

TEST ZUR SELBSTEINSCHÄTZUNG DATA SCIENCE



→ PROFESSIONAL SCHOOL



Sehr geehrte Studieninteressierte,

die Master-Studiengänge im Bereich Data Science an der Leuphana Universität Lüneburg sprechen Studieninteressierten mit unterschiedlichen fachlichen Hintergründen an und bieten die Möglichkeit, sich zielgerichtet in diesem aufstrebendem Themengebiet zielgerichtet weiterzubilden. Um den Anforderungen des Studiums von Beginn an gerecht zu werden, empfehlen wir Bewerber*innen auf ein solides Basiswissen in Mathematik (lineare Algebra, Analysis und Statistik) zurückgreifen zu können und mindestens eine Programmiersprache zu beherrschen.

Dieser Test enthält grundlegende Aufgaben und Fragen, mit denen Sie selbst Ihren Wissensstand testen können. Einige der Aufgaben werden Ihnen wahrscheinlich leichtfallen, wohingegen andere Fragen Sie möglicherweise länger grübeln oder ratlos zurücklassen. Dies ist kein Indikator dafür, dass Sie den Anforderungen des Studiums nicht gewachsen sind. Holen Sie die Lücken auf, um sich gut auf das Studium vorzubereiten. Dafür eignen sich gängige Fachbücher zur Einführung in lineare Algebra, Analysis und Statistik, aber auch andere Lernformen wie z.B. Videos auf Youtube. Fragen Sie uns gerne, ob ein konkretes Buch o.Ä. zur Vorbereitung geeignet ist.

Falls Sie vor Studienbeginn Ihre Programmierkenntnisse aufbessern möchten, empfehlen wir Ihnen, sich mit der Programmiersprache Python 3 und den Frameworks NumPy und SciPy grundlegend auseinanderzusetzen.

Wir stehen Ihnen bei Fragen zum Selbsteinschätzungstest oder zur Vorbereitung gerne zur Verfügung und freuen uns darauf, Sie an der Leuphana begrüßen zu dürfen!

Mit besten Grüßen,

Das Team des Studiengangs Data Science



RECHENREGELN

1. Berechnen Sie folgende Werte (ohne Taschenrechner)

a. $\log_2(16) = ?$

b. $\log_5(25) = ?$

c. $\ln(e^2) = ?$

2. Sind die folgenden Gleichungen korrekt oder inkorrekt:

a. $\log_6(5y) = \log_6(5) + \log_6(y)$

b. $\log_3\left(\frac{x}{y}\right) = \log_3(x) - \log_3(y)$

c. $4\log_5(2) = \log_5(16)$

3. Berechnen Sie folgende Werte:

a. $2^{-3} = ?$

b. $27^{\frac{1}{3}} = ?$

c. $\binom{10}{6} = ?$

d. $\frac{9!}{2!7!} = ?$

e. $\sum_{k=1}^5 k^2 = ?$

KOMBINATORIK

4. Betrachten Sie die Buchstaben A bis F. Wie viele verschiedene Anordnungen gibt es für welche...

a. ...A und B nebeneinander stehen?

b. ...A vor B steht?

c. ...A vor B sowie C vor D steht?

d. ...E nicht an letzter Stelle steht?

5. Wie viele 7-stellige Telefonnummern sind möglich, wenn die erste Stelle keine 0 oder 1 sein kann?



WAHRSCHEINLICHKEITSRECHNUNG

6. Wenn Sie fünf Mal eine faire Münze (gleiche Wahrscheinlichkeit für Kopf oder Zahl) werfen, wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit fünf mal Kopf zu erhalten?
7. Betrachten Sie einen sechsseitigen und von 1 bis 6 nummerierten Würfel mit gleicher Wahrscheinlichkeit für jede der Seiten des Würfels. Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, eine *sechs* zu würfeln, nachdem Sie bereits eine *sechs* gewürfelt haben?
8. Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dreimal hintereinander eine *sechs* zu würfeln?
9. A und B stellen Ereignisse dar. Bitte beschreiben Sie, was die folgenden Ausdrücke bedeuten.
 - a. $P(A, B)$
 - b. $P(A \cup B)$
 - c. $P(A \cap B)$
 - d. $P(A|B)$
10. Wie lautet der Satz von Bayes und wofür kann dieser verwendet werden?
11. Gehen Sie davon aus, dass Folgendes zutrifft:
 - 1% der Menschheit hat einen bestimmten Gendefekt
 - 90% an durchgeführten Tests erkennen diesen Gendefekt (true-positives)
 - 9.6% der durchgeführten Test liefern ein positives Ergebnis, obwohl kein Gendefekt vorliegt (false-positives)Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass eine Person ein positives Testergebnis erhält, wenn sie den Gendefekt hat?



12. Angenommen, das Gewicht von Einjährigen ist normalverteilt mit einem Mittelwert von 9,5kg und einer Standardabweichung von 1,1kg. Sind folgende Aussagen richtig oder falsch (ohne Verwendung eines Taschenrechners):

- Nicht mehr als 20% der Einjährigen sollte ein Gewicht von weniger als 8,4 kg haben
- 95% der Einjährigen haben ein Gewicht zwischen 7,3 kg und 11,7 kg
- 3% der Einjährigen haben ein Gewicht von mehr als 12,8 kg

ANALYSIS

13. Berechnen Sie die ersten Ableitungen der unten angegebenen Funktionen:

- a. $f(\lambda) = 20\lambda^5$
- b. $g(z) = 2z^3 + 4z^2$
- c. $h(\phi) = 7\phi + 10$
- d. $u(\theta) = 4\theta^5 - 2\sqrt{\theta} + \frac{3}{\theta} + 8$
- e. $v(\gamma) = \ln(2 + 3\gamma^2)$

LINEARE ALGEBRA

14. Berechnen Sie den euklidischen Abstand der Vektoren $(3, -2, 5)$ und $(2, 2, 3)$.

15. Was ist ein Einheitsvektor?

16. Was ist der Einheitsvektor von $(2, 5, 1)$?

17. Seien $\mathbf{x} = (2, 5, 1)$ und $\mathbf{y} = (-1, 3, 2)$ zwei Vektoren in $\mathbb{R}^3$:

- a. Berechnen Sie $\mathbf{x}^\top \mathbf{y}$.
- b. Berechnen Sie $\mathbf{xy}^\top$.
- c. Sind $\mathbf{x}$ und $\mathbf{y}$ orthogonal zueinander?



18. Sei $A = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 2 & -6 \end{pmatrix}$ eine Matrix.

- a. Was ist der Rang von A ?
- b. Was ist die Determinante von A ?
- c. Was ist die Spur von A ?
- d. Sind die Spalten von A linear unabhängig?

19. Stellen Sie das folgende Gleichungssystem als Matrixgleichung dar und lösen Sie es für x und y .

$$2x + 5y = 10$$

$$3x + 4y = 24$$

20. Was ist eine orthogonale Matrix?

STATISTIK

21. Was ist der Unterschied zwischen dem arithmetischen Mittelwert, dem Median und dem Modus?

22. Was ist der Unterschied zwischen der Varianz und der Standardabweichung?

23. Was versteht man unter nominal-, ordinal- und intervallskalierten Daten? Versuchen Sie für jeden Typ ein Beispiel zu finden.

24. Was versteht man unter einem Ausreißer?

25. Was ist der Unterschied zwischen einem Histogramm und einem Kerndichteschätzer?

26. Was ist ein Box-Plot? Beschreiben Sie die einzelnen Komponenten eines Box-Plots.



INFORMATIK

27. Was ist der Unterschied zwischen einer linearen und einer binären Suche?
Was sind die jeweiligen Zeitkomplexitäten?
28. In welchen Fällen sollte eine for-Schleife und in welchen Fällen eine while-Schleife verwendet werden?
29. Können Sie das Konzept der Rekursion erklären?
30. Können Sie Pseudocode lesen und schreiben?
31. Können Sie die Fibonacci-Folge in Ihrer bevorzugten Programmiersprache implementieren?