



HOCHSCHULE BREMEN  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

# Höhere Mathematik 4

## Questionnaire

Prof. Dr.-Ing. Dieter Kraus



## Kapitel 15: Numerische Mathematik

- 1) Wie werden bei der LR-Zerlegung die **R** und **L** Matrizen gebildet?
- 2) Geben Sie die drei Lösungsschritte zur Lösung eines linearen Gleichungssystems mithilfe der LR-Zerlegung an.
- 3) Mit welchen Maßnahmen kann man bei der LR-Zerlegung numerischen Problemen begegnen?
- 4) Was ist ein Pivot-Element und was wissen Sie über Pivot-Strategien?
- 5) Lässt sich die LR-Zerlegung gewinnbringend zur Bestimmung der Determinante und zur Berechnung der Inversen einer Matrix nutzen?
- 6) Welche Rechenaufwände sind bei der LR-Zerlegung zu erwarten?
- 7) Was können Sie über Matrixnormen berichten und welche Matrixnormen kennen Sie?
- 8) Wie ist die Konditionszahl einer Matrix definiert?
- 9) Welche Information liefert die Konditionszahl hinsichtlich der zu erwartenden numerischen Genauigkeit bei der Lösung eines linearen Gleichungssystems?
- 10) Ist die Hilbert-Matrix eine gut oder schlecht konditionierte Matrix?
- 11) Wie hängt die Konditionszahl von der Größe der Hilbert-Matrix ab?
- 12) Welche Voraussetzungen muss die Koeffizienten-Matrix eines linearen Gleichungssystems erfüllen um die Cholesky-Zerlegung anwenden zu können?
- 13) Geben Sie die drei Lösungsschritte zur Lösung eines linearen Gleichungssystems mithilfe der Cholesky-Zerlegung an.
- 14) Welche Rechenaufwände sind bei der Cholesky-Zerlegung zu erwarten?
- 15) Welches Grundprinzip liegt iterativen Verfahren zur Lösung von linearen Gleichungssystemen zugrunde?
- 16) Skizzieren Sie die Vorgehensweise beim Aufstellen der Iterationsvorschrift des Gesamtschrittverfahrens.
- 17) Worin liegen die Verfeinerungen beim Einzelschrittverfahren gegenüber dem Gesamtschrittverfahren bzw. beim Überrelaxationsverfahren gegenüber dem Einzelschrittverfahren?
- 18) Welches Grundprinzip liegt den Verfahren zur Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme zugrunde?
- 19) Auf welchem Ansatz basiert das Newton-Verfahren?
- 20) Geben Sie die Iterationsvorschrift des Newton-Verfahrens an.
- 21) Welchem Problem möchte man mit den gedämpften Newton-Verfahren begegnen?
- 22) Kann das Newton- bzw. gedämpfte Newton-Verfahren auch auf Maximierungs- bzw. Minimierungsprobleme angewendet werden und wenn ja wie?
- 23) Was sind Eigenwerte und Eigenvektoren und wie lassen sich diese analytisch berechnen?
- 24) Ist es zweckmäßig die analytischen Lösungswege zur numerischen Ermittlung der Eigenwerte und Eigenvektoren zu verwenden?
- 25) Welche Idee liegt dem von Mises-Verfahren zugrunde?
- 26) Welchen Effekt hat bei der Verwendung des von Mises-Verfahren die sogenannte Spektralverschiebung?
- 27) Welche Eigenschaft hinsichtlich der Eigenwerte einer Matrix macht sich das Wielandt-Verfahren zu nutze?
- 28) Kann die Spektralverschiebung auch in Verbindung mit dem Wielandt-Verfahren verwendet werden und wenn ja lassen sich dann alle Eigenwerte einer Matrix ermitteln?
- 29) Erläutern Sie den Unterschied zwischen Interpolation und Regression.
- 30) Welche drei Interpolationsverfahren haben Sie kennengelernt und wo liegen ihre prinzipiellen Unterschiede?
- 31) Skizzieren Sie die Grundaufbau der Lagrange- und Newton-Interpolation?
- 32) Welche Vor- und Nachteile haben die Lagrange- und Newton-Interpolation im direkten Vergleich?
- 33) Wie begegnet man durch die Spline-Interpolation den Nachteilen der Lagrange- und Newton-Interpolation?
- 34) Skizzieren Sie die Vorgehensweise zur Bestimmung der Koeffizienten der kubischen Splines
- 35) Wie kann das Problem des Fehlens der Stützstellen-Stützwerte-Paare am linken und rechten Rand des Interpolationsintervalls gelöst werden?

## Kapitel 16: Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik

- 1) Wie ist die relative Häufigkeit definiert?
- 2) Welche Eigenschaften haben relative Häufigkeiten?
- 3) Können Wahrscheinlichkeiten mithilfe relativer Häufigkeiten definiert werden?
- 4) Geben Sie die Axiome von Kolmogorow an.
- 5) Wie lassen sich Wahrscheinlichkeiten im Falle von Laplace-Experimenten definieren?
- 6) Geben Sie die Definition für bedingte Wahrscheinlichkeiten an.
- 7) Wie vereinfachen sich bedingte Wahrscheinlichkeiten für den Fall unabhängiger Ereignisse?
- 8) Erläutern Sie die aus der Kombinatorik bekannten Begriffe Permutationen, Variationen und Kombinationen?
- 9) Was ist eine Zufallsvariable?
- 10) Wann spricht man von einer diskreten bzw. stetigen Zufallsvariable?
- 11) Was kann mithilfe der Verteilungsfunktion einer Zufallsvariable bestimmt werden?
- 12) Welche Eigenschaften besitzt eine Verteilungsfunktion?
- 13) Wie sind Verteilungs- und Dichtefunktion einer Zufallsvariable miteinander verknüpft?
- 14) Benennen Sie einige praxisrelevante Verteilungen von diskreten und stetigen Zufallsvariablen.
- 15) Wie sind Erwartungswert und Varianz einer Zufallsvariable definiert?
- 16) Geben Sie die Definition der Kovarianz zweier Zufallsvariablen an?
- 17) Wie ist der Korrelationskoeffizient definiert und welche Eigenschaft drückt er aus?
- 18) Auf welcher Grundidee basiert das Maximum-Likelihood Schätzprinzip?
- 19) Welche Eigenschaften sollte ein guter Schätzer besitzen?
- 20) Wann ist ein Schätzer unbiased (erwartungstreuen) und konsistenten?
- 21) Unter welchen Annahmen stimmen Maximum-Likelihood-Schätzung und Kleinste-Quadrate-Schätzung überein?
- 22) Wie werden mithilfe der Kleinste-Quadrate-Schätzung Regressionsprobleme gelöst?