmen als Zinssatz 1.25% und als Versicherungssumme $50000€$ an.

Daher ist der Wert von 50000 im Jahr 2015:

$$50000 \cdot \frac{{}_{10}p_{50}}{1.0125^{10}} = \frac{50000}{1.0125^{10}} \prod_{k=0}^{9} p_{50+k} \; .$$

Mit Hilfe der Sterbetafel 2015: $\prod_{k=0}^{9} p_{50+k} = \mathbf{0.9598}$

$$50000 \cdot {}_{10}E_{50} = \frac{50000}{1.0125^{10}} 0.9598 = \mathbf{42383.85€} \; .$$

Wir sind in 2014. Gesucht wird die Nettoeinmalprämie für eine 10-jährige Erlebensversicherung einer 50-jährigen Person. Wir nehmen als Zinssatz 1.75% und als Versicherungssumme 50000€ an.

Daher gilt

$$50000 \cdot {}_{10}E_{50} = \frac{50000}{1.0175^{10}} \cdot {}_{10}\, p_{50} = \frac{50000}{1.0175^{10}} \prod_{k=0}^{9} p_{50+k} \ .$$

Mit Hilfe der **Sterbetafel 2014** finden wir, dass $\prod_{k=0}^{9} p_{50+k} = \mathbf{0.959}$, woraus

$$50000 \cdot {}_{10}E_{50} = \frac{50000}{1.0175^{10}} 0.959 = \mathbf{40313€} \ .$$

Ablebensversicherung. Beispiel

Wir sind wieder in 2015. Gesucht wird die Nettoeinmalprämie für eine 10-jährige Ablebensversicherung einer 50-jährigen Person. Wir nehmen als Zinssatz 1.25% und als Versicherungssumme 50000€ an.

Der Wert der Auszahlung von 1 € (unter Berücksichtigung von Zinsen und Sterblichkeiten) in 2015 ist

$$\sum_{k=0}^{9} \frac{1}{1.0125^{k+1}} \cdot \Big(\prod_{m=0}^{k-1} p_{50+m} \Big) \cdot q_{50+k} = 0.0345 \; .$$

D.h. die Einmalprämie beträgt $50000 \cdot 0.0345 =$ **1725**€.

Finanzmathematik

Wofür braucht man Finanzmathematik?

- Elementare Zinsrechnung (siehe Versicherungs-Teil)
- Stochastische Finanzmathematik: Künftige Aktienkurse usw. als Zufallsvariablen modelliert

Beispiele: Was Mathematiker_innen in Banken etc. machen...

- Gilt auch für Absolvent_innen der Statistik, Physik, Statistik, BWL, ...
- Marktrisiko, Kreditrisiko, Liquiditätsrisiko, operationales Risiko, Abhängigkeits-Modellierung, Portfolio-Optimierung, ESG-Risiko (Klima-Stresstests), **Derivate**, ...
- Model Development Life Cycle: **Requirement, Selection, Design,** Test, Deploy, Use, Maintain, Evaluate, Feedback

Beispiel für Derivat: Call-Option

- Termingeschäft
- Recht, zur Fälligkeit das Underlying (z.B. Aktie) um den Preis K (Strike) zu kaufen
- Von einem anderen Wertpapier abgeleitet ($\rightarrow$ Derivat)
- Gründe für Kauf: Hoffnung auf Gewinn, oder Absicherung bestehender Risiken
- Aktienkurs zur Fälligkeit T ist S_T (Zufallsvariable)
- Optionswert zur Fälligkeit ist $(S_T - K)^+ := \max\{S_T - K, 0\}$
- Heutiger Optionswert $=$?

Einstufiges Binomialmodell

- Heutiger Aktienkurs $S_0 = 100$
- Aktienkurs morgen (sehr simples Modell!)

$$S_1 = \begin{cases} 101\,€ & \text{mit Wahrsch. } 0{,}55 \\ 99\,€ & \text{mit Wahrsch. } 0{,}45. \end{cases}$$

- Weiters existiere ein risikoloses Wertpapier (Anleihe oder Bankkonto) mit

$$B_0 = B_1 = 1 \quad \text{(Zinssatz null, zur Vereinfachung).}$$

Einstufiges Binomialmodell

- Heutiger Aktienkurs $S_0 = 100$
- Aktienkurs morgen (sehr simples Modell!)

$$S_1 = \begin{cases} 101\,€ & \text{mit Wahrsch. } 0{,}55 \\ 99\,€ & \text{mit Wahrsch. } 0{,}45. \end{cases}$$

- Weiters existiere ein risikoloses Wertpapier (Anleihe oder Bankkonto) mit

$$B_0 = B_1 = 1 \quad \text{(Zinssatz null, zur Vereinfachung).}$$

- Für Strike $K = 100$ ist der Wert der Call-Option zum Zeitpunkt $T = 1$

$$C_1 = \begin{cases} 1\,€ & \text{mit Wahrsch. } 0{,}55, \\ 0\,€ & \text{mit Wahrsch. } 0{,}45. \end{cases}$$

  Was ist ein fairer Preis C_0 zum Zeitpunkt $t = 0$ für diese Option?

Bewertung einer Call-Option durch Replikation

- Replikationsportfolio: Kaufe a Aktien und b Anleihen

	Aktie	Optionswert	Repl.-Portfolio
Szenario 1	101 €	1 €	$101a + b$
Szenario 2	99 €	0 €	$99a + b$

- 2×2 - Gleichungssystem: Optionswert = Replikationsportfolio

$$1 = 101a + b$$
$$0 = 99a + b$$

Bewertung einer Call-Option durch Replikation

- Replikationsportfolio: Kaufe a Aktien und b Anleihen

	Aktie	Optionswert	Repl.-Portfolio
Szenario 1	101 €	1 €	$101a + b$
Szenario 2	99 €	0 €	$99a + b$

- 2×2 - Gleichungssystem: Optionswert = Replikationsportfolio

$$1 = 101a + b$$
$$0 = 99a + b$$

- Lösung: $(a, b) = (0{,}5\ , -49{,}5)$
- Option kann durch Handel im Underlying nachgebildet werden
- Optionswert heute: $100a + b = 0{,}5$
- Andere Werte würden "Arbitrage" ergeben (risikolosen Gewinn)

Bewertung einer beliebigen Option durch Replikation

- Replikationsportfolio: Kaufe a Aktien und b Anleihen

	Aktie	Optionswert	Repl.-Portfolio
Szenario 1	101 €	c_1 €	$101a + b$
Szenario 2	99 €	c_2 €	$99a + b$

- 2×2 - Gleichungssystem: Optionswert = Replikationsportfolio

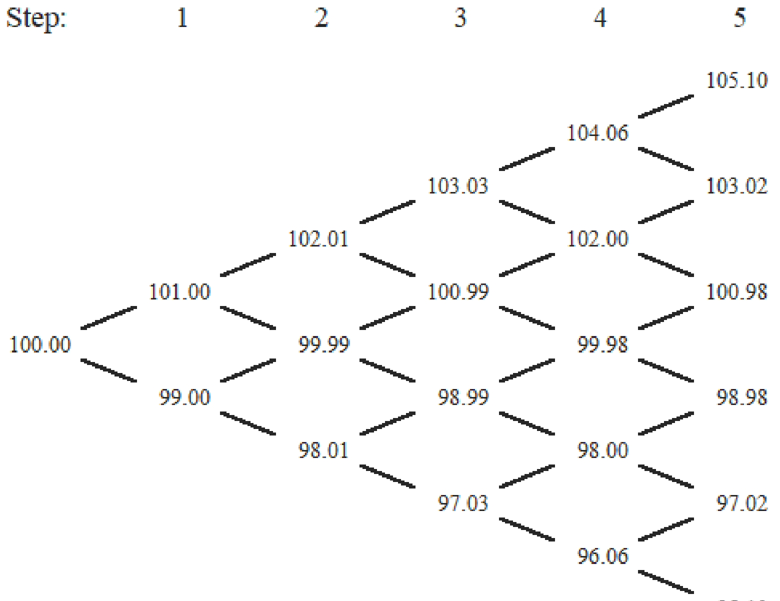
$$c_1 = 101a + b$$
$$c_2 = 99a + b$$

- Optionswert heute: $100a + b = \frac{1}{2}\, c_1 + \frac{1}{2}\, c_2$
- Das ist *nicht* der Erwartungswert $0{,}55\, c_1 + 0{,}45\, c_2$
- $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ heißen *risikoneutrale* Wahrscheinlichkeiten

Exkurs: Wahrscheinlichkeit

- Was bedeutet die Aussage "Morgen ist der Aktienkurs mit Wahrscheinlichkeit $0{,}55$ bei 101 €" ?
- Philosophische Definitionsversuche ("Grad der Überzeugung"...) ergeben keine genaue Zahl
- Gute Nachricht: Für Optionsbewertung nicht relevant
- Szenario 1 hat *risikoneutrale* Wk. $\frac{1}{2}$: Das ist der Preis eines Derivats, das im Szenario 1 einen Euro auszahlt, und sonst nichts

Mehrstufiges Binomial-Modell



Mehrstufiges Binomial-Modell

- Call-Option mit Fälligkeit 5 hat Auszahlung $(S_5 - 100)^+$
- $S_5 = S_0 \cdot 1{,}01^{N_5} \cdot 0{,}99^{5-N_5}$
- Anzahl der Aufwärtsschritte: binomialverteilt

$$N_5 \sim \mathrm{Bin}\big(5, \tfrac{1}{2}\big)$$

- Optionswert ist risikoneutraler Erwartungswert:

$$\begin{aligned}\mathbb{E}^*[(S_5 - 100)^+] &= \sum_{k=0}^{5} \Big(S_0 \cdot 1{,}01^k \cdot 0{,}99^{5-k} - 100\Big)^+ \binom{5}{k} (\tfrac{1}{2})^k (\tfrac{1}{2})^{5-k} \\ &\approx 0{,}94\end{aligned}$$

Model Development Life Cycle

- **Requirement:** Preis einer am Markt nicht gehandelten Option berechnen (z.B.: Call-Option mit ungewöhnlichem Strike; Option, die kompliziertere Auszahlung als der Call hat)
- **Selection:** Mehrstufiges Binomialmodell
- **Design:** Aufwärts- und Abwärtsschritt wählen. Je nach Volatilität des Underlyings.

Ausblick

- Es gibt viele andere Optionen (vorzeitige Ausübung, andere Optionsrechte, andere Basiswerte,...)
- Anzahl der Stufen $\to \infty$ führt auf Normalverteilung (Black-Scholes-Modell)
- Weitere Mathematik-Anwendungen: Zinsmodelle, Portfolio-Optimierung, Kreditrisiko, Risikomanagement, Banken-Aufsicht, Financial Engineering, Modell-Validation, ...
- Methoden aus: Wahrscheinlichkeitstheorie, linearer Algebra, Differentialgleichungen, Statistik, ...

TU WIEN **ForMath**

Forum Mathematik

Mathe mal anders erleben

Das kostenlose Schulprogramm von TUForMath richtet sich aktuell an Schülerinnen und Schüler ab 9 Jahren. Die speziell für Schulklassen konzipierten Veranstaltungen zeigen unkonventionelle Seiten der Mathematik. Anmeldungen sind online möglich.

Mustererkennung — Können wir in die Zukunft schauen?
(4. Schulstufe = 4.Klasse Volkschule)

Graphen — Ein Weg, um Wege zu finden
(5. Schulstufe, online möglich)

Parallaxenmethode — Wie weit ist es zu den Sternen?
(6. Schulstufe)

Codierung — Aufspüren verlorener Information
(7. Schulstufe, online möglich)

Spieltheorie — Alles „nur“ ein Spiel?
(8. Schulstufe, online möglich)

Statistik — Alles eine Lüge?
(9. Schulstufe, online möglich)

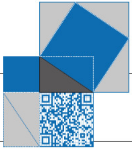
MatheMagie — Zaubern mit Mathematik!
(9.+10. Schulstufe)

Wie spät ist es? — Vom Sonnenstand zur Uhrzeit
(ab der 10. Schulstufe)

Reden wir über Mathematik!
(ab der 10. Schulstufe, online möglich)

Mathematische Kunstgespräche
in Kooperation mit der Kunsthalle Wien
(ab der 10. Schulstufe)

Mathe-Olympiade Kurse
(ab der 8. Schulstufe)
für Juniorinnen und Junioren Mi 17:00–18:40, wöchentlich
für Fortgeschrittene Di 17:00–18:40, wöchentlich



www.TUForMath.at/schule

TU WIEN

ForMath

Forum Mathematik

Vortragsprogramm Sommersemester 2025

20.03.2025 | Peter Szmolyan (TU Wien)
Was weiß die Mathematik über Kipppunkte?

10.04.2025 | Julio Backhoff (Universität Wien)
Mathematik als Schlüssel: Vom Transport zum Pixel

08.05.2025 | Georg Kaser (Universität Innsbruck)
Der Klimawandel ist da! Wo führt er hin?

22.05.2025 | Barbara Kaltenbacher (Universität Klagenfurt)
Inverse Probleme: Mittels Mathematik das Verborgene sichtbar machen

05.06.2025 | Markus Wess (TU Wien)
Mathematik hören — Musik berechnen

16.06.2025 | Christian Krattenthaler (Universität Wien)
Mathematik und Musik? Persönliche Ansichten zu einer schwierigen Beziehung

Vorträge jeweils donnerstags,
am 16.06.2025 montags, von 18.00 bis 19.00 Uhr

TU Wien, Freihaus, Wiedner Hauptstrasse 8-10
gelber Bereich, 2. OG, Hörsaal 8 (Nöbauer)
oder online https://www.TUForMath.at/livestream

www.TUForMath.at

Wer sind Aktuar:innen?

Warum sind sie für unsere Gesellschaft wichtig?

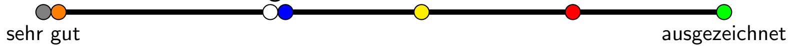
In diesen Unternehmen arbeiten Aktuar:innen

- Versicherungen ○
- Banken ●
- Pensionskassen ●
- Wirtschaftsprüfer ●
- FMA / ÖNB ●
- Beratungsunternehmen (fachliche Beratung / Stategieberatung) ●
- Selbstständig ●

In diesen Unternehmen arbeiten Aktuar:innen

- Versicherungen ○
- Banken
- Pensionskassen
- Wirtschaftsprüfer
- FMA / ÖNB
- Beratungsunternehmen (fachliche Beratung / Stategieberatung)
- Selbstständig

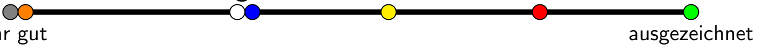
Wo verdient man wie gut?



In diesen Unternehmen arbeiten Aktuar:innen

- Versicherungen
- Banken
- Pensionskassen
- Wirtschaftsprüfer
- FMA / ÖNB
- Beratungsunternehmen (fachliche Beratung / Stategieberatung)
- Selbstständig

Wo verdient man wie gut?



Home

Office vs. Reisetätigkeit?

In diesen Unternehmen arbeiten Aktuar:innen

- Versicherungen ○
- Banken
- Pensionskassen
- Wirtschaftsprüfer
- FMA / ÖNB
- Beratungsunternehmen (fachliche Beratung / Stategieberatung)
- Selbstständig

Wo verdient man wie gut?

Home

Office vs. Reisetätigkeit?

Deutsch vs. Englisch?

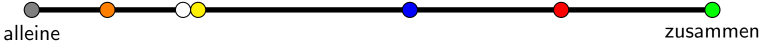
In diesen Unternehmen arbeiten Aktuar:innen

- Versicherungen ○
- Banken ●
- Pensionskassen ●
- Wirtschaftsprüfer ●
- FMA / ÖNB ●
- Beratungsunternehmen (fachliche Beratung / Stategieberatung) ●
- Selbstständig ●

In diesen Unternehmen arbeiten Aktuar:innen

- Versicherungen ○
- Banken
- Pensionskassen
- Wirtschaftsprüfer
- FMA / ÖNB
- Beratungsunternehmen (fachliche Beratung / Stategieberatung)
- Selbstständig

Alleine oder Zusammenarbeiten?



In diesen Unternehmen arbeiten Aktuar:innen

- Versicherungen
- Banken
- Pensionskassen
- Wirtschaftsprüfer
- FMA / ÖNB
- Beratungsunternehmen (fachliche Beratung / Stategieberatung)
- Selbstständig

Alleine oder Zusammenarbeiten?

Teilzeitmöglichkeit?

In diesen Unternehmen arbeiten Aktuar:innen

- Versicherungen
- Banken
- Pensionskassen
- Wirtschaftsprüfer
- FMA / ÖNB
- Beratungsunternehmen (fachliche Beratung / Stategieberatung)
- Selbstständig

Alleine oder Zusammenarbeiten?

Teilzeitmöglichkeit?

Wo findet man schnell einen Job?

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Fragen?