



Beschreibung des Studiengangs

# Finanz- und Wirtschaftsmathematik (Master)

## PO 3

Datum: 05.11.2023

## Inhaltsverzeichnis

### Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik

#### Instrumente des Operations Research

|  |    |
|--|----|
| Diskrete Optimierung.....                      | 7  |
| Dynamische Optimierung.....                    | 9  |
| Orientierung Controlling.....                  | 11 |
| Spezialisierung Controlling.....               | 13 |
| Orientierung Decision Support.....             | 16 |
| Spezialisierung Decision Support.....          | 18 |
| Orientierung Dienstleistungsmanagement.....    | 20 |
| Spezialisierung Dienstleistungsmanagement..... | 23 |
| Orientierung Informationsmanagement.....       | 26 |
| Spezialisierung Informationsmanagement.....    | 28 |
| Orientierung Marketing.....                    | 30 |
| Spezialisierung Marketing.....                 | 32 |
| Orientierung Organisation und Führung.....     | 34 |
| Orientierung Organisation und Führung.....     | 36 |
| Spezialisierung Organisation und Führung.....  | 38 |
| Spezialisierung Organisation und Führung.....  | 40 |
| Orientierung Produktion und Logistik.....      | 42 |
| Orientierung Produktion und Logistik.....      | 45 |
| Spezialisierung Produktion und Logistik.....   | 48 |
| Spezialisierung Produktion und Logistik.....   | 51 |
| Orientierung Recht.....                        | 54 |
| Spezialisierung Recht.....                     | 56 |
| Orientierung Volkswirtschaftslehre.....        | 58 |
| Spezialisierung Volkswirtschaftslehre.....     | 60 |

#### Instrumente des Financial Engineerings

|  |    |
|--|----|
| Mathematische Statistik und Finanzzeitreihen.....            | 63 |
| Stochastische Prozesse und Zeitstetige Finanzmathematik..... | 65 |
| Orientierung Finanzwirtschaft.....                           | 68 |
| Orientierung Finanzwirtschaft.....                           | 70 |
| Spezialisierung Finanzwirtschaft.....                        | 72 |

#### Wahlbereich Mathematik

|  |     |
|--|-----|
| Advanced Topics in Matrix Analysis.....              | 75  |
| Algebraische Geometrie.....                          | 77  |
| Algebraische Zahlentheorie.....                      | 79  |
| Algorithmen und Komplexität für Quantencomputer..... | 81  |
| Algorithmische Spieltheorie.....                     | 83  |
| Assoziative Algebren.....                            | 85  |
| Bootstrap for Time Series in Frequency Domain.....   | 87  |
| Bootstrap-Verfahren.....                             | 89  |
| C*-Algebren.....                                     | 91  |
| Codierungstheorie.....                               | 93  |
| Computeralgebra.....                                 | 95  |
| Darstellungstheorie.....                             | 97  |
| Differentialgeometrie.....                           | 99  |
| Diskrete Optimierung.....                            | 101 |
| Distributionen und Integraltransformationen.....     | 103 |
| Dynamische Optimierung.....                          | 105 |
| Elliptische Randwertprobleme.....                    | 107 |
| Funktionalanalysis.....                              | 109 |
| Funktionale Zeitreihen.....                          | 111 |
| Ganzzahlige Programmierung und Polyedertheorie.....  | 113 |

|   |     |
|---|-----|
| Gemischt-ganzzahlige Nichtlineare Optimierung (MINLP).....                    | 115 |
| Geometrische Methoden der Mechanik.....                                       | 117 |
| Globale Analysis.....   | 119 |
| Gruppentheorie.....   | 121 |
| Informationstheorie und Signalverarbeitung.....                               | 123 |
| Introduction to the Theory of Bootstrap for Time Series.....                  | 125 |
| Inverse Probleme.....   | 127 |
| Irrfahrten und Analysis auf Graphen inkl. Seminar.....                        | 129 |
| Katastrophentheorie.....  | 131 |
| Kontinuierliche Optimierung in Data Science.....                              | 133 |
| Kryptographie.....  | 135 |
| Liealgebren.....  | 137 |
| Lineare Evolutionsgleichungen.....  | 139 |
| Lineare Operatoren im Hilbertraum.....  | 141 |
| Mathematische Bildverarbeitung.....   | 143 |
| Mathematische Grundlagen der Strömungsmechanik.....                           | 145 |
| Mathematische Modellierung in den Lebenswissenschaften.....                   | 147 |
| Mathematische Statistik und Finanzzeitreihen.....                             | 149 |
| Maschinelles Lernen mit neuronalen Netzen.....                                | 151 |
| Matrix Analysis.....  | 153 |
| Matrix Analysis.....  | 155 |
| Minimalflächen.....   | 157 |
| Modellreduktion.....  | 159 |
| Modellreduktion linearer zeitinvarianter Systeme.....                         | 161 |
| Nichtnegativität und polynomielle Optimierung.....                            | 163 |
| Nichtparametrische Statistik.....   | 165 |
| Nichtparametrische Statistik inkl. Spezialisierung.....                       | 167 |
| Numerical Methods and Learning from Data.....                                 | 169 |
| Numerik gewöhnlicher Differenzialgleichungen.....                             | 171 |
| Numerik Partieller Differenzialgleichungen.....                               | 173 |
| Numerik von Erhaltungsgleichungen.....  | 175 |
| Numerische Lineare Algebra.....   | 177 |
| Numerische Methoden für Markov-Ketten.....                                    | 179 |
| Numerische Methoden in der Finanzmathematik.....                              | 181 |
| Online-Optimierung und Optimierungsbasierte Regelung.....                     | 183 |
| Operatorhalbgruppen und Markov-Prozesse.....                                  | 185 |
| Optimierung in Maschinellern und Datenanalyse 1.....                          | 187 |
| Partielle Differenzialgleichungen.....  | 189 |
| Partielle Differenzialgleichungen Vertiefung.....                             | 191 |
| Risiko- und Extremwerttheorie.....  | 193 |
| Risiko- und Extremwerttheorie inkl. Spezialisierung.....                      | 195 |
| Scheduling.....   | 197 |
| Spektralanalytische Methoden der Zeitreihenanalyse.....                       | 199 |
| Spektralanalytische Methoden der Zeitreihenanalyse inkl. Spezialisierung..... | 201 |
| Spezialisierung Mathematische Stochastik.....                                 | 203 |
| Stabilität der Materie.....   | 205 |
| Statistisches und maschinelles Lernen.....                                    | 207 |
| Stochastische Differenzialgleichungen.....                                    | 209 |
| Stochastische Integration.....  | 211 |
| Stochastische Prozesse und Zeitstetige Finanzmathematik.....                  | 213 |
| W*-Algebren.....  | 216 |
| <b>Instrumente der Wirtschaftswissenschaften</b>                              |     |
| Orientierung Volkswirtschaftslehre.....                                       | 219 |
| Orientierung Controlling.....   | 221 |
| Orientierung Decision Support.....  | 223 |

|  |     |
|--|-----|
| Orientierung Dienstleistungsmanagement.....                              | 225 |
| Orientierung Informationsmanagement.....                                 | 228 |
| Orientierung Marketing.....  | 230 |
| Orientierung Organisation und Führung.....                               | 232 |
| Orientierung Organisation und Führung.....                               | 234 |
| Orientierung Produktion und Logistik.....                                | 236 |
| Orientierung Produktion und Logistik.....                                | 239 |
| Orientierung Recht.....  | 242 |
| Wissenschaftliches Arbeiten - Seminar.....                               | 244 |
| <b>Professionalisierungsbereich - Praktika, Ergänzungen und Seminare</b> |     |
| Mathematisches Seminar.....  | 248 |
| Fortgeschrittenenpraktikum.....  | 250 |
| Schlüsselqualifikationen.....  | 254 |
| <b>Masterarbeit</b>  |     |
| Masterarbeit Finanz- und Wirtschaftsmathematik.....                      | 257 |

|  |     |
|--|-----|
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik |     |
| ECTS                                     | 120 |

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| Instrumente des Operations Research |    |
| ECTS                                | 20 |

|   |  |                               |                              |
|---|--|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Diskrete Optimierung   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 1295130  | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  | DiskreteOp   | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>   | nur im Sommersemester  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   |  | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 6 / 10,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   |  |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 84   | <b>Selbststudium (h)</b>      | 216                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |  |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   | Es werden insbesondere Kenntnisse in 'Einführung in die Mathematische Optimierung' und 'Lineare und Kombinatorische Optimierung' vorausgesetzt.  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>  |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |  |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Effizient lösbare Kombinatorische und ganzzahlige Optimierungsaufgaben</li> <li>- ganzzahlige Polyeder</li> <li>- Relaxation, Dualität und Dekomposition</li> <li>- NP-schwere kombinatorische Optimierungsaufgaben</li> <li>- NP-schwere ganzzahlige Optimierungsaufgaben</li> <li>- NP-schwere gemischt-ganzzahlige Optimierungsaufgaben</li> <li>- Branch &amp; Bound, Branch &amp; Cut</li> <li>- Dynamische Programmierung</li> <li>- Approximationsalgorithmen</li> <li>- Ausgewählte Anwendungen (Industrie, Wirtschaft, Informatik,...)</li> </ul>   |  |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> <br/> <li>- Kennenlernen von kombinatorischen und diskreten Optimierungsproblemen</li> <li>- Erweiterte Kenntnisse der Komplexitätstheorie</li> <li>- Beherrschen wichtiger Sätze, Beweise und Verfahren der diskreten und kombinatorischen Optimierung</li> </ul> |  |                               |                              |

- Kennenlernen allgemeiner algorithmischer Prinzipien und Problemstrukturen
- Erweiterte Fähigkeit Algorithmen für Anwendungen zu entwerfen und zu analysieren, insbesondere für NP-schwere Probleme

**Literatur**

- W.J. Cook, W.H. Cunningham, W.R. Pulleyblank, and A. Schrijver, Combinatorial Optimization, John Wiley and Sons, 1998
- Korte/Vygen, Combinatorial Optimization, Springer, 2003
- A. Schrijver, Combinatorial Optimization, Volume A-C, Springer, 2004
- A. Schrijver, Theory of Linear and Integer Programming, Wiley, 1986
- G.L. Nemhauser, L.A. Wolsey, Integer and Combinatorial Optimization, Wiley, 1988
- L.A. Wolsey, Integer Programming, Wiley, 1998

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                             | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
|---|-------------------------------------|-------------|--------------|------|
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik              |             |              |      |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente des Operations Research |             |              |      |

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**
**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**
**Anwesenheitspflicht**
**Titel der Veranstaltung**

Diskrete Optimierung

| Dozent/in         | Mitwirkende | SWS | Art LVA         | Sprache  |
|-------------------|-------------|-----|-----------------|----------|
| Sebastian Stiller |             | 6   | Vorlesung/Übung | englisch |

**Literaturhinweise**

- W.J. Cook, W.H. Cunningham, W.R. Pulleyblank, and A. Schrijver, Combinatorial Optimization, JohnWiley and Sons, 1998
- Korte/Vygen, Combinatorial Optimization, Springer, 2003
- A. Schrijver, Combinatorial Optimization, Volume A-C, Springer, 2004
- A. Schrijver, Theory of Linear and Integer Programming, Wiley, 1986
- G.L. Nemhauser, L.A. Wolsey, Integer and Combinatorial Optimization, Wiley, 1988
- L.A. Wolsey, Integer Programming, Wiley, 1998

**Titel der Veranstaltung**

Diskrete Optimierung

| Dozent/in         | Mitwirkende | SWS | Art LVA | Sprache  |
|-------------------|-------------|-----|---------|----------|
| Sebastian Stiller |             | 2   | Übung   | englisch |

|   |  |                               |                              |
|---|--|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Dynamische Optimierung   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 1295340  | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  |  | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>   | nur im Wintersemester  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   |  | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 6 / 10,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   |  |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 84   | <b>Selbststudium (h)</b>      | 216                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |  |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   |  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | 1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.<br><br>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt. |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | 1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.<br><br>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.   |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |  |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modellierung dynamischer Prozesse durch ODE und DAE</li> <li>- Theorie der Anfangswertprobleme bei gewöhnlichen Differentialgleichungen (ODE) und differentialalgebraischen (DAE) Gleichungen</li> <li>- Randwertprobleme, Lösung durch Einfachschieß- und Mehrzielverfahren</li> <li>- Modellierung und Transformation von Optimalsteuerungsproblemen</li> <li>- Das Prinzip von Bellman</li> </ul> Direkte, indirekte, sequentielle und simultane Ansätze, darunter beispielsweise das Pontryagin'sche Maximumprinzip, Einfachschießverfahren, Kollokationsverfahren, Mehrzielverfahren, dynamische Optimierung, die Hamilton-Jacobi-Bellman-Gleichung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Strukturen und deren Ausnutzung im direkten Mehrzielverfahren</li> <li>- Parameterschätzung und dynamischen Problemen</li> <li>- Das verallgemeinerte Gauß-Newton-Verfahren, lokale Kontraktion und Konvergenz</li> <li>- Statistik des verallgemeinerten Gauß-Newton-Verfahrens</li> <li>- Optimale Versuchsplanung</li> <li>- Modelldiskriminierung</li> </ul> |  |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> </ul>  |  |                               |                              |

- Kennenlernen der Problemstellung der Optimalen Steuerung, der Parameterschätzung, der optimalen Versuchsplanung und der Modelldiskriminierung
- Unterscheiden und Beherrschen grundsätzlicher Herangehensweisen auf dem Gebiet der optimalen Steuerung
- Vertieftes Kennenlernen von Möglichkeiten zur Analyse, Interpretation und Effizienzsteigerung numerischer Algorithmen am Beispiel der Optimalen Steuerung

**Literatur**

M. Gerds: Optimal Control of ODEs and DAEs, De Gruyter, 2011.  
 A. E. Bryson, Y.-C. Ho: Applied Optimal Control: Optimization Estimation an Control, Routledge, 1975.  
 G. Feichtinger, R. F. Hartl: Optimale Kontrolle Ökonomischer Prozesse, De Gruyter, 1986.  
 Y. Bard: Nonlinear Parameter Estimation, Academic Press, 1974.  
 D. Bertsekas: Dynamic Programming & Optimal Control, Athena Scientific, 2005.

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                             | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
|---|-------------------------------------|-------------|--------------|------|
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik              |             |              |      |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente des Operations Research |             |              |      |

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**
**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**
**Anwesenheitspflicht**
**Titel der Veranstaltung**

Dynamische Optimierung

| Dozent/in         | Mitwirkende | SWS | Art LVA         | Sprache  |
|-------------------|-------------|-----|-----------------|----------|
| Christian Kirches |             | 6   | Vorlesung/Übung | englisch |

**Titel der Veranstaltung**

Dynamische Optimierung

| Dozent/in         | Mitwirkende | SWS | Art LVA | Sprache  |
|-------------------|-------------|-----|---------|----------|
| Christian Kirches |             | 2   | Übung   | englisch |

|  |  |                               |                              |
|--|--|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>   | Orientierung Controlling   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 2214170  | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   | Orientieru   | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>  | nur im Sommersemester  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>  | 1  | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 4 / 5,0  | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Heinz Ahn                    |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  | 150  |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 56   | <b>Selbststudium (h)</b>      | 94                           |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |  |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  | Voraussetzung für das Modul sind Grundkenntnisse der Wirtschaftswissenschaften.  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | 1 Klausur (90 min) oder 1 Take-at-Home-Exam  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  | für Organisation, Governance, Bildung / MA Sozialwissenschaften statt der Prüfungsleistung: 1 Klausur, 90 Minuten oder Take-at-Home-Examen |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |  |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>   |  |                               |                              |
| Ausgewählte Inhalte - abhängig von den jeweils aktuellen Veranstaltungen:  |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Effektivitäts- und Effizienzmessung</li> <li>• Erfolgskennzahlen</li> <li>• Budgetierungssysteme</li> <li>• Verrechnungspreissysteme</li> </ul>   |  |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |  |                               |                              |
| Die Studierenden haben Verständnis für Fragestellungen und Methoden des Controllings. Auf dieser Basis sind sie in der Lage, diesbezügliche Problemstellungen zu analysieren, propagierte Konzepte zu hinterfragen und die entsprechende Entscheidungsfindung in der Praxis fundiert zu unterstützen.                |  |                               |                              |
| <b>Literatur</b>   |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weber/Schäffer: Einführung in das Controlling, Stuttgart, aktuelle Auflage</li> <li>• Ewert/Wagenhofer: Interne Unternehmensrechnung, Berlin et al., aktuelle Auflage</li> <li>• Eisenführ/Weber/Langer: Rationales Entscheiden, Berlin et al., aktuelle Auflage</li> </ul> |  |                               |                              |

| <b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>  |   |                    |                     |             |
|---|---|--------------------|---------------------|-------------|
| <b>Studiengang/Studiengangsversion</b>        | <b>Bereich</b>                            | <b>Pflichtform</b> | <b>Sem. Auswahl</b> | <b>ECTS</b> |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente des Operations Research       |                    |                     |             |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente der Wirtschaftswissenschaften |                    |                     |             |



**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

In diesem Modul ist die Veranstaltung Koordinationsinstrumente des Controllings (V2, Ü1) Pflicht. Zusätzlich muss eine der 2 anderen Veranstaltungen Performance Measurement (V1) oder Mergers & Acquisitions (V1) gewählt werden.

Ggf. angebotene Kolloquien und Tutorial sind freiwillig.

**Anwesenheitspflicht**

**Titel der Veranstaltung**

Koordinationsinstrumente des Controllings

| Dozent/in | Mitwirkende | SWS | Art LVA         | Sprache |
|-----------|-------------|-----|-----------------|---------|
| Heinz Ahn |             | 3   | Vorlesung/Übung | deutsch |

**Literaturhinweise**

Ewert, R./Wagenhofer, (2014): Interne Unternehmensrechnung, 8. Aufl., Berlin et al.

**Titel der Veranstaltung**

Performance Analytics

| Dozent/in | Mitwirkende | SWS | Art LVA   | Sprache |
|-----------|-------------|-----|-----------|---------|
| Heinz Ahn |             | 1   | Vorlesung | deutsch |

**Titel der Veranstaltung**

M&A 1 - Kernthemen Mergers & Acquisitions und Venture Capital

| Dozent/in     | Mitwirkende | SWS | Art LVA   | Sprache |
|---------------|-------------|-----|-----------|---------|
| Steffen Blase |             | 1   | Vorlesung | deutsch |

|  |   |                               |                              |
|--|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>   | Spezialisierung Controlling   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 2214160   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   |   | <b>Sprache</b>                | deutsch                      |
| <b>Turnus</b>  | nur im Wintersemester   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>  | 1   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 4 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Heinz Ahn                    |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 56  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 94                           |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  | Voraussetzung für das Modul sind Grundkenntnisse der Wirtschaftswissenschaften.   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | 1 Klausur, 30 Minuten oder 1 Take-Home-Examen oder 1 mündliche Prüfung, 20 Minuten (1,25 LP)<br><br>Auf Antrag kann die Note der Studienleistung in die Endnote des Moduls eingehen. Die Note der Studienleistung macht dann 3/4 der Modulgesamtnote aus. Der Antrag ist vor der Klausur zu stellen und gilt auch verbindlich für Wiederholungsklausuren. |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  | 1 Referat oder Hausarbeit (3,75 LP)<br><br>für Organisation, Governance, Bildung / MA Sozialwissenschaften statt der Prüfungsleistung zusätzlich noch:<br>1 Klausur, 30 Minuten oder 1 Take-Home-Examen oder 1 mündliche Prüfung, 20 Minuten (1,25 LP)  |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>   |   |                               |                              |
| Ausgewählte Inhalte - abhängig von den jeweils aktuellen Veranstaltungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlling in Praxis und Forschung</li> <li>• Controlling von Risiken und Chancen</li> <li>• Projektcontrolling</li> <li>• Effektivitäts- und Effizienzanalyse</li> </ul>  |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |   |                               |                              |
| Die Studierenden haben ein vertieftes Verständnis für Fragestellungen und Methoden des Controllings. Auf dieser Basis sind sie zum einen in der Lage, diesbezügliche Problemstellungen zu analysieren, propagierte Konzepte zu hinterfragen und die entsprechende Entscheidungsfindung in der Praxis fundiert zu unterstützen. Zum anderen sind sie befähigt, eine wissenschaftliche Tätigkeit mit dem Ziel einer Promotion auszuüben. |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>   |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weber/Schäffer: Einführung in das Controlling, Stuttgart, aktuelle Auflage</li> <li>• Ewert/Wagenhofer: Interne Unternehmensrechnung, Berlin et al., aktuelle Auflage</li> <li>• Eisenführ/Weber/Langer: Rationales Entscheiden, Berlin et al., aktuelle Auflage</li> </ul>   |   |                               |                              |

|   |                                     |                    |                     |             |
|---|-------------------------------------|--------------------|---------------------|-------------|
| <b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>  |                                     |                    |                     |             |
| <b>Studiengang/Studiengangsversion</b>        | <b>Bereich</b>                      | <b>Pflichtform</b> | <b>Sem. Auswahl</b> | <b>ECTS</b> |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente des Operations Research |                    |                     |             |



| <b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>   |                    |            |                |                |
|---|--------------------|------------|----------------|----------------|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>  |                    |            |                |                |
| Das Modul besteht aus zwei Varianten, von denen eine zu belegen ist:  |                    |            |                |                |
| Variante A:<br>Aktuelle Themen des Controlling (VR3) ist Pflicht. Dazu ist noch Advanced Performance Measurement (V1) oder Mergers & Acquisitions 2 (Transaktionsbezogene Unternehmensbewertung) (V1) zu belegen.   |                    |            |                |                |
| --  |                    |            |                |                |
| Variante B:<br>Projekte zur Performance Analyse ist Pflicht.  |                    |            |                |                |
| --  |                    |            |                |                |
| Ggf. angebotene Kolloquien und Tutorial sind in beiden Varianten freiwillig.  |                    |            |                |                |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>  |                    |            |                |                |
|   |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                |                |
| Advanced Performance Analytics  |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Heinz Ahn<br>Sara Kamali  |                    | 1          | Vorlesung      | deutsch        |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                |                |
| M&A 2 - Transaktionsbezogene Unternehmensbewertung  |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Steffen Blase   |                    | 1          | Vorlesung      |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                |                |
| Aktuelle Themen des Controllings  |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Heinz Ahn<br>Philipp Klüver   |                    | 3          | Vortragsreihe  | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>  |                    |            |                |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weber, U./Schäffer, J. (2016), Einführung in das Controlling, Stuttgart</li> <li>• Ahn, H. (2003), Effektivitäts- und Effizienz-sicherung - Controlling-Konzept und Balanced Scorecard, Frankfurt/M. et al.</li> <li>• Ahn, H./Dyckhoff, H. (2004), Zum Kern des Controllings - Von der Rationalitätssicherung zur Effektivitäts- und Effizienz-sicherung, in: Scherm/Pietsch (Hrsg.): Controlling - Theorien und Konzeptionen, München, S. 501-525</li> </ul> |                    |            |                |                |

| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                |                |
|---|--------------------|------------|----------------|----------------|
| Aktuelle Themen des Controllings (für Wiederholer)  |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Heinz Ahn<br>Philipp Klüver   |                    | 3          | Vortragsreihe  |                |
| <b>Literaturhinweise</b>  |                    |            |                |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weber, U./Schäffer, J. (2016), Einführung in das Controlling, Stuttgart</li> <li>• Ahn, H. (2003), Effektivitäts- und Effizienz-sicherung - Controlling-Konzept und Balanced Scorecard, Frankfurt/M. et al.</li> <li>• Ahn, H./Dyckhoff, H. (2004), Zum Kern des Controllings - Von der Rationalitätssicherung zur Effektivitäts- und Effizienz-sicherung, in: Scherm/Pietsch (Hrsg.): Controlling - Theorien und Konzeptionen, München, S. 501-525</li> </ul> |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                |                |
| Projekte zur Performance Analyse  |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Heinz Ahn   |                    | 4          | Vortragsreihe  | deutsch        |

|   |   |                               |                              |
|---|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Orientierung Decision Support   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 2218220   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  |   | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>   | nur im Wintersemester   | <b>Lehrinheit</b>             | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   | 1   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 4 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Dirk Mattfeld                |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   | 150   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 56  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 94                           |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   |   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | 1 Klausur (120 min) oder 1 Take-at-Home-Exam  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | nur für Organisation, Governance, Bildung statt der Prüfungsleistung:<br>1 Klausur (120 min) oder 1 Take-at-Home-Exam |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |   |                               |                              |
| Ausgewählte Inhalte - abhängig von der Veranstaltungsauswahl: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedeutung der Informationsmodellierung für Planungsprobleme</li> <li>• Klassifikationsverfahren</li> <li>• Clusteranalyse</li> <li>• Assoziationsanalyse</li> <li>• Netzwerkmodelle für die Tourenplanung</li> <li>• Spannende Bäume, kürzeste Wege</li> <li>• Rundreise- und Tourenplanungsprobleme</li> <li>• Exakte und heuristische Verfahren für die Tourenplanung</li> </ul> |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |   |                               |                              |
| Die Studierenden besitzen einen Einblick in Modelle und Methoden der Datenanalyse und Entscheidungsunterstützung (Decision Support). Die Studierenden sind in der Lage, Abläufe aus den Bereichen Mobilität und Transport in Informations- und Entscheidungsunterstützungsmodellen abzubilden. Sie sind mit algorithmischen Verfahren zur Systemanalyse und zur Generierung von Handlungsempfehlungen vertraut.   |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>  |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vahrenkamp, R.; Mattfeld, D.C.: Logistiknetzwerke: Modelle für Standortwahl und Tourenplanung. Gabler, 2007.</li> <li>• Berthold, M. et al: Guide to Intelligent Data Analysis</li> <li>• Gabriel, R. et al: Computergestützte Informations- und Kommunikationssysteme in der Unternehmung. Technologien, Anwendungen, Gestaltungskonzepte. 2. Auflage. Springer, 2001.</li> </ul>   |   |                               |                              |

| <b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>  |   |                    |                     |             |
|---|---|--------------------|---------------------|-------------|
| <b>Studiengang/Studiengangsversion</b>        | <b>Bereich</b>                            | <b>Pflichtform</b> | <b>Sem. Auswahl</b> | <b>ECTS</b> |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente des Operations Research       |                    |                     |             |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente der Wirtschaftswissenschaften |                    |                     |             |

↑

| <b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>  |                    |            |                |                |
|--|--------------------|------------|----------------|----------------|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>   |                    |            |                |                |
|  |                    |            |                |                |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>   |                    |            |                |                |
|  |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>   |                    |            |                |                |
| Intelligent Data Analysis  |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Frank Klawonn  |                    | 2          | Vorlesung      | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>   |                    |            |                |                |
| M.R. Berthold, C. Borgelt, F. Höppner, F. Klawonn: Guide to Intelligent Data Analysis: How to Intelligently Make Sense of Real Data. Springer, London (2010) |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>   |                    |            |                |                |
| Planning for Mobility and Transportation Purposes  |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Dirk Mattfeld  |                    | 2          | Vorlesung      | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>   |                    |            |                |                |
| Dirk C. Mattfeld, Richard Vahrenkamp: Logistiknetzwerke - Modelle für Standortwahl und Tourenplanung, Springer, 2. Aufl. 2014                                |                    |            |                |                |

|  |  |                               |                              |
|--|--|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>   | Spezialisierung Decision Support   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 2218250  | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   |  | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>  | nur im Sommersemester  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>  | 1  | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 4 / 5,0  | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Dirk Mattfeld                |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  | 150  |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 56   | <b>Selbststudium (h)</b>      | 94                           |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |  |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  | Voraussetzung für das Modul sind Grundkenntnisse des Operations Research und der Statistik.  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | 1 Klausur (60 min) oder 1 Take-at-Home-Exam (2,5 LP)   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  | Übungsaufgaben (zur Übung(en)) (2,5 LP)<br>nur für Organisation, Governance, Bildung statt der Prüfungsleistung zusätzlich noch 1 Klausur (60 min) oder 1 Take-at-Home-Exam (2,5 LP) |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |  |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>   |  |                               |                              |
| Ausgewählte Inhalte - abhängig von der Veranstaltungsauswahl: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebswirtschaftliche Anforderungen an Informationssysteme in Logistik und Verkehr (ISLV)</li> <li>• Konzeption von ISLV</li> <li>• Funktionalität und Beispiele für ISLV</li> <li>• Bedeutung der Informationsmodellierung für Planungsprobleme</li> <li>• Klassifikationsverfahren</li> <li>• Clusteranalyse</li> <li>• Assoziationsanalyse</li> <li>• Netzwerkmodelle für die Tourenplanung</li> <li>• Spannende Bäume, kürzeste Wege</li> <li>• Rundreise- und Tourenplanungsprobleme</li> <li>• Exakte und heuristische Verfahren für die Tourenplanung</li> </ul> |  |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |  |                               |                              |
| Die Studierenden besitzen ein tiefgreifendes Verständnis des Aufbaus und der Konzeption von Informationssystemen für Mobilitätsanwendungen. Das Modul befähigt die Studierenden, das grundsätzliche Wissen über Informationssysteme für Mobilitätsanwendungen auf andere Domänen zu übertragen. Durch Übungen festigen die Studierenden den Umgang mit Methoden und Modellen.  |  |                               |                              |
| <b>Literatur</b>   |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vahrenkamp, R.; Mattfeld, D.C.: Logistiknetzwerke: Modelle für Standortwahl und Tourenplanung. Gabler, 2007.</li> <li>• Berthold, M. et al: Guide to Intelligent Data Analysis</li> <li>• Gabriel, R. et al: Computergestützte Informations- und Kommunikationssysteme in der Unternehmung. Technologien, Anwendungen, Gestaltungskonzepte. 2. Auflage. Springer, 2001.</li> </ul>  |  |                               |                              |

| <b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>  |                                     |                    |                     |             |
|---|-------------------------------------|--------------------|---------------------|-------------|
| <b>Studiengang/Studiengangsversion</b>        | <b>Bereich</b>                      | <b>Pflichtform</b> | <b>Sem. Auswahl</b> | <b>ECTS</b> |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente des Operations Research |                    |                     |             |

↑

| <b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>                      |
|--|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b> |
|  |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>                                 |
|  |

| <b>Titel der Veranstaltung</b>        |                    |            |                |                |
|---------------------------------------|--------------------|------------|----------------|----------------|
| Data Driven Decision Making           |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>                      | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Dirk Mattfeld                         |                    | 2          | Vorlesung      | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>              |                    |            |                |                |
| wird in der Vorlesung bekannt gegeben |                    |            |                |                |

| <b>Titel der Veranstaltung</b>      |                    |            |                |                |
|-------------------------------------|--------------------|------------|----------------|----------------|
| Data Driven Decision Making - Übung |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>                    | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Dirk Mattfeld                       |                    | 2          | Übung          | deutsch        |

|   |   |                               |                              |
|---|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Orientierung Dienstleistungsmanagement  |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 2220180   | <b>Modulversion</b>           | V3                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  |   | <b>Sprache</b>                | deutsch                      |
| <b>Turnus</b>   | in jedem Semester   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   | 1   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 4 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | David Woisetschläger         |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   | 150   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 56  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 94                           |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   | Voraussetzung für das Modul sind Grundkenntnisse der Wirtschaftswissenschaften (Bachelor), beispielsweise des Dienstleistungsmanagement, des Marketing, der Unternehmensführung |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | 1 Klausur (120 min) oder 1 Take-at-Home-Exam  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | für Organisation, Governance, Bildung / MA Sozialwissenschaften statt der Prüfungsleistung: 1 Klausur (120 min) oder 1 Take-at-Home-Exam  |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |   |                               |                              |
| <p>„Ausgewählte Inhalte - abhängig von der Veranstaltungsauswahl:“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Markenmanagement</li> <li>• Gestaltung von Dienstleistungen</li> <li>• Prozess- und Qualitätsmanagement</li> <li>• Kundenwertorientiertes Beziehungsmanagement</li> <li>• Customer Life-Cycle-Management</li> <li>• Vertriebsmanagement</li> <li>• Management von Dienstleistungsnetzwerken</li> <li>• Methoden der Dienstleistungsforschung</li> </ul>   |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |   |                               |                              |
| Die Studierenden besitzen ein Verständnis über Fragestellungen, die sich im Rahmen der Gestaltung und Vermarktung von Dienstleistungen, dem Kundenbindungs-, Vertriebs- bzw. Markenmanagements stellen. Die Studierenden können auf Basis der erlernten Konzepte selbständig aktuelle betriebswirtschaftliche Fragestellungen in verschiedenen Branchenkontexten analysieren. Darüber hinaus verfügen sie über Methodenwissen zur qualitativen und quantitativen Analyse von Kunden- und Unternehmensdaten.   |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>  |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keller, Kevin L. (2008): Strategic Brand Management - Building, Measuring, and Managing Brand Equity, 3th ed., Prentice Hall.</li> <li>• Johnston, Mark W. and Greg W. Marshall (2011): Sales Force Management, 10th ed., McGraw-Hill.</li> <li>• Kumar, V. and Werner Reinartz (2005): Customer Relationship Management: A Databased Approach, John Wiley &amp; Sons.</li> <li>• Kumar, V. and Werner Reinartz (2012): Customer Relationship Management: Concept, Strategy, and Tools, Springer.</li> </ul> |   |                               |                              |

| Zugeordnet zu folgenden Studiengängen         |   |             |              |      |
|---|---|-------------|--------------|------|
| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                                   | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente der Wirtschaftswissenschaften |             |              |      |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente des Operations Research       |             |              |      |

↑

| ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN  |                    |            |                |                |
|---|--------------------|------------|----------------|----------------|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>  |                    |            |                |                |
| Folgende Kombinationen sind wählbar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Variante A: Strategic Brand Management + Services Design</li> <li>• Variante B: Customer Relationship Management + Sales Management</li> </ul>  |                    |            |                |                |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>  |                    |            |                |                |
|   |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                |                |
| Services Design   |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| David Woisetschläger  |                    | 2          | Vorlesung      | englisch       |
| <b>Literaturhinweise</b>  |                    |            |                |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lehrbücher und weiterführende Literatur werden in den Veranstaltungen bekannt gegeben</li> <li>• Ergänzende Literatur (PDF-Dokumente, Vorlesungsunterlagen zum Download)</li> </ul>  |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                |                |
| Strategic Brand Management  |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| David Woisetschläger  |                    | 2          | Vorlesung      | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>  |                    |            |                |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kevin L. Keller (2008): Strategic Brand Management</li> <li>• Ergänzende Literatur (PDF-Dokumente, Vorlesungsunterlagen zum Download)</li> </ul>                                     |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                |                |
| Customer Relationship Management  |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| David Woisetschläger  |                    | 2          | Vorlesung      | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>  |                    |            |                |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• #Lehrbücher und weiterführende Literatur werden in den Veranstaltungen bekannt gegeben</li> <li>• Ergänzende Literatur (PDF-Dokumente, Vorlesungsunterlagen zum Download)</li> </ul> |                    |            |                |                |

| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                |                |
|---|--------------------|------------|----------------|----------------|
| Sales Management  |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| David Woisetschläger  |                    | 2          | Vorlesung      | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>  |                    |            |                |                |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Lehrbücher und weiterführende Literatur werden in den Veranstaltungen bekannt gegeben</li><li>• Ergänzende Literatur (PDF-Dokumente, Vorlesungsunterlagen zum Download)</li></ul> |                    |            |                |                |

|   |   |                               |                              |
|---|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Spezialisierung Dienstleistungsmanagement   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 2201050   | <b>Modulversion</b>           | V3                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  |   | <b>Sprache</b>                | englisch deutsch             |
| <b>Turnus</b>   | in jedem Semester   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   | 1   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 4 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | David Woisetschläger         |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   | 150   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 56  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 94                           |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   | Voraussetzung für das Modul sind Grundkenntnisse der Wirtschaftswissenschaften (Bachelor), beispielsweise des Dienstleistungsmanagement, des Marketing, der Unternehmensführung.  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | 1 Klausur (60 min) oder 1 Take-at-Home-Exam (2,5 LP)  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | 1 Hausarbeit oder 1 Präsentation oder Übungsaufgaben oder 1 Klausur (60 min) oder 1 Take-at-Home-Exam (2,5 LP)<br>für Organisation, Governance, Bildung / MA Sozialwissenschaften statt der Prüfungsleistung zusätzlich noch:<br>1 Klausur (60 min) oder 1 Take-at-Home-Exam (2,5 LP) |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |   |                               |                              |
| Ausgewählte Inhalte - abhängig von der Veranstaltungsauswahl: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Markenmanagement</li> <li>• Gestaltung von Dienstleistungen</li> <li>• Prozess- und Qualitätsmanagement</li> <li>• Kundenwertorientiertes Beziehungsmanagement</li> <li>• Customer Life-Cycle-Management</li> <li>• Vertriebsmanagement</li> <li>• Management von Dienstleistungsnetzwerken</li> <li>• Methoden der Dienstleistungsforschung</li> </ul>  |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |   |                               |                              |
| Die Studierenden besitzen ein Verständnis über Fragestellungen, die sich im Rahmen der Gestaltung und Vermarktung von Dienstleistungen, dem Kundenbindungs-, Vertriebs- bzw. Markenmanagements stellen. Die Studierenden können auf Basis der erlernten Konzepte selbständig aktuelle betriebswirtschaftliche Fragestellungen in verschiedenen Branchenkontexten analysieren.   |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>  |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keller, Kevin L. (2008): Strategic Brand Management - Building, Measuring, and Managing Brand Equity, 3th ed., Prentice Hall.</li> <li>• Johnston, Mark W. and Greg W. Marshall (2011): Sales Force Management, 10th ed., McGraw-Hill.</li> <li>• Kumar, V. and Werner Reinartz (2005): Customer Relationship Management: A Databased Approach, John Wiley &amp; Sons.</li> <li>• Kumar, V. and Werner Reinartz (2012): Customer Relationship Management: Concept, Strategy, and Tools, Springer.</li> </ul> |   |                               |                              |

- Hair, Joseph F., William C. Black, Barry J. Babin, and Rolph E. Anderson (2009): Multivariate Data Analysis, 7th ed., Prentice Hall.
- Herrmann, Andreas, Christian Homburg und Martin Klarmann (2008): Handbuch Marktforschung, 3. Auflage, Gabler.

| Zugeordnet zu folgenden Studiengängen         |                                     |             |              |      |
|---|-------------------------------------|-------------|--------------|------|
| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                             | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente des Operations Research |             |              |      |

↑

| ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN  |                    |            |                |                |
|---|--------------------|------------|----------------|----------------|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>  |                    |            |                |                |
| 1 Vorlesungen nach Wahl und die Übung Methods in Services Research sind zu belegen. Kolloquium freiwillig. Reihenfolge der Veranstaltungen ist beliebig.  |                    |            |                |                |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>  |                    |            |                |                |
|   |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                |                |
| Customer Relationship Management  |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| David Woisetschläger  |                    | 2          | Vorlesung      | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>  |                    |            |                |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• #Lehrbücher und weiterführende Literatur werden in den Veranstaltungen bekannt gegeben</li> <li>• Ergänzende Literatur (PDF-Dokumente, Vorlesungsunterlagen zum Download)</li> </ul> |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                |                |
| Sales Management  |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| David Woisetschläger  |                    | 2          | Vorlesung      | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>  |                    |            |                |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lehrbücher und weiterführende Literatur werden in den Veranstaltungen bekannt gegeben</li> <li>• Ergänzende Literatur (PDF-Dokumente, Vorlesungsunterlagen zum Download)</li> </ul>  |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                |                |
| Services Design   |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| David Woisetschläger  |                    | 2          | Vorlesung      | englisch       |
| <b>Literaturhinweise</b>  |                    |            |                |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lehrbücher und weiterführende Literatur werden in den Veranstaltungen bekannt gegeben</li> <li>• Ergänzende Literatur (PDF-Dokumente, Vorlesungsunterlagen zum Download)</li> </ul>  |                    |            |                |                |

|   |                    |            |                 |                |
|---|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                 |                |
| Strategic Brand Management  |                    |            |                 |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b>  | <b>Sprache</b> |
| David Woisetschläger  |                    | 2          | Vorlesung       | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>  |                    |            |                 |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kevin L. Keller (2008): Strategic Brand Management</li> <li>• Ergänzende Literatur (PDF-Dokumente, Vorlesungsunterlagen zum Download)</li> </ul> |                    |            |                 |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                 |                |
| Methods in Services Research  |                    |            |                 |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b>  | <b>Sprache</b> |
| David Woisetschläger  |                    | 2          | Vorlesung/Übung | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>  |                    |            |                 |                |
| Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.  |                    |            |                 |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                 |                |
| Master-Kolloquium Dienstleistungsmanagement   |                    |            |                 |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b>  | <b>Sprache</b> |
| David Woisetschläger  |                    | 2          | Kolloq          | deutsch        |

|  |   |                               |                              |
|--|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>   | Orientierung Informationsmanagement   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 2222210   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   | WW-WII-21   | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>  | in jedem Semester   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>  | 2   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 4 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Susanne Robra-Bissantz       |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 56  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 94                           |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  |   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | 1 Hausarbeit oder 1 Klausur (120 min) oder 1 Take-at-Home-Exam  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  | für Organisation, Governance, Bildung statt der Prüfungsleistung:<br>1 Hausarbeit oder 1 Klausur (120 min) oder 1 Take-at-Home-Exam |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>   |   |                               |                              |
| Ausgewählte Inhalte - abhängig von der Veranstaltungsauswahl: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strategische Aufgaben des Informationsmanagements</li> <li>• E-Business Management</li> <li>• Customer Relationship Management</li> <li>• Kommunikationsmanagement</li> <li>• Supply Chain Management</li> <li>• Network Management</li> <li>• E-Services und E-Service- Engineering</li> <li>• Wissens- und Prozessmanagement</li> </ul> |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |   |                               |                              |
| Die Studierenden verstehen die strategische Relevanz von Informationssystemen aus betrieblicher Aufgabe, Mensch und Technik für Unternehmen. Sie kennen Konzepte zur inner- oder überbetrieblichen IT-gestützten Kooperation sowie ihrer Ziele und Strategien im Kontext des strategischen Managements. Eine mögliche Vertiefung besteht in der Sicht auf Anwendungssysteme als E-Services.  |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>   |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bodendorf, F., Robra-Bissantz, S.: E-Business-Management, Berlin 2009</li> <li>• Bodendorf, F.: Wirtschaftsinformatik im Dienstleistungsbereich, Berlin et al. 1995</li> <li>• Hofmann, J., Schmidt, W. (Hrsg.): Masterkurs IT-Management , Berlin 2007</li> </ul>  |   |                               |                              |

| <b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>  |   |                    |                     |             |
|---|---|--------------------|---------------------|-------------|
| <b>Studiengang/Studiengangsversion</b>        | <b>Bereich</b>                            | <b>Pflichtform</b> | <b>Sem. Auswahl</b> | <b>ECTS</b> |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente des Operations Research       |                    |                     |             |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente der Wirtschaftswissenschaften |                    |                     |             |



| <b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>  |                    |            |                |                |
|--|--------------------|------------|----------------|----------------|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>   |                    |            |                |                |
| Kolloquium freiwillig  |                    |            |                |                |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>   |                    |            |                |                |
|  |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>   |                    |            |                |                |
| Digitale Transformation: Kooperationen   |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Susanne Robra-Bissantz   |                    | 2          | Vorlesung      | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>   |                    |            |                |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsunterlagen zum Download</li> <li>• Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben</li> </ul> |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>   |                    |            |                |                |
| Digitale Transformation: Services  |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Linda Grogorick<br>Bijan Khosrawi-Rad<br>Susanne Robra-Bissantz<br>Timo Strohmann  |                    | 2          | Vorlesung      | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>   |                    |            |                |                |
| Vorlesungsunterlagen per Download, weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.  |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>   |                    |            |                |                |
| Master-Vertiefung Service-Informationssysteme (Kolloquium)   |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Susanne Robra-Bissantz   |                    | 2          | Kolloq         | deutsch        |

|   |  |                               |                              |
|---|--|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Spezialisierung Informationsmanagement   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 2222230  | <b>Modulversion</b>           |                              |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  | Spezialisi   | <b>Sprache</b>                | deutsch                      |
| <b>Turnus</b>   | in jedem Semester  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   | 1  | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 4 / 5,0  | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Susanne Robra-Bissantz       |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   |  |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 56   | <b>Selbststudium (h)</b>      | 94                           |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |  |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   | Voraussetzungen für das Modul sind Grundkenntnisse in den Wirtschaftswissenschaften.                           |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | 1 Projektarbeit  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | für Organisation, Governance, Bildung / MA Sozialwissenschaften statt der Prüfungsleistung:<br>1 Projektarbeit |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |  |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |  |                               |                              |
| Ausgewählte Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strategische Aufgaben des Informationsmanagements</li> <li>• E-Business Management</li> <li>• Customer Relationship Management</li> <li>• Kommunikationsmanagement</li> <li>• Supply Chain Management</li> <li>• Network Management</li> <li>• E-Services und E-Service- Engineering</li> <li>• Wissens- und Prozessmanagement</li> </ul>   |  |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |  |                               |                              |
| Die Studierenden verstehen die strategische Relevanz von Informationssystemen aus betrieblicher Aufgabe, Mensch und Technik für Unternehmen. Sie kennen Konzepte zur inner- und/oder überbetrieblichen IT-gestützten Kooperation sowie ihrer Ziele und Strategien im Kontext des strategischen Managements. Eine mögliche Vertiefung besteht in der Sicht auf Anwendungssysteme als E-Services. Die Studierenden erwerben fachliche und methodische Kenntnisse und Fähigkeiten, um für Unternehmen strategisch relevante IT-gestützte Innovationen zu entwickeln, zu konzipieren, kritisch zu reflektieren, zu präsentieren und zumindest teilweise technisch umzusetzen. Über die Projektarbeit sind sie mit der Arbeit in Teams sowie mit modernen Medien vertraut und damit in der Lage, ihr Wissen anzuwenden, für sich nachhaltig zugänglich zu machen und selbstständig zu erweitern. |  |                               |                              |
| <b>Literatur</b>  |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bodendorf, F., Robra-Bissantz, S.: E-Business-Management, Berlin 2009</li> <li>• Bodendorf, F.: Wirtschaftsinformatik im Dienstleistungsbereich, Berlin et al. 1995</li> <li>• Hofmann, J., Schmidt, W. (Hrsg.): Masterkurs IT-Management, Berlin 2007</li> </ul>  |  |                               |                              |

| <b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>  |                                     |                    |                     |             |
|---|-------------------------------------|--------------------|---------------------|-------------|
| <b>Studiengang/Studiengangsversion</b>        | <b>Bereich</b>                      | <b>Pflichtform</b> | <b>Sem. Auswahl</b> | <b>ECTS</b> |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente des Operations Research |                    |                     |             |

↑

| <b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>                      |                    |            |                |                |
|--|--------------------|------------|----------------|----------------|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b> |                    |            |                |                |
| Kolloquium freiwillig                                      |                    |            |                |                |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>                                 |                    |            |                |                |
|  |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>                             |                    |            |                |                |
| Innovationsprojekt   |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Susanne Robra-Bissantz                                     |                    | 4          | Projekt        | deutsch        |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>                             |                    |            |                |                |
| Master-Vertiefung Service-Informationssysteme (Kolloquium) |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Susanne Robra-Bissantz                                     |                    | 2          | Kolloq         | deutsch        |

|   |   |                               |                              |
|---|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Orientierung Marketing  |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 2221110   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  |   | <b>Sprache</b>                | englisch deutsch             |
| <b>Turnus</b>   | nur im Wintersemester   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   | 1   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 4 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Wolfgang Fritz               |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   | 150   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 56  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 94                           |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   |   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | 1 Klausur (120 min) oder 1 Take-Home-Exam   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | für Organisation, Governance, Bildung / MA Sozialwissenschaften statt der Prüfungsleistung: 1 Klausur (120 min) oder 1 Take-Home-Exam |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |   |                               |                              |
| Ausgewählte Inhalte - abhängig von der Veranstaltungsauswahl: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Besonderheiten des internationalen Marketing</li> <li>• Konsumentenverhalten und organisationales Kaufverhalten</li> <li>• Techniken der Datenerhebung und Datenanalyse im Marketing</li> </ul>  |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |   |                               |                              |
| Das Ziel des Orientierungsmoduls Marketing ist es, Studierenden die Möglichkeit zu geben, ihre Kenntnisse in einem Fach zu erweitern, das nicht zu ihren Vertiefungsrichtungen gehört. Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über ein fundiertes Wissen über die folgenden Bereiche: 1. Käuferverhalten und Marketing-Forschung, 2. Internationales Marketing |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>  |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zentes, J./Swoboda, B./Schramm-Klein, H. (2006): Internationales Marketing, München 2006</li> <li>• Kroeber-Riel, W./Weinberg, P./Gröppel-Klein, A. (2008): Konsumentenverhalten, 9. Aufl., München 2008</li> <li>• Fantapié Altobelli, C. (2007): Marktforschung, Stuttgart 2007</li> <li>• Folienskripte</li> </ul>              |   |                               |                              |

| <b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>  |   |                    |                     |             |
|---|---|--------------------|---------------------|-------------|
| <b>Studiengang/Studiengangsversion</b>        | <b>Bereich</b>                            | <b>Pflichtform</b> | <b>Sem. Auswahl</b> | <b>ECTS</b> |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente der Wirtschaftswissenschaften |                    |                     |             |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente des Operations Research       |                    |                     |             |



| <b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>                      |                    |            |                |                |
|--|--------------------|------------|----------------|----------------|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b> |                    |            |                |                |
|  |                    |            |                |                |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>                                 |                    |            |                |                |
|  |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>                             |                    |            |                |                |
| Käuferverhalten und Marketing-Forschung                    |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| N.N. Dozent-Wirtschaftswissen                              |                    | 2          | Vorlesung      | deutsch        |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>                             |                    |            |                |                |
| Sustainability Transformation Management                   |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| N.N. Dozent-Wirtschaftswissen                              |                    | 2          | Vorlesung      | englisch       |

|  |  |                               |                              |  |
|--|--|-------------------------------|------------------------------|--|
| <b>Modulname</b>   | Spezialisierung Marketing  |                               |                              |  |
| <b>Nummer</b>  | 2221120  | <b>Modulversion</b>           | V2                           |  |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   |  | <b>Sprache</b>                |                              |  |
| <b>Turnus</b>  | nur im Sommersemester  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |  |
| <b>Moduldauer</b>  | 1  | <b>Einrichtung</b>            |                              |  |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 4 / 5,0  | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Wolfgang Fritz               |  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  | 150  |                               |                              |  |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 56   | <b>Selbststudium (h)</b>      | 94                           |  |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |  |                               |                              |  |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  |  |                               |                              |  |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | 1 Klausur (60 min) oder 1 Take-at-Home-Exam (2,5 LP)   |                               |                              |  |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  | 1 Klausur (60 min) oder 1 Übungsaufgaben oder 1 Take-at-Home-Exam (zur Übung) (2,5 LP)<br>für Organisation, Governance, Bildung / MA Sozialwissenschaften statt der Prüfungsleistung<br>zusätzlich noch:<br>1 Klausur (60 min) oder 1 Take-at-Home-Exam (2,5 LP) |                               |                              |  |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |  |                               |                              |  |
| <b>Inhalte</b>   |  |                               |                              |  |
| Ausgewählte Inhalte - abhängig von der Veranstaltungsauswahl: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgewählte Aspekte des Distributionsmanagements</li> <li>• Techniken der Datenerhebung und Datenanalyse im Marketing</li> <li>• Vertiefung ausgewählter Themenbereiche des Marketing anhand von Fallstudien und Übungsfragen</li> </ul>  |  |                               |                              |  |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |  |                               |                              |  |
| Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden ein fundiertes Wissen über die Bereiche Distributionsmanagement, Internationales Marketing sowie Käuferverhalten und Marketing-Forschung. Sie sind in der Lage, Marketingprobleme verschiedenster Art zu durchdenken, zu strukturieren und zu lösen.  |  |                               |                              |  |
| <b>Literatur</b>   |  |                               |                              |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zentes, J./Swoboda, B./Schramm-Klein, H. (2006): Internationales Marketing, München 2006</li> <li>• Kroeber-Riel, W./Weinberg, P./Gröppel-Klein, A. (2008): Konsumentenverhalten, 9. Aufl., München 2008</li> <li>• Fantapié Altobelli, C. (2007): Marktforschung, Stuttgart 2007</li> <li>• Specht, G./Fritz, W. (2005): Distributionsmanagement, 4. Aufl., Stuttgart 2005</li> <li>• Folienskripte</li> </ul> |  |                               |                              |  |

|   |                                     |                    |                     |             |
|---|-------------------------------------|--------------------|---------------------|-------------|
| <b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>  |                                     |                    |                     |             |
| <b>Studiengang/Studiengangsversion</b>        | <b>Bereich</b>                      | <b>Pflichtform</b> | <b>Sem. Auswahl</b> | <b>ECTS</b> |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente des Operations Research |                    |                     |             |



| <b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>   |                    |            |                 |                |
|---|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>  |                    |            |                 |                |
| Distributionsmanagement ist Pflicht und dazu ist eine Übung zu wählen.<br>Die Reihenfolge der Veranstaltungen ist beliebig. |                    |            |                 |                |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>  |                    |            |                 |                |
|   |                    |            |                 |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                 |                |
| Existenzgründung und Betriebsübernahme  |                    |            |                 |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b>  | <b>Sprache</b> |
| Malte Fiedler   |                    | 2          | Vorlesung/Übung | deutsch        |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                 |                |
| Übung Marketingforschung  |                    |            |                 |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b>  | <b>Sprache</b> |
| Malte Fiedler<br>Wolfgang Fritz<br>Madleen Moritz<br>Yulia Parkhomenko<br>Tabea Sippel                                      |                    | 2          | Übung           | deutsch        |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                 |                |
| Distributionsmanagement   |                    |            |                 |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b>  | <b>Sprache</b> |
| Wolfgang Fritz<br>Yulia Parkhomenko   |                    | 2          | Vorlesung       | deutsch        |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                 |                |
| Consumer Behavior on the Russian Market   |                    |            |                 |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b>  | <b>Sprache</b> |
| N.N. Dozent-Wirtschaftswissen<br>Yulia Parkhomenko  |                    | 2          | Übung           | englisch       |

|   |  |                               |                              |
|---|--|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Orientierung Organisation und Führung  |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 2223080  | <b>Modulversion</b>           |                              |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  | WW-ORGF-08   | <b>Sprache</b>                | deutsch                      |
| <b>Turnus</b>   | nur im Wintersemester  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   | 1  | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 4 / 5,0  | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Dietrich von der Oelsnitz    |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   |  |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 56   | <b>Selbststudium (h)</b>      | 94                           |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |  |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   | Voraussetzung für das Modul sind Grundkenntnisse der Betriebswirtschaftslehre im Bereich Unternehmensführung und Organisation. |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | 1 Klausur, 90 Minuten  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | für Organisation, Governance, Bildung statt der Prüfungsleistung:<br>1 Klausur, 90 Minuten                                     |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |  |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |  |                               |                              |
| In Abhängigkeit von den gewählten Veranstaltungen geht es um praktisches und theoretisches Wissen aus den Bereichen Organisation und dem Management von Teams und interorganisationalen Netzwerken.   |  |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |  |                               |                              |
| Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden ein vertieftes Verständnis über die Organisation und Abläufe innerhalb und zwischen Unternehmen. Sie lernen, wie die Wissensbasis eines Unternehmens systematisch entwickelt und gepflegt wird. Die Studierenden sind in der Lage, das Handeln und Verhalten der Organisationsmitglieder zu erklären sowie Organisationen als sozio-technische Systeme zu begreifen.   |  |                               |                              |
| <b>Literatur</b>  |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oelsnitz, D. von der (2009): Die innovative Organisation, 2. Aufl., Stuttgart.</li> <li>• Schulte-Zurhausen, M. (2005): Organisation, 4. Aufl., München.</li> <li>• Schreyögg, G. (2008): Organisation, 5. Aufl., Wiesbaden.</li> <li>• Stock-Homburg, R. (2008): Personalmanagement, Wiesbaden.</li> <li>• Gemünden, H.G./Högl, M. (2005): Teamarbeit in innovativen Projekten, in: Högl, M./Gemünden, H.G. (Hrsg.): Management von Teams, 3. Aufl., Wiesbaden, S. 1-31.</li> </ul> |  |                               |                              |

| Zugeordnet zu folgenden Studiengängen         |   |             |              |      |
|---|---|-------------|--------------|------|
| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                                   | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente der Wirtschaftswissenschaften |             |              |      |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente des Operations Research       |             |              |      |

↑

| <b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>  |                    |            |                |                |
|--|--------------------|------------|----------------|----------------|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>   |                    |            |                |                |
| Kolloquien freiwillig  |                    |            |                |                |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>   |                    |            |                |                |
|  |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>   |                    |            |                |                |
| Organisation   |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Dietrich von der Oelsnitz  |                    | 2          | Vorlesung      | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>   |                    |            |                |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oelsnitz, D. von der (2009): Die innovative Organisation, 2. Aufl., Stuttgart.</li> <li>• Schulte-Zurhausen, M. (2005): Organisation, 4. Aufl., München</li> <li>• Schreyögg, G. (2008): Organisation, 5. Aufl., Wiesbaden.</li> </ul>  |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>   |                    |            |                |                |
| Teammanagement   |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Dietrich von der Oelsnitz  |                    | 1          | Vorlesung      | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>   |                    |            |                |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stock-Homburg, R. (2008): Personalmanagement, Wiesbaden.</li> <li>• Gemünden, H.G./Högl, M. (2005): Teamarbeit in innovativen Projekten, in: Högl, M./Gemünden, H.G. (Hrsg.): Management von Teams, 3. Aufl., Wiesbaden, S. 1-31.</li> <li>• Oelsnitz, D. von der (2005): Kooperation: Entwicklung und Verknüpfung von Kernkompetenzen, in: Zentes, J./Swoboda, B./Morschett, D. (Hrsg.): Kooperationen, Allianzen und Netzwerke, 2. Aufl., Wiesbaden, S. 183-210.</li> </ul> |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>   |                    |            |                |                |
| Team- und Organisationsmanagement  |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Dietrich von der Oelsnitz  |                    | 1          | Übung          | deutsch        |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>   |                    |            |                |                |
| Beratungskolloquium Master-Orientierung  |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Annabel Jünke<br>Johannes Schmidt  |                    |            | Kolloq         | deutsch        |

|   |   |                               |                              |
|---|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Orientierung Organisation und Führung   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 2223080   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  | WW-ORGF-08  | <b>Sprache</b>                | deutsch                      |
| <b>Turnus</b>   | nur im Wintersemester   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   | 1   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 4 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Dietrich von der Oelsnitz    |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 56  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 94                           |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   | Voraussetzung für das Modul sind Grundkenntnisse der Betriebswirtschaftslehre im Bereich Unternehmensführung und Organisation.          |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | 1 Klausur (90 min) oder 1 Take-at-Home-Exam   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | für Organisation, Governance, Bildung / MA Sozialwissenschaften statt der Prüfungsleistung: 1 Klausur (90 min) oder 1 Take-at-Home-Exam |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |   |                               |                              |
| In Abhängigkeit von den gewählten Veranstaltungen geht es um praktisches und theoretisches Wissen aus den Bereichen Organisation und dem Management von Teams und interorganisationalen Netzwerken.   |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |   |                               |                              |
| Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden ein vertieftes Verständnis über die Organisation und Abläufe innerhalb und zwischen Unternehmen. Sie lernen, wie die Wissensbasis eines Unternehmens systematisch entwickelt und gepflegt wird. Die Studierenden sind in der Lage, das Handeln und Verhalten der Organisationsmitglieder zu erklären sowie Organisationen als sozio-technische Systeme zu begreifen.   |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>  |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oelsnitz, D. von der (2009): Die innovative Organisation, 2. Aufl., Stuttgart.</li> <li>• Schulte-Zurhausen, M. (2005): Organisation, 4. Aufl., München.</li> <li>• Schreyögg, G. (2008): Organisation, 5. Aufl., Wiesbaden.</li> <li>• Stock-Homburg, R. (2008): Personalmanagement, Wiesbaden.</li> <li>• Gemünden, H.G./Högl, M. (2005): Teamarbeit in innovativen Projekten, in: Högl, M./Gemünden, H.G. (Hrsg.): Management von Teams, 3. Aufl., Wiesbaden, S. 1-31.</li> </ul> |   |                               |                              |

| <b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>  |   |                    |                     |             |
|---|---|--------------------|---------------------|-------------|
| <b>Studiengang/Studiengangsversion</b>        | <b>Bereich</b>                            | <b>Pflichtform</b> | <b>Sem. Auswahl</b> | <b>ECTS</b> |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente der Wirtschaftswissenschaften |                    |                     |             |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente des Operations Research       |                    |                     |             |



| <b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>  |                    |            |                |                |
|--|--------------------|------------|----------------|----------------|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>   |                    |            |                |                |
| Kolloquien freiwillig  |                    |            |                |                |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>   |                    |            |                |                |
|  |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>   |                    |            |                |                |
| Organisation   |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Dietrich von der Oelsnitz  |                    | 2          | Vorlesung      | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>   |                    |            |                |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oelsnitz, D. von der (2009): Die innovative Organisation, 2. Aufl., Stuttgart.</li> <li>• Schulte-Zurhausen, M. (2005): Organisation, 4. Aufl., München</li> <li>• Schreyögg, G. (2008): Organisation, 5. Aufl., Wiesbaden.</li> </ul>  |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>   |                    |            |                |                |
| Teammanagement   |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Dietrich von der Oelsnitz  |                    | 1          | Vorlesung      | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>   |                    |            |                |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stock-Homburg, R. (2008): Personalmanagement, Wiesbaden.</li> <li>• Gemünden, H.G./Högl, M. (2005): Teamarbeit in innovativen Projekten, in: Högl, M./Gemünden, H.G. (Hrsg.): Management von Teams, 3. Aufl., Wiesbaden, S. 1-31.</li> <li>• Oelsnitz, D. von der (2005): Kooperation: Entwicklung und Verknüpfung von Kernkompetenzen, in: Zentes, J./Swoboda, B./Morschett, D. (Hrsg.): Kooperationen, Allianzen und Netzwerke, 2. Aufl., Wiesbaden, S. 183-210.</li> </ul> |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>   |                    |            |                |                |
| Team- und Organisationsmanagement  |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Dietrich von der Oelsnitz  |                    | 1          | Übung          | deutsch        |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>   |                    |            |                |                |
| Beratungskolloquium Master-Orientierung  |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Annabel Jünke<br>Johannes Schmidt  |                    |            | Kolloq         | deutsch        |

|  |  |                               |                              |
|--|--|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>   | Spezialisierung Organisation und Führung   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 2223090  | <b>Modulversion</b>           |                              |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   | WW-ORGF-09   | <b>Sprache</b>                | deutsch                      |
| <b>Turnus</b>  | nur im Sommersemester  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>  | 1  | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 4 / 5,0  | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Dietrich von der Oelsnitz    |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  |  |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 56   | <b>Selbststudium (h)</b>      | 94                           |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |  |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  | Voraussetzung für das Modul sind Grundkenntnisse der Betriebswirtschaftslehre im Bereich Unternehmensführung und Organisation. |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | 1 Klausur, 90 Minuten  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  | für Organisation, Governance, Bildung statt der Prüfungsleistung:<br>1 Klausur, 90 Minuten                                     |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |  |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>   |  |                               |                              |
| Ausgewählte Inhalte - abhängig von der Veranstaltungsauswahl:<br>praktisches und theoretisches Wissen aus den Bereichen Organisation, strategisches Wissensmanagement (inklusive Werkzeuge) und dem Management von Teams und interorganisationalen Netzwerken.   |  |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |  |                               |                              |
| Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden ein vertieftes Verständnis über die Organisation und Abläufe innerhalb und zwischen Unternehmen. Sie lernen, wie die Wissensbasis eines Unternehmens systematisch entwickelt und gepflegt wird. Die Studierenden sind in der Lage, das Handeln und Verhalten der Organisationsmitglieder zu erklären sowie Organisationen als sozio-technische Systeme zu begreifen.  |  |                               |                              |
| <b>Literatur</b>   |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• North, K.: Wissensorientierte Unternehmensführung, 4. Aufl., Wiesbaden 2005.</li> <li>• Oelsnitz, D. von der/Hahmann, M.: Wissensmanagement, Stuttgart 2003.</li> <li>• Probst, G./Raub, S./Romhardt, K.: Wissen managen, 5. Auflage, Wiesbaden 2006.</li> <li>• Oelsnitz, D. von der (2005): Kooperation: Entwicklung und Verknüpfung von Kernkompetenzen, in: Zentes, J./Swoboda, B./Morschett, D. (Hrsg.): Kooperationen, Allianzen und Netzwerke, 2. Aufl., Wiesbaden, S. 183-210.</li> </ul> |  |                               |                              |

| Zugeordnet zu folgenden Studiengängen         |                                     |             |              |      |
|---|-------------------------------------|-------------|--------------|------|
| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                             | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente des Operations Research |             |              |      |



| <b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>   |                    |            |                 |                |
|---|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>  |                    |            |                 |                |
| Kolloquium freiwillig   |                    |            |                 |                |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>  |                    |            |                 |                |
|   |                    |            |                 |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                 |                |
| Allianzmanagement   |                    |            |                 |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b>  | <b>Sprache</b> |
| Dietrich von der Oelsnitz<br>Johannes Schmidt   |                    | 1          | Vorlesung/Übung | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>  |                    |            |                 |                |
| Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.  |                    |            |                 |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                 |                |
| Wissensmanagement   |                    |            |                 |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b>  | <b>Sprache</b> |
| Björn Hobus   |                    | 3          | Vorlesung/Übung | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>  |                    |            |                 |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• North, K.: Wissensorientierte Unternehmensführung, 4. Aufl., Wiesbaden 2005.</li> <li>• Oelsnitz, D. von der/Hahmann, M.: Wissensmanagement, Stuttgart 2003.</li> <li>• Probst, G./Raub, S./Romhardt, K.: Wissen managen, 5. Auflage, Wiesbaden 2006.</li> </ul> |                    |            |                 |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                 |                |
| Beratungskolloquium Master-Spezialisierung  |                    |            |                 |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b>  | <b>Sprache</b> |
| Annabel Jünke<br>Johannes Schmidt   |                    | 1          | Kolloq          | deutsch        |

|  |   |                               |                              |
|--|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>   | Spezialisierung Organisation und Führung  |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 2223090   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   | WW-ORGF-09  | <b>Sprache</b>                | deutsch                      |
| <b>Turnus</b>  | nur im Sommersemester   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>  | 1   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 4 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Dietrich von der Oelsnitz    |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 56  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 94                           |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  | Voraussetzung für das Modul sind Grundkenntnisse der Betriebswirtschaftslehre im Bereich Unternehmensführung und Organisation.          |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | 1 Klausur (90 min) oder 1 Take-at-Home-Exam   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  | für Organisation, Governance, Bildung / MA Sozialwissenschaften statt der Prüfungsleistung: 1 Klausur (90 min) oder 1 Take-at-Home-Exam |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>   |   |                               |                              |
| Ausgewählte Inhalte - abhängig von der Veranstaltungsauswahl:<br>praktisches und theoretisches Wissen aus den Bereichen Organisation, strategisches Wissensmanagement (inklusive Werkzeuge) und dem Management von Teams und interorganisationalen Netzwerken.   |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |   |                               |                              |
| Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden ein vertieftes Verständnis über die Organisation und Abläufe innerhalb und zwischen Unternehmen. Sie lernen, wie die Wissensbasis eines Unternehmens systematisch entwickelt und gepflegt wird. Die Studierenden sind in der Lage, das Handeln und Verhalten der Organisationsmitglieder zu erklären sowie Organisationen als sozio-technische Systeme zu begreifen.  |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>   |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• North, K.: Wissensorientierte Unternehmensführung, 4. Aufl., Wiesbaden 2005.</li> <li>• Oelsnitz, D. von der/Hahmann, M.: Wissensmanagement, Stuttgart 2003.</li> <li>• Probst, G./Raub, S./Romhardt, K.: Wissen managen, 5. Auflage, Wiesbaden 2006.</li> <li>• Oelsnitz, D. von der (2005): Kooperation: Entwicklung und Verknüpfung von Kernkompetenzen, in: Zentes, J./Swoboda, B./Morschett, D. (Hrsg.): Kooperationen, Allianzen und Netzwerke, 2. Aufl., Wiesbaden, S. 183-210.</li> </ul> |   |                               |                              |

|   |                                     |                    |                     |             |
|---|-------------------------------------|--------------------|---------------------|-------------|
| <b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>  |                                     |                    |                     |             |
| <b>Studiengang/Studiengangsversion</b>        | <b>Bereich</b>                      | <b>Pflichtform</b> | <b>Sem. Auswahl</b> | <b>ECTS</b> |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente des Operations Research |                    |                     |             |

↑

| <b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>   |                    |            |                 |                |
|---|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>  |                    |            |                 |                |
| Kolloquium freiwillig   |                    |            |                 |                |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>  |                    |            |                 |                |
|   |                    |            |                 |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                 |                |
| Allianzmanagement   |                    |            |                 |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b>  | <b>Sprache</b> |
| Dietrich von der Oelsnitz<br>Johannes Schmidt   |                    | 1          | Vorlesung/Übung | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>  |                    |            |                 |                |
| Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.  |                    |            |                 |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                 |                |
| Wissensmanagement   |                    |            |                 |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b>  | <b>Sprache</b> |
| Björn Hobus   |                    | 3          | Vorlesung/Übung | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>  |                    |            |                 |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• North, K.: Wissensorientierte Unternehmensführung, 4. Aufl., Wiesbaden 2005.</li> <li>• Oelsnitz, D. von der/Hahmann, M.: Wissensmanagement, Stuttgart 2003.</li> <li>• Probst, G./Raub, S./Romhardt, K.: Wissen managen, 5. Auflage, Wiesbaden 2006.</li> </ul> |                    |            |                 |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                 |                |
| Beratungskolloquium Master-Spezialisierung  |                    |            |                 |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b>  | <b>Sprache</b> |
| Annabel Jünke<br>Johannes Schmidt   |                    | 1          | Kolloq          | deutsch        |

|   |  |                               |                              |
|---|--|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Orientierung Produktion und Logistik                         |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 2220140  | <b>Modulversion</b>           |                              |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  | WW-AIP-14  | <b>Sprache</b>                | englisch deutsch             |
| <b>Turnus</b>   | in jedem Semester  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   |  | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 4 / 5,0  | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Thomas Spengler              |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   |  |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 56   | <b>Selbststudium (h)</b>      | 94                           |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |  |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   |  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | 1 Prüfungsleistung: Klausur 100 Minuten (über 2 Vorlesungen) |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   |  |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |  |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |  |                               |                              |
| Ausgewählte Inhalte - abhängig von der Veranstaltungsauswahl:   |  |                               |                              |
| Anlagenmanagement   |  |                               |                              |
| - Projektmanagement im Anlagenbau   |  |                               |                              |
| - Investitions- und Kostenplanung   |  |                               |                              |
| - Kapazitätsplanung   |  |                               |                              |
| - Anlagenkonfiguration und -instandhaltung  |  |                               |                              |
| Operations Management in the Automotive Industry  |  |                               |                              |
| - Strategische bis operative Methoden und Konzepte zur Planung und Steuerung der Automobilproduktion wie z.B. Kapazitätsplanung, Auftragsabwicklung, Reihenfolgeplanung   |  |                               |                              |
| Nachhaltigkeit in Produktion und Logistik   |  |                               |                              |
| - Grundlagen der nachhaltiger Produktion und Logistik   |  |                               |                              |
| - Operationalisierung des Konzepts der nachhaltigen Entwicklung   |  |                               |                              |
| - Modellierung von Stoff- und Energieströmen unter Nachhaltigkeitsaspekten  |  |                               |                              |
| - Bewertung von Stoff- und Energieströmen unter Nachhaltigkeitsaspekten   |  |                               |                              |
| Supply Chain Management   |  |                               |                              |
| - Modellbasierte Analyse von Supply-Chains  |  |                               |                              |
| - Unternehmensübergreifendes Bestandsmanagement   |  |                               |                              |
| - Koordinationsmechanismen  |  |                               |                              |
| - Gestaltung von Distributionsnetzwerken  |  |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |  |                               |                              |
| Die Studierenden besitzen ein grundlegendes und umfassendes Verständnis produktionswirtschaftlicher und logistischer Fragestellungen. Sie können qualitative und quantitative Methoden zur Modellierung und Lösung produktionswirtschaftlicher und logistischer Fragestellungen eigenständig entwickeln und auf neuartige Problemstellungen anwenden. |  |                               |                              |
| <b>Literatur</b>  |  |                               |                              |

Lehrbücher und weiterführende Literatur werden in den Vorlesungen angegeben.

### Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                                   | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
|---|---|-------------|--------------|------|
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente des Operations Research       |             |              |      |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente der Wirtschaftswissenschaften |             |              |      |

↑

### ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

#### Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Folgende Kombinationen sind möglich:

Produktion und Logistik A: Supply Chain Management + Operations Management in the Automotive Industry  
 Produktion und Logistik B: Anlagenmanagement + Nachhaltigkeit in Produktion und Logistik

Die Veranstaltungen Supply Chain Management und Operations Management in the Automotive Industry (Produktion und Logistik A) werden nur in Englisch angeboten, so dass entsprechende Englischkenntnisse (Level B2 des GERS (Gemeinsamer Europäischer Referenzrahmen für Sprachen)) vorausgesetzt werden.

Voraussetzung für das Modul sind Grundkenntnisse der Betriebswirtschaftslehre, insbesondere des Produktions- und Logistikmanagements, sowie des Operations Research und der Statistik auf dem Niveau der Bachelorveranstaltungen des Lehrstuhls.

#### Anwesenheitspflicht

#### Titel der Veranstaltung

Anlagenmanagement

| Dozent/in                              | Mitwirkende | SWS | Art LVA   | Sprache |
|--|-------------|-----|-----------|---------|
| Patrick Oetjegerdes<br>Thomas Spengler |             | 2   | Vorlesung | deutsch |

#### Literaturhinweise

- Bernecker (2013): Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen: Projektmanagement und Fachplanungsfunktionen, 4. Auflage, Springer-Verlag, Berlin.
- Bronner (2001): Industrielle Planungstechniken: Unternehmens-, Produkt- und Investitionsplanung, Kostenrechnung und Terminplanung, Springer-Verlag, Berlin.
- Geldermann, Jutta (2014): Anlagen- und Energiewirtschaft – Kosten- und Investitionsschätzung sowie Technikbewertung von Industrieanlagen, Verlag Franz Vahlen, München.
- Günther, Hans-Otto; Tempelmeier, Horst (2016): Produktion und Logistik, 12. Auflage, Springer-Verlag, Berlin.
- Thonemann, Ulrich (2015): Operations Management – Konzepte, Methoden und Anwendungen, 3. Auflage, Pearson Studium, München.
- Birolini, Alessandro (2017): Reliability Engineering: Theory and Practice, 8. Auflage, Springer-Verlag, Berlin.
- Peters et al. (2003): Plant Design and Economics for Chemical Engineers, 5th Edition, McGraw-Hill, New York.

| <b>Titel der Veranstaltung</b>   |                    |            |                |                |
|--|--------------------|------------|----------------|----------------|
| Nachhaltigkeit in Produktion und Logistik  |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Christian Weckenborg   |                    | 2          | Vorlesung      | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>   |                    |            |                |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Baumast, A.; Pape, J. (2008): Betriebliches Umweltmanagement: Nachhaltiges Wirtschaften in Unternehmen, Eugen Ulmer: Stuttgart</li> <li>Deutsches Institut für Normung (2006): Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen (ISO 14044:2006). Beuth-Verlag. Berlin. Ausgabedatum: 2006-10</li> <li>Erbguth, W.; Schlacke, S. (2010): Umweltrecht, Nomos: Baden-Baden</li> <li>Spengler, T. (1998): Industrielles Stoffstrommanagement, Erich Schmidt: Berlin</li> <li>Walther, G. (2010): Nachhaltige Wertschöpfungsnetzwerke – Überbetriebliche Planung und Steuerung von Stoffströmen entlang des Produktlebenszyklus, Gabler-Verlag: Wiesbaden.</li> </ul>   |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>   |                    |            |                |                |
| Operations Management in the Automotive Industry   |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Thomas Spengler  |                    | 2          | Vorlesung      | englisch       |
| <b>Literaturhinweise</b>   |                    |            |                |                |
| <p>Examples:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Meyr, H. (2004): Supply chain planning in the German automotive industry, in: OR Spectrum, Vol. 26, No. 4, pp. 447-470 (online available)</li> <li>Brabazon, P. G.; MacCarthy, B. (2004): Virtual-build-to-order as a mass Customization order fulfilment model, in: Concurrent Engineering Research and Applications, Vol. 12, No. 2, pp. 155-165 (online available)</li> <li>Boysen et al. (2007): A classification of assembly line balancing problems, in: European Journal of Operational Research, Vol. 183, No. 2, pp. 674-693 (online available)</li> <li>Boyer, K.; Leong, G. K. (1996): Manufacturing flexibility at the plant level, in: Omega, Vol. 24, No. 5, pp. 495-510.</li> <li>Fleischmann, B. et al. (2006): Strategic Planning of BMWs Global Production Network, in: Interfaces, Vol. 36, No. 3, pp. 194-208</li> </ul> |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>   |                    |            |                |                |
| Supply Chain Management  |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Thomas Spengler  |                    | 2          | Vorlesung      | englisch       |
| <b>Literaturhinweise</b>   |                    |            |                |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Chopra, S./Meindl, P. (2016): Supply Chain Management – Strategy, Planning, and Operation. Pearson</li> <li>Shapiro, J. (2006): Modeling The Supply Chain, Duxbury/Thomson Learning</li> <li>Simchi-Levi, D./Kaminsky, P./Simchi-Levi, E. (2007): Designing and Managing the Supply Chain: Concepts, Strategies, and Case studies, McGraw-Hill/Irwin</li> <li>Stadtler, H./Kilger, C. (2007): Supply Chain Management and Advanced Planning, Springer</li> </ul>  |                    |            |                |                |

|  |  |                               |                              |
|--|--|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>   | Orientierung Produktion und Logistik   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 2220140  | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   | WW-AIP-14  | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>  | in jedem Semester  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>  |  | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 4 / 5,0  | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Thomas Spengler              |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  |  |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 56   | <b>Selbststudium (h)</b>      | 94                           |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |  |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  |  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | 1 Prüfungsleistung: Klausur 100 Minuten (über 2 Vorlesungen) oder Take-Home-Exam |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  |  |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |  |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>   |  |                               |                              |
| Ausgewählte Inhalte - abhängig von der Veranstaltungsauswahl:<br><br>Anlagenmanagement<br>- Projektmanagement im Anlagenbau<br>- Investitions- und Kostenplanung<br>- Kapazitätsplanung<br>- Anlagenkonfiguration und -instandhaltung<br><br>Operations Management in the Automotive Industry<br>- Strategische bis operative Methoden und Konzepte zur Planung und Steuerung der Automobilproduktion wie z.B. Kapazitätsplanung, Auftragsabwicklung, Reihenfolgeplanung<br><br>Nachhaltigkeit in Produktion und Logistik<br>- Grundlagen der nachhaltiger Produktion und Logistik<br>- Operationalisierung des Konzepts der nachhaltigen Entwicklung<br>- Modellierung von Stoff- und Energieströmen unter Nachhaltigkeitsaspekten<br>- Bewertung von Stoff- und Energieströmen unter Nachhaltigkeitsaspekten<br><br>Supply Chain Management<br>- Modellbasierte Analyse von Supply-Chains<br>- Unternehmensübergreifendes Bestandsmanagement<br>- Koordinationsmechanismen<br>- Gestaltung von Distributionsnetzwerken |  |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |  |                               |                              |
| Die Studierenden besitzen ein grundlegendes und umfassendes Verständnis produktionswirtschaftlicher und logistischer Fragestellungen. Sie können qualitative und quantitative Methoden zur Modellierung und Lösung produktionswirtschaftlicher und logistischer Fragestellungen eigenständig entwickeln und auf neuartige Problemstellungen anwenden.  |  |                               |                              |
| <b>Literatur</b>   |  |                               |                              |

Lehrbücher und weiterführende Literatur werden in den Vorlesungen angegeben.

### Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                                   | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
|---|---|-------------|--------------|------|
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente des Operations Research       |             |              |      |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente der Wirtschaftswissenschaften |             |              |      |

↑

### ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

#### Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Folgende Kombinationen sind möglich:

Produktion und Logistik A: Supply Chain Management + Operations Management in the Automotive Industry  
 Produktion und Logistik B: Anlagenmanagement + Nachhaltigkeit in Produktion und Logistik

Die Veranstaltungen Supply Chain Management und Operations Management in the Automotive Industry (Produktion und Logistik A) werden nur in Englisch angeboten, so dass entsprechende Englischkenntnisse (Level B2 des GERS (Gemeinsamer Europäischer Referenzrahmen für Sprachen)) vorausgesetzt werden.

Voraussetzung für das Modul sind Grundkenntnisse der Betriebswirtschaftslehre, insbesondere des Produktions- und Logistikmanagements, sowie des Operations Research und der Statistik auf dem Niveau der Bachelorveranstaltungen des Lehrstuhls.

#### Anwesenheitspflicht

#### Titel der Veranstaltung

Anlagenmanagement

| Dozent/in                              | Mitwirkende | SWS | Art LVA   | Sprache |
|--|-------------|-----|-----------|---------|
| Patrick Oetjegerdes<br>Thomas Spengler |             | 2   | Vorlesung | deutsch |

#### Literaturhinweise

- Bernecker (2013): Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen: Projektmanagement und Fachplanungsfunktionen, 4. Auflage, Springer-Verlag, Berlin.
- Bronner (2001): Industrielle Planungstechniken: Unternehmens-, Produkt- und Investitionsplanung, Kostenrechnung und Terminplanung, Springer-Verlag, Berlin.
- Geldermann, Jutta (2014): Anlagen- und Energiewirtschaft – Kosten- und Investitionsschätzung sowie Technikbewertung von Industrieanlagen, Verlag Franz Vahlen, München.
- Günther, Hans-Otto; Tempelmeier, Horst (2016): Produktion und Logistik, 12. Auflage, Springer-Verlag, Berlin.
- Thonemann, Ulrich (2015): Operations Management – Konzepte, Methoden und Anwendungen, 3. Auflage, Pearson Studium, München.
- Birolini, Alessandro (2017): Reliability Engineering: Theory and Practice, 8. Auflage, Springer-Verlag, Berlin.
- Peters et al. (2003): Plant Design and Economics for Chemical Engineers, 5th Edition, McGraw-Hill, New York.

| <b>Titel der Veranstaltung</b>   |                    |            |                |                |
|--|--------------------|------------|----------------|----------------|
| Nachhaltigkeit in Produktion und Logistik  |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Christian Weckenborg   |                    | 2          | Vorlesung      | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>   |                    |            |                |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Baumast, A.; Pape, J. (2008): Betriebliches Umweltmanagement: Nachhaltiges Wirtschaften in Unternehmen, Eugen Ulmer: Stuttgart</li> <li>Deutsches Institut für Normung (2006): Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen (ISO 14044:2006). Beuth-Verlag, Berlin. Ausgabedatum: 2006-10</li> <li>Erbguth, W.; Schlacke, S. (2010): Umweltrecht, Nomos: Baden-Baden</li> <li>Spengler, T. (1998): Industrielles Stoffstrommanagement, Erich Schmidt: Berlin</li> <li>Walther, G. (2010): Nachhaltige Wertschöpfungsnetzwerke – Überbetriebliche Planung und Steuerung von Stoffströmen entlang des Produktlebenszyklus, Gabler-Verlag: Wiesbaden.</li> </ul>   |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>   |                    |            |                |                |
| Operations Management in the Automotive Industry   |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Thomas Spengler  |                    | 2          | Vorlesung      | englisch       |
| <b>Literaturhinweise</b>   |                    |            |                |                |
| <p>Examples:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Meyr, H. (2004): Supply chain planning in the German automotive industry, in: OR Spectrum, Vol. 26, No. 4, pp. 447-470 (online available)</li> <li>Brabazon, P. G.; MacCarthy, B. (2004): Virtual-build-to-order as a mass Customization order fulfilment model, in: Concurrent Engineering Research and Applications, Vol. 12, No. 2, pp. 155-165 (online available)</li> <li>Boysen et al. (2007): A classification of assembly line balancing problems, in: European Journal of Operational Research, Vol. 183, No. 2, pp. 674-693 (online available)</li> <li>Boyer, K.; Leong, G. K. (1996): Manufacturing flexibility at the plant level, in: Omega, Vol. 24, No. 5, pp. 495-510.</li> <li>Fleischmann, B. et al. (2006): Strategic Planning of BMWs Global Production Network, in: Interfaces, Vol. 36, No. 3, pp. 194-208</li> </ul> |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>   |                    |            |                |                |
| Supply Chain Management  |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Thomas Spengler  |                    | 2          | Vorlesung      | englisch       |
| <b>Literaturhinweise</b>   |                    |            |                |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Chopra, S./Meindl, P. (2016): Supply Chain Management – Strategy, Planning, and Operation. Pearson</li> <li>Shapiro, J. (2006): Modeling The Supply Chain, Duxbury/Thomson Learning</li> <li>Simchi-Levi, D./Kaminsky, P./Simchi-Levi, E. (2007): Designing and Managing the Supply Chain: Concepts, Strategies, and Case studies, McGraw-Hill/Irwin</li> <li>Stadtler, H./Kilger, C. (2007): Supply Chain Management and Advanced Planning, Springer</li> </ul>  |                    |            |                |                |

|   |   |                               |                              |
|---|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Spezialisierung Produktion und Logistik                                 |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 2220170   | <b>Modulversion</b>           |                              |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  | WW-AIP-17   | <b>Sprache</b>                | englisch deutsch             |
| <b>Turnus</b>   | in jedem Semester   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   |   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 4 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Thomas Spengler              |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 56  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 94                           |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   |   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | 1 Prüfungsleistung: Klausur 50 Minuten (2,5 LP)                         |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | 1 Studienleistung: Hausarbeit oder Referat oder Übungsaufgaben (2,5 LP) |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |   |                               |                              |
| Ausgewählte Inhalte - abhängig von der Veranstaltungsauswahl:<br><br>Anlagenmanagement<br>- Projektmanagement im Anlagenbau<br>- Investitions- und Kostenplanung<br>- Kapazitätsplanung<br>- Anlagenkonfiguration und -instandhaltung<br><br>Operations Management in the Automotive Industry<br>- Strategische bis operative Methoden und Konzepte zur Planung und Steuerung der Automobilproduktion wie z.B. Kapazitätsplanung, Auftragsabwicklung, Reihenfolgeplanung<br><br>Nachhaltigkeit in Produktion und Logistik<br>- Grundlagen der nachhaltiger Produktion und Logistik<br>- Operationalisierung des Konzepts der nachhaltigen Entwicklung<br>- Modellierung von Stoff- und Energieströmen unter Nachhaltigkeitsaspekten<br>- Bewertung von Stoff- und Energieströmen unter Nachhaltigkeitsaspekten<br><br>Supply Chain Management<br>- Modellbasierte Analyse von Supply-Chains<br>- Unternehmensübergreifendes Bestandsmanagement<br>- Koordinationsmechanismen<br>- Gestaltung von Distributionsnetzwerken<br><br>Master-Kolloquium - Produktion und Logistik<br>- Präsentation und Diskussion von Master- und Diplomarbeiten |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |   |                               |                              |
| Die Studierenden besitzen ein grundlegendes und umfassendes Verständnis produktionswirtschaftlicher und logistischer Fragestellungen. Sie können qualitative und quantitative Methoden zur Modellierung und Lösung produktionswirtschaftlicher und logistischer Fragestellungen eigenständig entwickeln und auf neuartige Problemstellungen anwen-  |   |                               |                              |

den. Sie sind in der Lage, die in Forschung und Praxis verbreiteten Simulations- und Optimierungssysteme zur Lösung von Planungsproblemen einzusetzen und eigenständig Programmierarbeiten zu leisten. Besonderer Wert wird auf die Gestaltung, Planung und Steuerung von Wertschöpfungsnetzwerken gelegt.

#### Literatur

Lehrbücher und weiterführende Literatur werden in den Vorlesungen angegeben.

#### Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                             | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
|---|-------------------------------------|-------------|--------------|------|
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente des Operations Research |             |              |      |

↑

#### ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

##### Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

##### Anwesenheitspflicht

##### Titel der Veranstaltung

Anlagenmanagement

| Dozent/in                              | Mitwirkende | SWS | Art LVA   | Sprache |
|--|-------------|-----|-----------|---------|
| Patrick Oetjegerdes<br>Thomas Spengler |             | 2   | Vorlesung | deutsch |

##### Literaturhinweise

- Bernecker (2013): Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen: Projektmanagement und Fachplanungsfunktionen, 4. Auflage, Springer-Verlag, Berlin.
- Bronner (2001): Industrielle Planungstechniken: Unternehmens-, Produkt- und Investitionsplanung, Kostenrechnung und Terminplanung, Springer-Verlag, Berlin.
- Geldermann, Jutta (2014): Anlagen- und Energiewirtschaft – Kosten- und Investitionsschätzung sowie Technikbewertung von Industrieanlagen, Verlag Franz Vahlen, München.
- Günther, Hans-Otto; Tempelmeier, Horst (2016): Produktion und Logistik, 12. Auflage, Springer-Verlag, Berlin.
- Thonemann, Ulrich (2015): Operations Management – Konzepte, Methoden und Anwendungen, 3. Auflage, Pearson Studium, München.
- Birolini, Alessandro (2017): Reliability Engineering: Theory and Practice, 8. Auflage, Springer-Verlag, Berlin.
- Peters et al. (2003): Plant Design and Economics for Chemical Engineers, 5th Edition, McGraw-Hill, New York.

| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                |                |
|---|--------------------|------------|----------------|----------------|
| Nachhaltigkeit in Produktion und Logistik   |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Christian Weckenborg  |                    | 2          | Vorlesung      | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>  |                    |            |                |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Baumast, A.; Pape, J. (2008): Betriebliches Umweltmanagement: Nachhaltiges Wirtschaften in Unternehmen, Eugen Ulmer: Stuttgart</li> <li>Deutsches Institut für Normung (2006): Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen (ISO 14044:2006). Beuth-Verlag. Berlin. Ausgabedatum: 2006-10</li> <li>Erbguth, W.; Schlacke, S. (2010): Umweltrecht, Nomos: Baden-Baden</li> <li>Spengler, T. (1998): Industrielles Stoffstrommanagement, Erich Schmidt: Berlin</li> <li>Walther, G. (2010): Nachhaltige Wertschöpfungsnetzwerke – Überbetriebliche Planung und Steuerung von Stoffströmen entlang des Produktlebenszyklus, Gabler-Verlag: Wiesbaden.</li> </ul>  |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                |                |
| Operations Management in the Automotive Industry  |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Thomas Spengler   |                    | 2          | Vorlesung      | englisch       |
| <b>Literaturhinweise</b>  |                    |            |                |                |
| Examples: <ul style="list-style-type: none"> <li>Meyr, H. (2004): Supply chain planning in the German automotive industry, in: OR Spectrum, Vol. 26, No. 4, pp. 447-470 (online available)</li> <li>Brabazon, P. G.; MacCarthy, B. (2004): Virtual-build-to-order as a mass Customization order fulfilment model, in: Concurrent Engineering Research and Applications, Vol. 12, No. 2, pp. 155-165 (online available)</li> <li>Boysen et al. (2007): A classification of assembly line balancing problems, in: European Journal of Operational Research, Vol. 183, No. 2, pp. 674-693 (online available)</li> <li>Boyer, K.; Leong, G. K. (1996): Manufacturing flexibility at the plant level, in: Omega, Vol. 24, No. 5, pp. 495-510.</li> <li>Fleischmann, B. et al. (2006): Strategic Planning of BMWs Global Production Network, in: Interfaces, Vol. 36, No. 3, pp. 194-208</li> </ul> |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                |                |
| Master-Kolloquium - Produktion und Logistik   |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Thomas Spengler   |                    | 2          | Kolloq         | deutsch        |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                |                |
| Supply Chain Management   |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Thomas Spengler   |                    | 2          | Vorlesung      | englisch       |
| <b>Literaturhinweise</b>  |                    |            |                |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Chopra, S./Meindl, P. (2016): Supply Chain Management – Strategy, Planning, and Operation. Pearson</li> <li>Shapiro, J. (2006): Modeling The Supply Chain, Duxbury/Thomson Learning</li> <li>Simchi-Levi, D./Kaminsky, P./Simchi-Levi, E. (2007): Designing and Managing the Supply Chain: Concepts, Strategies, and Case studies, McGraw-Hill/Irwin</li> <li>Stadler, H./Kilger, C. (2007): Supply Chain Management and Advanced Planning, Springer</li> </ul>  |                    |            |                |                |

|   |   |                               |                              |
|---|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Spezialisierung Produktion und Logistik                                 |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 2220170   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  | WW-AIP-17   | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>   | in jedem Semester   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   |   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 4 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Thomas Spengler              |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 56  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 94                           |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   |   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | 1 Prüfungsleistung: Klausur 50 Minuten (2,5 LP) oder Take-Home-Exam     |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | 1 Studienleistung: Hausarbeit oder Referat oder Übungsaufgaben (2,5 LP) |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |   |                               |                              |
| Ausgewählte Inhalte - abhängig von der Veranstaltungsauswahl:<br><br>Anlagenmanagement<br>- Projektmanagement im Anlagenbau<br>- Investitions- und Kostenplanung<br>- Kapazitätsplanung<br>- Anlagenkonfiguration und -instandhaltung<br><br>Operations Management in the Automotive Industry<br>- Strategische bis operative Methoden und Konzepte zur Planung und Steuerung der Automobilproduktion wie z.B. Kapazitätsplanung, Auftragsabwicklung, Reihenfolgeplanung<br><br>Nachhaltigkeit in Produktion und Logistik<br>- Grundlagen der nachhaltiger Produktion und Logistik<br>- Operationalisierung des Konzepts der nachhaltigen Entwicklung<br>- Modellierung von Stoff- und Energieströmen unter Nachhaltigkeitsaspekten<br>- Bewertung von Stoff- und Energieströmen unter Nachhaltigkeitsaspekten<br><br>Supply Chain Management<br>- Modellbasierte Analyse von Supply-Chains<br>- Unternehmensübergreifendes Bestandsmanagement<br>- Koordinationsmechanismen<br>- Gestaltung von Distributionsnetzwerken<br><br>Master-Kolloquium - Produktion und Logistik<br>- Präsentation und Diskussion von Master- und Diplomarbeiten |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |   |                               |                              |
| Die Studierenden besitzen ein grundlegendes und umfassendes Verständnis produktionswirtschaftlicher und logistischer Fragestellungen. Sie können qualitative und quantitative Methoden zur Modellierung und Lösung produktionswirtschaftlicher und logistischer Fragestellungen eigenständig entwickeln und auf neuartige Problemstellungen anwen-  |   |                               |                              |

den. Sie sind in der Lage, die in Forschung und Praxis verbreiteten Simulations- und Optimierungssysteme zur Lösung von Planungsproblemen einzusetzen und eigenständig Programmierarbeiten zu leisten. Besonderer Wert wird auf die Gestaltung, Planung und Steuerung von Wertschöpfungsnetzwerken gelegt.

**Literatur**

Lehrbücher und weiterführende Literatur werden in den Vorlesungen angegeben.

| Zugeordnet zu folgenden Studiengängen         |                                     |             |              |      |
|---|-------------------------------------|-------------|--------------|------|
| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                             | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente des Operations Research |             |              |      |



| ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN   |             |     |           |         |
|--|-------------|-----|-----------|---------|
| Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen  |             |     |           |         |
|  |             |     |           |         |
| Anwesenheitspflicht  |             |     |           |         |
|  |             |     |           |         |
| Titel der Veranstaltung  |             |     |           |         |
| Anlagenmanagement  |             |     |           |         |
| Dozent/in  | Mitwirkende | SWS | Art LVA   | Sprache |
| Patrick Oetjegerdes<br>Thomas Spengler   |             | 2   | Vorlesung | deutsch |
| Literaturhinweise  |             |     |           |         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bernecker (2013): Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen: Projektmanagement und Fachplanungsfunktionen, 4. Auflage, Springer-Verlag, Berlin.</li> <li>• Bronner (2001): Industrielle Planungstechniken: Unternehmens-, Produkt- und Investitionsplanung, Kostenrechnung und Terminplanung, Springer-Verlag, Berlin.</li> <li>• Geldermann, Jutta (2014): Anlagen- und Energiewirtschaft – Kosten- und Investitionsschätzung sowie Technikbewertung von Industrieanlagen, Verlag Franz Vahlen, München.</li> <li>• Günther, Hans-Otto; Tempelmeier, Horst (2016): Produktion und Logistik, 12. Auflage, Springer-Verlag, Berlin.</li> <li>• Thonemann, Ulrich (2015): Operations Management – Konzepte, Methoden und Anwendungen, 3. Auflage, Pearson Studium, München.</li> <li>• Birolini, Alessandro (2017): Reliability Engineering: Theory and Practice, 8. Auflage, Springer-Verlag, Berlin.</li> <li>• Peters et al. (2003): Plant Design and Economics for Chemical Engineers, 5th Edition, McGraw-Hill, New York.</li> </ul> |             |     |           |         |

| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                |                |
|---|--------------------|------------|----------------|----------------|
| Nachhaltigkeit in Produktion und Logistik   |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Christian Weckenborg  |                    | 2          | Vorlesung      | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>  |                    |            |                |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Baumast, A.; Pape, J. (2008): Betriebliches Umweltmanagement: Nachhaltiges Wirtschaften in Unternehmen, Eugen Ulmer: Stuttgart</li> <li>Deutsches Institut für Normung (2006): Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen (ISO 14044:2006). Beuth-Verlag. Berlin. Ausgabedatum: 2006-10</li> <li>Erbguth, W.; Schlacke, S. (2010): Umweltrecht, Nomos: Baden-Baden</li> <li>Spengler, T. (1998): Industrielles Stoffstrommanagement, Erich Schmidt: Berlin</li> <li>Walther, G. (2010): Nachhaltige Wertschöpfungsnetzwerke – Überbetriebliche Planung und Steuerung von Stoffströmen entlang des Produktlebenszyklus, Gabler-Verlag: Wiesbaden.</li> </ul>  |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                |                |
| Operations Management in the Automotive Industry  |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Thomas Spengler   |                    | 2          | Vorlesung      | englisch       |
| <b>Literaturhinweise</b>  |                    |            |                |                |
| Examples: <ul style="list-style-type: none"> <li>Meyr, H. (2004): Supply chain planning in the German automotive industry, in: OR Spectrum, Vol. 26, No. 4, pp. 447-470 (online available)</li> <li>Brabazon, P. G.; MacCarthy, B. (2004): Virtual-build-to-order as a mass Customization order fulfilment model, in: Concurrent Engineering Research and Applications, Vol. 12, No. 2, pp. 155-165 (online available)</li> <li>Boysen et al. (2007): A classification of assembly line balancing problems, in: European Journal of Operational Research, Vol. 183, No. 2, pp. 674-693 (online available)</li> <li>Boyer, K.; Leong, G. K. (1996): Manufacturing flexibility at the plant level, in: Omega, Vol. 24, No. 5, pp. 495-510.</li> <li>Fleischmann, B. et al. (2006): Strategic Planning of BMWs Global Production Network, in: Interfaces, Vol. 36, No. 3, pp. 194-208</li> </ul> |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                |                |
| Master-Kolloquium - Produktion und Logistik   |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Thomas Spengler   |                    | 2          | Kolloq         | deutsch        |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                |                |
| Supply Chain Management   |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Thomas Spengler   |                    | 2          | Vorlesung      | englisch       |
| <b>Literaturhinweise</b>  |                    |            |                |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Chopra, S./Meindl, P. (2016): Supply Chain Management – Strategy, Planning, and Operation. Pearson</li> <li>Shapiro, J. (2006): Modeling The Supply Chain, Duxbury/Thomson Learning</li> <li>Simchi-Levi, D./Kaminsky, P./Simchi-Levi, E. (2007): Designing and Managing the Supply Chain: Concepts, Strategies, and Case studies, McGraw-Hill/Irwin</li> <li>Stadler, H./Kilger, C. (2007): Supply Chain Management and Advanced Planning, Springer</li> </ul>  |                    |            |                |                |

|   |   |                               |                              |
|---|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Orientierung Recht  |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 2216270   | <b>Modulversion</b>           | V3                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  | WW-RW-27  | <b>Sprache</b>                | deutsch                      |
| <b>Turnus</b>   | in jedem Semester   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   | 1   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 4 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Dr. Anne Paschke             |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   | 150   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 56  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 94                           |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   | Voraussetzung für das Modul sind Grundkenntnisse in Bürgerlichen Recht sowie im Zivil- oder Öffentlichen Recht.   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | 1 Klausur (120 min) oder 1 mündliche Prüfung (30 min) oder 1 Take-at-Home-Exam  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | für Organisation, Governance, Bildung sowie Sozialwissenschaften statt der Prüfungsleistung: 1 Klausur (120 min) oder 1 mündliche Prüfung (30 min) oder 1 Take-at-Home-Exam |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |   |                               |                              |
| Ausgewählte Inhalte – abhängig von der Veranstaltungsauswahl:   |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |   |                               |                              |
| Die Studierenden besitzen ein vertieftes Verständnis zu rechtswissenschaftlichen Fragestellungen. Mit Hilfe des erlernten Wissens ist es ihnen möglich, rechtswissenschaftliche Entscheidungen unter Berücksichtigung der aktuellen Rechtslage zu treffen und diese in der Praxis umzusetzen. |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>  |   |                               |                              |
|   |   |                               |                              |

| Zugeordnet zu folgenden Studiengängen         |   |             |              |      |
|---|---|-------------|--------------|------|
| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                                   | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente des Operations Research       |             |              |      |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente der Wirtschaftswissenschaften |             |              |      |

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**
**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

Einer der beiden Schwerpunkte ist zu wählen.

- Öffentliches Recht
  - Umweltrecht
  - Technikrecht
- Zivilrecht
  - IT- und Datenrecht
  - Recht für StartUps

Studierende im Master Nachhaltige Energietechnik können nur die beiden Veranstaltungen Energierecht II und Umweltrecht wählen.

**Anwesenheitspflicht**
**Titel der Veranstaltung**

Umweltrecht

| Dozent/in        | Mitwirkende | SWS | Art LVA   | Sprache |
|------------------|-------------|-----|-----------|---------|
| Dr. Anne Paschke |             | 2   | Vorlesung | deutsch |

**Titel der Veranstaltung**

Technikrecht

| Dozent/in        | Mitwirkende | SWS | Art LVA   | Sprache |
|------------------|-------------|-----|-----------|---------|
| Dr. Anne Paschke |             | 2   | Vorlesung | deutsch |

**Literaturhinweise**

Wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.

**Titel der Veranstaltung**

IT- und Datenrecht

| Dozent/in        | Mitwirkende | SWS | Art LVA   | Sprache |
|------------------|-------------|-----|-----------|---------|
| Dr. Anne Paschke |             | 2   | Vorlesung | deutsch |

**Literaturhinweise**

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

**Titel der Veranstaltung**

Recht für StartUps

| Dozent/in        | Mitwirkende | SWS | Art LVA   | Sprache |
|------------------|-------------|-----|-----------|---------|
| Dr. Anne Paschke |             | 2   | Vorlesung |         |

|   |   |                               |                              |
|---|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Spezialisierung Recht   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 2216300   | <b>Modulversion</b>           | V3                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  | WW-RW-30  | <b>Sprache</b>                | deutsch                      |
| <b>Turnus</b>   | in jedem Semester   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   | 1   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 4 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Dr. Anne Paschke             |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   | 150   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 56  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 94                           |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   | Voraussetzungen für das Modul sind Grundkenntnisse des Bürgerlichen Rechts sowie des Zivil- oder Öffentlichen Rechts.   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | 1 Klausur (120 min) oder 1 mündliche Prüfung (30 min) oder 1 Take-at-Home-Exam  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | für Organisation, Governance, Bildung sowie Sozialwissenschaften statt der Prüfungsleistung: 1 Klausur (120 min) oder 1 mündliche Prüfung (30 min) oder 1 Take-at-Home-Exam |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |   |                               |                              |
| Ausgewählte Inhalte – abhängig von der Veranstaltungsauswahl:   |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |   |                               |                              |
| Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden ein vertieftes Verständnis zu rechtswissenschaftlichen Fragestellungen. Mit Hilfe des erlernten Wissens ist es ihnen möglich, rechtswissenschaftliche Entscheidungen unter Berücksichtigung der aktuellen Rechtslage zu treffen und diese in der Praxis umzusetzen. |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>  |   |                               |                              |
|   |   |                               |                              |

| Zugeordnet zu folgenden Studiengängen         |                                     |             |              |      |
|---|-------------------------------------|-------------|--------------|------|
| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                             | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente des Operations Research |             |              |      |

↑

|   |
|---|
| <b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>                         |
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>    |
| Zwei Vorlesungen nach Wahl aus einem der beiden Schwerpunkte. |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>                                    |
|   |

| <b>Titel der Veranstaltung</b>   |                    |            |                |                |
|--|--------------------|------------|----------------|----------------|
| Energierrecht 1  |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Sebastian Helmes   |                    | 2          | Vorlesung      | deutsch        |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>   |                    |            |                |                |
| Energierrecht 2  |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Sebastian Helmes   |                    | 2          | Vorlesung      | deutsch        |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>   |                    |            |                |                |
| IT-Sicherheitsrecht  |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Hendrik Brockmann  |                    | 2          | Vorlesung      | deutsch        |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>   |                    |            |                |                |
| Patent- und Markenrecht  |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Andreas Friedrich  |                    | 2          | Vorlesung      | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>   |                    |            |                |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Patent- und Musterrecht (Verlag dtv-Beck)</li> <li>• Wettbewerbsrecht und Kartellrecht (Verlag dtv-Beck)</li> </ul> |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>   |                    |            |                |                |
| Vergaberecht   |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Tobias Bode  |                    | 2          | Vorlesung      | deutsch        |

|   |   |                               |                              |
|---|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Orientierung Volkswirtschaftslehre  |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 2212150   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  | WW-VWL-15   | <b>Sprache</b>                | deutsch                      |
| <b>Turnus</b>   | in jedem Semester   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   |   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 4 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Felix Rösel                  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   | 150   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 56  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 94                           |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   |   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | 1 Klausur (90 min) oder 1 Hausarbeit oder 1 mündliche Prüfung (30 min) oder 1 Take-at-Home-Exam   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | für Organisation, Governance, Bildung / MA Sozialwissenschaften statt der Prüfungsleistung: 1 Klausur (90 min) oder 1 Hausarbeit oder 1 mündliche Prüfung (30 min) oder 1 Take-at-Home-Exam |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |   |                               |                              |
| Ausgewählte Themen aus Stadt- und Regionalökonomik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standorttheorien</li> <li>• Raumstruktur- und Branchentheorien</li> <li>• Regionalökonomische Wachstumstheorien</li> </ul> Ausgewählte Themen aus Kosten-Nutzen-Analyse: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wohlfahrtstheoretische Grundlagen</li> <li>• Theorie der Kosten-Nutzen-Analyse (sowie weitere Ex-Ante-Analyseverfahren)</li> <li>• Anwendung der Kosten-Nutzen-Analyse in Verkehr, Gesundheit, Umwelt und weiteren Themenfeldern</li> </ul>  |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |   |                               |                              |
| Die Studierenden besitzen ein vertieftes Wissen über die Struktur, Funktionsweise und Effizienz verschiedener Marktformen und können staatliche Maßnahmen zur Verbesserung des Marktergebnisses bestimmen. Sie sind in der Lage, bereits erlernte ökonomischen Denkweisen auf das politische System anwenden. Die Studierenden spezialisierensich in einem volkswirtschaftlichen Fachgebiet und lernen neuere Forschungsergebnisse kennen.  |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>  |   |                               |                              |
| Stadt- und Regionalökonomik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Farhauer, Oliver, Kröll, Alexandra: Standorttheorien: Regional- und Stadtökonomik in Theorie und Praxis, Springer, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maier, Gunther, Tödting, Franz: Stadt- und Regionalökonomik 1: Standorttheorie und Raumstruktur, Springer, aktuelle Auflage.</li> </ul> Kosten-Nutzen-Analyse: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Boardman, Anthony, Greenberg, David, Vining, Aidan, Weimer, David: Cost-Benefit Analysis: Concepts and Practice, Pearson New International Edition, aktuelle Auflage.</li> <li>• Hanusch, Horst: Nutzen-Kosten-Analyse, Vahlen, aktuelle Auflage.</li> <li>• Pindyck, Robert S., Rubinfeld, Daniel L.: Mikroökonomie, Pearson Studium, aktuelle Auflage.</li> </ul> |   |                               |                              |

| <b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>  |   |                    |                     |             |
|---|---|--------------------|---------------------|-------------|
| <b>Studiengang/Studiengangsversion</b>        | <b>Bereich</b>                            | <b>Pflichtform</b> | <b>Sem. Auswahl</b> | <b>ECTS</b> |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente des Operations Research       |                    |                     |             |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente der Wirtschaftswissenschaften |                    |                     |             |

↑

| <b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>   |                    |            |                 |                |
|---|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>  |                    |            |                 |                |
| 1 Veranstaltung nach Wahl   |                    |            |                 |                |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>  |                    |            |                 |                |
|   |                    |            |                 |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                 |                |
| Stadt- und Regionalökonomik   |                    |            |                 |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b>  | <b>Sprache</b> |
| Felix Rösel   |                    | 4          | Vorlesung/Übung | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>  |                    |            |                 |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Farhauer, Oliver, Kröll, Alexandra: Standorttheorien: Regional- und Stadtökonomik in Theorie und Praxis, Springer, aktuelle Auflage</li> <li>• Maier, Gunther, Tödtling, Franz: Stadt- und Regionalökonomik 1: Standorttheorie und Raumstruktur, Springer, aktuelle Auflage.</li> </ul>  |                    |            |                 |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                 |                |
| Kosten-Nutzen-Analyse   |                    |            |                 |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b>  | <b>Sprache</b> |
| Felix Rösel   |                    | 4          | Vorlesung/Übung | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>  |                    |            |                 |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Boardman, Anthony, Greenberg, David, Vining, Aidan, Weimer, David: Cost-Benefit Analysis: Concepts and Practice, Pearson New International Edition, aktuelle Auflage</li> <li>• Hanusch, Horst: Nutzen-Kosten-Analyse, Vahlen, aktuelle Auflage</li> <li>• Pindyck, Robert S., Rubinfeld, Daniel L.: Mikroökonomie, Pearson Studium, aktuelle Auflage</li> </ul> |                    |            |                 |                |

|  |  |                               |                              |
|--|--|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>   | Spezialisierung Volkswirtschaftslehre  |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 2212170  | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   | WW-VWL-17  | <b>Sprache</b>                | deutsch                      |
| <b>Turnus</b>  | nur im Sommersemester  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>  |  | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 4 / 5,0  | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Markus Ludwig                |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  | 150  |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 56   | <b>Selbststudium (h)</b>      | 94                           |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |  |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  | Vorherige Teilnahme an Grundlagenveranstaltungen in den Bereichen Empirische Wirtschaftsforschung, Statistik oder Ökonometrie wird empfohlen.  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | 1 Klausur (90 min) oder 1 Hausarbeit oder 1 mündliche Prüfung (30 min) oder 1 Take-at-Home-Exam  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  | für Organisation, Governance, Bildung / MA Sozialwissenschaften statt der Prüfungsleistung:<br>1 Klausur (90 min) oder 1 Hausarbeit oder 1 mündliche Prüfung (30 min) oder 1 Take-at-Home-Exam |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |  |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>   |  |                               |                              |
| <p>Durch eine stetig wachsende Datenmenge mit einem sozioökonomischen Hintergrund gewinnen Berufsfelder mit quantitativem Schwerpunkt zunehmend an Bedeutung. Quantitative Fragestellungen beinhalten unter anderem die Evaluierung von wirtschaftspolitischen Maßnahmen, die Prognose der wirtschaftlichen Entwicklung aber auch die Vorhersage von Käuferverhalten aufgrund von soziodemographischen Charakteristiken.</p> <p>Der Kurs Empirische Wirtschaftsforschung 2 trägt dieser Entwicklung Rechnung. In der Vorlesung erwerben Studierende weiterführende Kenntnisse über theoretische Grundlagen im Bereich Regressionsmodelle. Die Studierenden lernen insbesondere Methoden aus den Bereichen Paneldaten- und Zeitreihenanalyse kennen. Des Weiteren schärfen Studierende ihre analytischen Fähigkeiten im Gebiet der empirischen Wirtschaftsforschung und trainieren statistisches Denken. Die Vorlesung ist praxisnahe gestaltet und Studierende lernen die Anwendung der Methoden anhand von Fallbeispielen aus der aktuellen Forschung. Die begleitende Übung findet im PC Pool statt und Studierende üben hier den Umgang mit Datensätzen und die praktische Anwendung von Paneldaten- und Zeitreihenmethoden anhand einer Statistiksoftware.</p> <p>Studierende besitzen ein vertieftes Wissen über die grundlegenden Methoden im Bereich Paneldaten- und Zeitreihenanalyse. Sie entwickeln einen intuitiven Zugang zur Aufbereitung und Auswertung dieser spezifischen Datenformen. Die Studierenden können die erlernten Methoden in eigenen Forschungsprojekten anwenden und weiterhin Forschungsergebnisse in diesem Bereich selbständig interpretieren und einordnen.</p> <p>Ausgewählte Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gepoolte Querschnittsdaten: Difference-In-Differences-Schätzmethode, Experimente</li> <li>• Paneldaten: Fixed-Effects-Schätzmethode</li> <li>• Zeitreihen: AR-Modelle, ARMA-Modelle</li> <li>• Zeitreihen: Prognosen</li> </ul> |  |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |  |                               |                              |
| Die Studierenden besitzen ein vertieftes Wissen über die Struktur, Funktionsweise und Effizienz verschiedener Marktformen und können staatliche Maßnahmen zur Verbesserung des Marktergebnisses bestimmen. Sie sind in der Lage,   |  |                               |                              |

bereits erlernte ökonomischen Denkweisen auf das politische System anwenden. Die Studierenden spezialisieren sich in einem volkswirtschaftlichen Fachgebiet und lernen neuere Forschungsergebnisse kennen.

**Literatur**

- Wooldridge, Jeffrey: Introductory Econometrics: A Modern Approach, Cengage Learning, aktuelle Auflage.
- Stock, James, Watson, Mark: Introduction to Econometrics, Pearson/Addison Wesley, aktuelle Auflage.
- Hill, R. Carter, Griffiths, William E., Lim, Guay C.: Principles of Econometrics, Wiley, aktuelle Auflage.

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                             | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
|---|-------------------------------------|-------------|--------------|------|
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente des Operations Research |             |              |      |

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

**Titel der Veranstaltung**

Empirische Wirtschaftsforschung 2

| Dozent/in     | Mitwirkende | SWS | Art LVA         | Sprache |
|---------------|-------------|-----|-----------------|---------|
| Markus Ludwig |             | 4   | Vorlesung/Übung | deutsch |

**Literaturhinweise**

- Wooldridge, Jeffrey: Introductory Econometrics: A Modern Approach, Cengage Learning, aktuelle Auflage
- Stock, James, Watson, Mark: Introduction to Econometrics, Pearson/Addison Wesley, aktuelle Auflage
- Hill, R. Carter, Griffiths, William E., Lim, Guay C.: Principles of Econometrics, Wiley, aktuelle Auflage.

|  |    |
|--|----|
| Instrumente des Financial Engineerings |    |
| ECTS                                   | 20 |

|  |  |                               |                              |
|--|--|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>   | Mathematische Statistik und Finanzzeitreihen   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 1295620  | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   | MathStatFZ   | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>  | nur im Wintersemester  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>  |  | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 6 / 10,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  |  |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 84   | <b>Selbststudium (h)</b>      | 216                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |  |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  | Es werden Kenntnisse in 'Wahrscheinlichkeitstheorie', 'Diskrete Finanzmathematik' und 'Zeitreihenanalyse' vorausgesetzt.   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>  |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |  |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>   |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Statistische Modelle</li> <li>- Maximum-Likelihood Schätzer</li> <li>- Optimalität statistischer Entscheidungsverfahren</li> <li>- Asymptotische Beurteilung von Schätzverfahren und statistischen Tests</li> <li>- Beispiele für Finanzzeitreihen</li> <li>- Volatilitätsmodellierung</li> <li>- GARCH-Modelle von heteroskedastische Zeitreihenmodelle</li> <li>- Existenz stationärer Lösungen in GARCH-Modellen</li> <li>- Parameterschätzung in GARCH-Modellen</li> <li>- Anwendung auf reale Datensätze</li> <li>- Zinstrukturmodelle</li> </ul>  |  |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> </ul> <p>- Kennenlernen und Beherrschen der wichtigsten Methoden in der Mathematischen Statistik zur Beurteilung der Güte und Optimalität von Schätz- und Testverfahren</p> |  |                               |                              |

- Fähigkeit zur Entwicklung von (optimalen) Konfidenzbereichen
- Kennenlernen spezieller statistischer Verfahren für hochdimensionale Daten
- Verständnis der grundlegenden wahrscheinlichkeitstheoretischen Behandlung von Finanzzeitreihen und Erwerb von Kenntnissen über Eigenschaften statistischer Verfahren dafür
- Befähigung zur Modellierung realer Daten

**Literatur**

wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
|---|--|-------------|--------------|------|
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik                 |             |              |      |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente des Financial Engineerings |             |              |      |

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

**Titel der Veranstaltung**

Mathematische Statistik und Finanzzeitreihen

| Dozent/in        | Mitwirkende | SWS | Art LVA         | Sprache  |
|------------------|-------------|-----|-----------------|----------|
| Jens-Peter Kreiß |             | 6   | Vorlesung/Übung | englisch |

**Titel der Veranstaltung**

Mathematische Statistik und Finanzzeitreihen

| Dozent/in        | Mitwirkende | SWS | Art LVA | Sprache  |
|------------------|-------------|-----|---------|----------|
| Jens-Peter Kreiß |             | 2   | Übung   | englisch |

|   |  |                               |                              |
|---|--|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Stochastische Prozesse und Zeitstetige Finanzmathematik  |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 1295610  | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  | StochProzF   | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>   | nur im Sommersemester  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   |  | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 6 / 10,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   |  |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 84   | <b>Selbststudium (h)</b>      | 216                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |  |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   | Es werden Kenntnisse in 'Wahrscheinlichkeitstheorie' und 'Diskrete Finanzmathematik' vorausgesetzt.  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>  |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |  |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beispiele für stochastische Prozesse, Stationarität</li> <li>- Kanonische Darstellung (Satz von Kolmogorow)</li> <li>- Martingale</li> <li>- Poisson Prozesse</li> <li>- Eigenschaften des Wiener Prozesses (Brownsche Bewegung)</li> <li>- Geometrische Brownsche Bewegung</li> <li>- Gaußprozesse</li> <li>- Markov Prozesse inkl. Markovscher Ketten</li> <li>- Semimartingale</li> <li>- Stochastische Integration</li> <li>- Itô-Kalkül</li> <li>- Maßwechsel für Semimartingale</li> <li>- Stochastische Differentialgleichungen</li> <li>- Preisbestimmung für Finanzderivate</li> <li>- Black-Scholes-Modell</li> <li>- Zinsstrukturmodelle</li> </ul> <p>[Stochastische Prozesse und Zeitstetige Finanzmathematik (V)]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stochastische Prozesse: Grundbegriffe und Beispiele</li> <li>- Konstruktion von stochastischen Prozessen: Die Sätze von Kolmogorov und Kolmogorov-Centsov</li> <li>- Martingale und Martingalkonvergenzsätze</li> <li>- Optional Sampling</li> <li>- Invarianzeigenschaften und Pfadigenschaften der Brownschen Bewegung</li> </ul> |  |                               |                              |

- Modellierung eines Finanzmarktes in stetiger Zeit
- Das Black-Scholes-Modell
- Itô-Integrale und Itô-Formel
- Optionsbewertung und Hedging

[Stochastische Prozesse und Zeitstetige Finanzmathematik (Ü)]

- Beispiele für stochastische Prozesse
- Kanonische Darstellung (Satz von Kolmogorow)
- Martingale
- Poisson Prozesse
- Eigenschaften des Wiener Prozesses
- Gaußprozesse
- Semimartingale
- stochastische Integrale
- Itô-Kalkül
- Maßwechsel für Semimartingale
- stochastische Differentialgleichungen
- Preisbestimmung für Finanzderivate
- Black-Scholes-Modell

### Qualifikationsziel

- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik
- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz
- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik
- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden
- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter
  
- Verständnis der Eigenschaften verschiedener Klassen stochastischer Prozesse und Beherrschen der wichtigsten mathematischen Techniken in diesem Bereich
- Beherrschen der wichtigsten Techniken für zeitstetige finanzmathematische Modelle

### Literatur

Wird zu Beginn der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

Hauptliteratur:

- 1) I. Karatzas, S.E. Shreve, Brownian Motion and Stochastic Calculus, Springer, 1988.
- 2) R.L. Schilling, L. Partzsch, Brownian Motion - An Introduction to Stochastic Processes. Second Edition. De Gruyter Textbook, Berlin 2014.
- 3) D. Williams, Probability with Martingales, Cambridge University Press, 1991.
- 4) M.S. Joshi, The Concepts and Practice of Mathematical Finance, Cambridge University Press, 2010.

Vertiefende Literatur:

- 5) Kallenberg O., Foundations of Modern Probability, Springer, 1997.
- 6) P. Mörters, Y. Peres, Brownian Motion, Cambridge University Press, 2012.
- 7) B. Øksendal, Stochastic Differential Equations, Springer, 1998.
- 8) Ph. Protter, Stochastic Integration and Differential Equations. A new approach, Springer, 1990.

- Ash und Gardner: Topics in Stochastic Processes
- Schmitz: Vorlesungen über Wahrscheinlichkeitstheorie
- Todorovic: An Introduction to Stochastic Processes and Their Applications
- Bingham, N.H. & Kiesel, R. (1998): Risk Neutral Valuation. Pricing and Hedging of Financial Derivates, Springer

| Zugeordnet zu folgenden Studiengängen         |  |             |              |      |
|---|--|-------------|--------------|------|
| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik                 |             |              |      |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente des Financial Engineerings |             |              |      |

↑

| ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN   |             |     |                 |         |
|--|-------------|-----|-----------------|---------|
| Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen  |             |     |                 |         |
|  |             |     |                 |         |
| Anwesenheitspflicht  |             |     |                 |         |
|  |             |     |                 |         |
| Titel der Veranstaltung  |             |     |                 |         |
| Stochastische Prozesse und Zeitstetige Finanzmathematik  |             |     |                 |         |
| Dozent/in  | Mitwirkende | SWS | Art LVA         | Sprache |
| Yana Kinderknecht  |             | 6   | Vorlesung/Übung | deutsch |
| Literaturhinweise  |             |     |                 |         |
| (de) Wird zu Beginn der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.<br><br>Hauptliteratur:<br>1. I. Karatzas, S.E. Shreve, Brownian Motion and Stochastic Calculus, Springer, 1988.<br>2. R. L. Schilling, L. Partzsch, Brownian Motion - An Introduction to Stochastic Processes. Second Edition. De Gruyter Textbook, Berlin 2014.<br>3. D. Williams, Probability with Martingales, Cambridge University Press, 1991.<br>4. M. S. Joshi, The Concepts and Practice of Mathematical Finance, Cambridge University Press, 2010.<br><br>Vertiefende Literatur:<br>1. Kallenberg O., Foundations of Modern Probability, Springer, 1997.<br>2. P. Mörters, Y. Peres, Brownian Motion, Cambridge University Press, 2012.<br>3. B. Øksendal, Stochastic Differential Equations, Springer, 1998.<br>4. Ph. Protter, Stochastic Integration and Differential Equations. A new approach, Springer, 1990.<br><br>außerdem:<br>• Ash und Gardner: Topics in Stochastic Processes<br>• Schmitz: Vorlesungen über Wahrscheinlichkeitstheorie<br>• Todorovic: An Introduction to Stochastic Processes and Their Applications<br>• Bingham, N.H. & Kiesel, R. (1998): Risk Neutral Valuation. Pricing and Hedging of Financial Derivates, Springer |             |     |                 |         |
| Titel der Veranstaltung  |             |     |                 |         |
| Stochastische Prozesse und Zeitstetige Finanzmathematik  |             |     |                 |         |
| Dozent/in  | Mitwirkende | SWS | Art LVA         | Sprache |
| Yana Kinderknecht  |             | 2   | Übung           | deutsch |

|  |   |                               |                              |
|--|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>   | Orientierung Finanzwirtschaft   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 2215080   | <b>Modulversion</b>           |                              |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   |   | <b>Sprache</b>                | deutsch                      |
| <b>Turnus</b>  | nur im Wintersemester   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>  | 1   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 4 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Marc Gürtler                 |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 56  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 94                           |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  |   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | 1 Klausur, 120 Minuten  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  | für Organisation, Governance, Bildung statt der Prüfungsleistung:<br>1 Klausur, 120 Minuten |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>   |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Management von Zinsänderungsrisiken</li> <li>• Management von Aktienkursrisiken (Portfoliomanagement)</li> <li>• Management von Währungsrisiken</li> <li>• Management von Kreditrisiken in Banken</li> <li>• Bewertung von Finanzierungstiteln unter Risiko</li> </ul>  |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |   |                               |                              |
| Die Studierenden besitzen Kenntnisse in der Messung, der Bewertung und der Steuerung von finanzwirtschaftlichen Risiken und können diese auf Fragestellungen von Banken und Versicherungen auf der einen Seite und Industrieunternehmen auf der anderen Seite anwenden. Insbesondere erhalten die Studierenden vertiefte Einblicke in die Themenbereich „Kreditrisiken“, „Zinsrisiken“, „Währungsrisiken“ und „Aktienkursrisiken“. |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>   |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gürtler (2013): Finanzwirtschaftliches Risikomanagement</li> <li>• Breuer (2000): Unternehmerisches Währungsmanagement</li> <li>• Breuer/Gürtler/Schuhmacher (2010): Portfoliomanagement I</li> <li>• Breuer/Gürtler (2003): Internationales Management</li> <li>• Hartmann-Wendels/Pfingsten/Weber (2007): Bankbetriebslehre</li> </ul>  |   |                               |                              |

| Zugeordnet zu folgenden Studiengängen         |  |             |              |      |
|---|--|-------------|--------------|------|
| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente des Financial Engineerings |             |              |      |

↑

|  |                    |            |                 |                |
|--|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>                      |                    |            |                 |                |
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b> |                    |            |                 |                |
|  |                    |            |                 |                |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>                                 |                    |            |                 |                |
|  |                    |            |                 |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>                             |                    |            |                 |                |
| Finanzwirtschaftliches Risikomanagement                    |                    |            |                 |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b>  | <b>Sprache</b> |
| Marc Gürtler   |                    | 4          | Vorlesung/Übung | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>                                   |                    |            |                 |                |
| vergleiche Homepage des Lehrstuhls                         |                    |            |                 |                |

|  |   |                               |                              |  |
|--|---|-------------------------------|------------------------------|--|
| <b>Modulname</b>   | Orientierung Finanzwirtschaft   |                               |                              |  |
| <b>Nummer</b>  | 2215080   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |  |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   |   | <b>Sprache</b>                |                              |  |
| <b>Turnus</b>  | nur im Wintersemester   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |  |
| <b>Moduldauer</b>  | 1   | <b>Einrichtung</b>            |                              |  |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 4 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Marc Gürtler                 |  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  |   |                               |                              |  |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 56  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 94                           |  |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |   |                               |                              |  |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  |   |                               |                              |  |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | 1 Klausur, 120 Minuten oder Take-Home-Exam  |                               |                              |  |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  | für Organisation, Governance, Bildung statt der Prüfungsleistung:<br>1 Klausur, 120 Minuten |                               |                              |  |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |   |                               |                              |  |
| <b>Inhalte</b>   |   |                               |                              |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Management von Zinsänderungsrisiken</li> <li>• Management von Aktienkursrisiken (Portfoliomanagement)</li> <li>• Management von Währungsrisiken</li> <li>• Management von Kreditrisiken in Banken</li> <li>• Bewertung von Finanzierungstiteln unter Risiko</li> </ul>  |   |                               |                              |  |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |   |                               |                              |  |
| Die Studierenden besitzen Kenntnisse in der Messung, der Bewertung und der Steuerung von finanzwirtschaftlichen Risiken und können diese auf Fragestellungen von Banken und Versicherungen auf der einen Seite und Industrieunternehmen auf der anderen Seite anwenden. Insbesondere erhalten die Studierenden vertiefte Einblicke in die Themenbereich „Kreditrisiken“, „Zinsrisiken“, „Währungsrisiken“ und „Aktienkursrisiken“. |   |                               |                              |  |
| <b>Literatur</b>   |   |                               |                              |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gürtler (2013): Finanzwirtschaftliches Risikomanagement</li> <li>• Breuer (2000): Unternehmerisches Währungsmanagement</li> <li>• Breuer/Gürtler/Schuhmacher (2010): Portfoliomanagement I</li> <li>• Breuer/Gürtler (2003): Internationales Management</li> <li>• Hartmann-Wendels/Pfingsten/Weber (2007): Bankbetriebslehre</li> </ul>  |   |                               |                              |  |

| Zugeordnet zu folgenden Studiengängen         |  |             |              |      |
|---|--|-------------|--------------|------|
| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente des Financial Engineerings |             |              |      |

↑

|  |                    |            |                 |                |
|--|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>                      |                    |            |                 |                |
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b> |                    |            |                 |                |
|  |                    |            |                 |                |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>                                 |                    |            |                 |                |
|  |                    |            |                 |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>                             |                    |            |                 |                |
| Finanzwirtschaftliches Risikomanagement                    |                    |            |                 |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b>  | <b>Sprache</b> |
| Marc Gürtler   |                    | 4          | Vorlesung/Übung | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>                                   |                    |            |                 |                |
| vergleiche Homepage des Lehrstuhls                         |                    |            |                 |                |

|   |   |                               |                              |
|---|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Spezialisierung Finanzwirtschaft  |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 2215100   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  |   | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>   | nur im Sommersemester   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   | 1   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 4 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Marc Gürtler                 |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   | 150   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 56  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 94                           |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   |   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | 1 Klausur (120 min) oder 1 Take-at-Home-Exam  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | für Organisation, Governance, Bildung statt der Prüfungsleistung:<br>1 Klausur (120 min) oder 1 Take-at-Home-Exam |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden zur Analyse von Querschnittsdatensätzen (Multivariate lineare Regression)</li> <li>• Methoden zur Analyse von Paneldatensätzen</li> <li>• Anwendung der Methoden auf ausgewählte Fragen des finanzwirtschaftlichen Risikomanagements</li> <li>• Präsentation von Praxisbeispielen anhand von einschlägiger Standardsoftware</li> </ul>  |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |   |                               |                              |
| Die Studierenden kennen einschlägige Methoden zur Untersuchung und Analyse von Querschnittsdatensätzen. Insbesondere erhalten die Studierenden vertiefte Einblicke in die Schätzung und Inferenz von multivariaten linearen Regressionen. Die Studierenden kennen Methoden zur Untersuchung und Analyse von Paneldatensätzen. Sie können die gelernten Methoden auf Fragen des finanzwirtschaftlichen Risikomanagements anwenden und erhalten vertiefte Einblicke in die empirische Analyse von Finanzinstrumenten und aktuellen Projekten des Instituts.   |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>  |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gürtler (2013): Finanzwirtschaftliches Risikomanagement</li> <li>• Wooldridge (2015): Introductory Econometrics – A Modern Approach</li> <li>• von Auer (2011): Ökonometrie</li> <li>• Brooks (2008): Econometrics for Finance</li> <li>• Galeotti/Gürtler/Winkelvos (2013): Accuracy of Premium - Calculation Models for CAT Bonds – an Empirical Analysis</li> <li>• Gürtler/Hibbeln (2013): Do Investors Consider Asymmetric Information in Pricing Securitizations?</li> <li>• Gürtler/Hibbeln/Winkelvos (2016): The Impact of the Financial Crisis and Natural Catastrophes on CAT Bonds</li> </ul> |   |                               |                              |

|   |  |                    |                     |             |
|---|--|--------------------|---------------------|-------------|
| <b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>  |  |                    |                     |             |
| <b>Studiengang/Studiengangsversion</b>        | <b>Bereich</b>                         | <b>Pflichtform</b> | <b>Sem. Auswahl</b> | <b>ECTS</b> |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente des Financial Engineerings |                    |                     |             |



| <b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>   |                    |            |                 |                |
|---|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>                                |                    |            |                 |                |
| Die Veranstaltung Empirische Finanzwirtschaft ist Pflicht. Das Kolloquium ist freiwillig. |                    |            |                 |                |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>  |                    |            |                 |                |
|   |                    |            |                 |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                 |                |
| Empirische Finanzwirtschaft   |                    |            |                 |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b>  | <b>Sprache</b> |
| Elisabeth Maria Bondzio<br>Marc Gürtler   |                    | 4          | Vorlesung/Übung | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>  |                    |            |                 |                |
| vergleiche Homepage des Lehrstuhls  |                    |            |                 |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                 |                |
| Master-Vertiefung Finanzwirtschaft (Kolloquium)   |                    |            |                 |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b>  | <b>Sprache</b> |
| Marc Gürtler  |                    | 2          | Kolloq          | deutsch        |

|                        |    |
|------------------------|----|
| Wahlbereich Mathematik |    |
| ECTS                   | 25 |

|   |   |                               |                              |
|---|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Advanced Topics in Matrix Analysis  |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 1295910   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  | Kryptograp  | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>   | Unregelmäßig  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   |   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 3 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 42  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 108                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   | Es werden die Kenntnisse aus folgenden Veranstaltungen vorausgesetzt: Lineare Algebra 1 & 2, Analysis 1 & 2, Einführung in die Numerik.   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (90 Minuten) oder mündlichen Prüfung (20-30 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>   |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |   |                               |                              |
| <p>The first part of the course aims to give a reasonable treatment of the theory of matrix functions and numerical methods for computing them. For instance, the matrix exponential and the matrix logarithm are discussed as well as the matrix sine and cosine functions with applications. Furthermore, we will consider matrix square roots, their connection to the Polar decomposition and matrix approximation problems. In the second part of the course matrix groups (i.e. subgroups of invertible matrices) are considered. In particular, the classical special and general linear groups, the orthogonal and unitary groups and the symplectic group are analyzed from a numerical, analytical and topological point of view and several applications are discussed.</p>  |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> <li>- Nach Abschluss der Veranstaltung sollen die Studierenden in der Lage sein, Probleme aus dem Bereich der Matrix Analysis besser einordnen zu können und selbstständig Lösungsansätze auf der Grundlage der in der Vorlesung behandelten Thematiken entwickeln zu können.</li> </ul> |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>  |   |                               |                              |
| Nicolas J. Higham, „Functions of Matrices“, Society for Industrial and Applied Mathematics, 2008.   |   |                               |                              |

Charles Johnson, Roger Horn, „Topics in Matrix Analysis“, Cambridge University Press, 1991.

Charles Johnson, Roger Horn, „Matrix Analysis“, Cambridge University Press, 2013.

Andrew Baker, „Matrix Groups – An Introduction to Lie Group Theory“, Springer, 2002.

Morton Curtis, „Matrix Groups“, Springer, 1984.

Kristopher Tapp, „Matrix Groups for Undergraduates“, American Mathematical Society, 2005.

| <b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>  |                        |                    |                     |             |
|---|------------------------|--------------------|---------------------|-------------|
| <b>Studiengang/Studiengangsversion</b>        | <b>Bereich</b>         | <b>Pflichtform</b> | <b>Sem. Auswahl</b> | <b>ECTS</b> |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |                    |                     |             |

↑

| <b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>                      |
|--|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b> |
|  |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>                                 |
|  |

|  |   |                               |                              |
|--|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>   | Algebraische Geometrie  |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 1295040   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   | AlgebrGeo   | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>  | Unregelmäßig  | <b>Lehrinheit</b>             | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>  |   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 3 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 42  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 108                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  | Es werden Kenntnisse in Linearer Algebra vorausgesetzt.   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (90 Minuten) oder mündlichen Prüfung (20-30 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>   |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>   |   |                               |                              |
| <p>In der algebraischen Geometrie werden geometrische Strukturen als die Menge aller Nullstellen von einer Menge von Polynomen definiert. Ziel dieser Theorie ist das Studium solcher Nullstellenmengen. Algorithmen spielen hier eine wesentliche Rolle. Insbesondere wird in der Vorlesung der Buchberger Algorithmus vorgestellt. Dieser ist das grundlegende Hilfsmittel zum Lösen nicht-linearer Gleichungssysteme.</p>   |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> </ul> |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>   |   |                               |                              |
|  |   |                               |                              |

| Zugeordnet zu folgenden Studiengängen         |                        |             |              |      |
|---|------------------------|-------------|--------------|------|
| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |             |              |      |

↑

| ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN                             |
|--|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b> |
|  |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>                                 |
|  |

| Titel der Veranstaltung                        |             |     |           |          |
|--|-------------|-----|-----------|----------|
| Algebraische Geometrie                         |             |     |           |          |
| Dozent/in                                      | Mitwirkende | SWS | Art LVA   | Sprache  |
| Khazhgali Kozhasov                             |             | 2   | Vorlesung | englisch |
| Literaturhinweise                              |             |     |           |          |
| (de) wird in der Veranstaltung bekannt gegeben |             |     |           |          |

| Titel der Veranstaltung |             |     |         |          |
|-------------------------|-------------|-----|---------|----------|
| Algebraische Geometrie  |             |     |         |          |
| Dozent/in               | Mitwirkende | SWS | Art LVA | Sprache  |
| Khazhgali Kozhasov      |             | 1   | Übung   | englisch |

|  |  |                               |                              |
|--|--|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>   | Algebraische Zahlentheorie   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 1295050  | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   | AlgebrZahl   | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>  | Unregelmäßig   | <b>Lehrinheit</b>             | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>  |  | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 6 / 10,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  |  |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 84   | <b>Selbststudium (h)</b>      | 216                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |  |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  | Es werden Kenntnisse in Linearer Algebra und Algebra vorausgesetzt.  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>  |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |  |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>   |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ringe ganzer Zahlen algebraischer Zahlkörper</li> <li>- eindeutige Zerlegbarkeit ihrer Ideale in Primidealprodukte</li> <li>- Endlichkeit ihrer Klassengruppen</li> <li>- Struktur ihrer Einheitengruppen</li> <li>- Anwendung auf binäre quadratische Formen und diophantische Gleichungen</li> <li>- Geschichte der Zahlentheorie</li> <li>- Zusammenhang mit anderen mathematischen Disziplinen</li> </ul>   |  |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> </ul> |  |                               |                              |
| <b>Literatur</b>   |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- E. Hecke: Algebraische Zahlen</li> <li>- H. Koch: Zahlentheorie</li> </ul>  |  |                               |                              |

| Zugeordnet zu folgenden Studiengängen         |                        |             |              |      |
|---|------------------------|-------------|--------------|------|
| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |             |              |      |

↑

| ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN                      |             |     |           |         |
|---|-------------|-----|-----------|---------|
| Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen |             |     |           |         |
|   |             |     |           |         |
| Anwesenheitspflicht                                 |             |     |           |         |
|   |             |     |           |         |
| Titel der Veranstaltung                             |             |     |           |         |
| Algebraische Zahlentheorie                          |             |     |           |         |
| Dozent/in   | Mitwirkende | SWS | Art LVA   | Sprache |
| Bettina Eick  |             | 4   | Vorlesung | deutsch |
| Titel der Veranstaltung                             |             |     |           |         |
| Algebraische Zahlentheorie                          |             |     |           |         |
| Dozent/in   | Mitwirkende | SWS | Art LVA   | Sprache |
| Bettina Eick  |             | 2   | Übung     | deutsch |

|   |   |                               |                              |
|---|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Algorithmen und Komplexität für Quantencomputer   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 1295950   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  |   | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>   | Unregelmäßig  | <b>Lehrinheit</b>             | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   |   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 3 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 42  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 108                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   | Es werden Kenntnisse in "Lineare und Kombinatorische Optimierung" oder in "Diskrete Optimierung" vorausgesetzt.   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (90 Minuten) oder mündlichen Prüfung (20-30 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>   |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mathematische und physikalische Grundlagen für Quantencomputer</li> <li>- Rechenmodel für Quantencomputer</li> <li>- Wichtige Algorithmen für Quantenrechnermodelle</li> <li>- Zusammenhang von Berechenbarkeit und Quantencomputern</li> </ul>  |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> <br/> <li>- Beherrschung der Grundlagen zum Verständnis der Funktionsweise von Quantencomputern</li> <li>- Kenntnis algorithmischer Anwendungen dieser Funktionsweisen</li> <li>- Verständnis der Bedeutung von Quantencomputermodellen für die Theorie der Berechenbarkeit</li> </ul> |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>  |   |                               |                              |
| wird in der Veranstaltung bekannt gegeben   |   |                               |                              |

| Zugeordnet zu folgenden Studiengängen         |                        |             |              |      |
|---|------------------------|-------------|--------------|------|
| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |             |              |      |

↑

| ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN  |                    |            |                 |                |
|---|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>                              |                    |            |                 |                |
|   |                    |            |                 |                |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>  |                    |            |                 |                |
|   |                    |            |                 |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                 |                |
| Algorithmen und Komplexität für Quantencomputer   |                    |            |                 |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b>  | <b>Sprache</b> |
| Sebastian Stiller   |                    | 3          | Vorlesung/Übung | englisch       |
| <b>Literaturhinweise</b>  |                    |            |                 |                |
| (de) wird in der Veranstaltung bekannt gegeben<br>(en) will be announced in the lecture |                    |            |                 |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                 |                |
| Algorithmen und Komplexität für Quantencomputer   |                    |            |                 |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b>  | <b>Sprache</b> |
| Sebastian Stiller   |                    | 1          | Übung           | englisch       |
| <b>Literaturhinweise</b>  |                    |            |                 |                |
| (de) wird in der Veranstaltung bekannt gegeben<br>(en) will be announced in the lecture |                    |            |                 |                |

|  |   |                               |                              |
|--|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>   | Algorithmische Spieltheorie   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 1295060   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   | AlgorSpiel  | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>  | Unregelmäßig  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>  |   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 3 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 42  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 108                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  | Es werden Kenntnisse in "Linearer und Kombinatorischer Optimierung" vorausgesetzt.  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (90 Minuten) oder mündlichen Prüfung (20-30 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>   |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>   |   |                               |                              |
| <p>Ein Algorithmus ist die Umformung einer Zeichenkette nach vorgegebenen Regeln. Durch Analyse und Interpretation der Zeichenkette und der Umformungsregeln erhält so eine Umformung einen Sinn, zum Beispiel einen kürzesten Weg für eine Autofahrt zu berechnen. In der algorithmischen Spieltheorie untersucht man verschiedene Strukturen, in denen die Umformungsregeln die Entscheidungen eines oder mehrerer Handelnder (Spieler) darstellen, deren Entscheidungen sich gegenseitig beeinflussen. Ein Beispiel ist die Wahl der Routen für den morgendlichen Weg zur Arbeit, die - individuell gewählt - in den Stau führen kann.</p> <p>Zu den in der Vorlesung behandelten Themen gehören Auktionen, Mechanism Design, Strategische Spiele, Kooperative Spiele, Gleichgewichte (insbesondere Nashgleichgewichte), Auslastungsspiele sowie Stable Marriage Probleme.</p>  |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> <li>- Beherrschen der Grundbegriffe der mathematischen Spieltheorie</li> <li>- Kennenlernen von Gleichgewichtsbegriffen</li> <li>- Kennenlernen von Mechanism Design</li> <li>- Fähigkeit spieltheoretischer Verfahren zu entwerfen und zu analysieren</li> </ul> |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>   |   |                               |                              |

Noam Nisan, Tim Roughgarden, Eva Tardos, Vijay V. Vazirani (Eds.), Algorithmic Game Theory, Cambridge University Press, 2007.

Martin J. Osborne, An Introduction to Game Theory, Oxford University Press, 2004.

Tim Roughgarden, Selfish Routing and the Price of Anarchy, MIT Press, 2005.

| Zugeordnet zu folgenden Studiengängen         |                        |             |              |      |
|---|------------------------|-------------|--------------|------|
| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |             |              |      |

↑

| ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN                      |             |     |           |          |
|---|-------------|-----|-----------|----------|
| Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen |             |     |           |          |
|   |             |     |           |          |
| Anwesenheitspflicht                                 |             |     |           |          |
|   |             |     |           |          |
| Titel der Veranstaltung                             |             |     |           |          |
| Algorithmische Spieltheorie                         |             |     |           |          |
| Dozent/in   | Mitwirkende | SWS | Art LVA   | Sprache  |
| Sebastian Stiller                                   |             | 1   | Übung     | englisch |
| Titel der Veranstaltung                             |             |     |           |          |
| Algorithmische Spieltheorie                         |             |     |           |          |
| Dozent/in   | Mitwirkende | SWS | Art LVA   | Sprache  |
| Sebastian Stiller                                   |             | 2   | Vorlesung | englisch |

|  |   |                               |                              |
|--|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>   | Assoziative Algebren  |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 1295070   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   | AssozAlgeb  | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>  | Unregelmäßig  | <b>Lehrinheit</b>             | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>  |   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 4 / 6,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 56  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 124                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  | Es werden Kenntnisse in Lineare Algebra vorausgesetzt.  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (90 Minuten) oder mündlichen Prüfung (20-30 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>   |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>   |   |                               |                              |
| <p>[Assoziative Algebren]</p> <p>Inhalte: Es wird eine Einführung in die Theorie der assoziativen Algebren geboten. Dabei werden viele Beispiele solcher Algebren vorgestellt, ihre Strukturtheorie betrachtet, sowie einfache, halbeinfache und nilpotente assoziative Algebren studiert.</p>   |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> </ul> |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>   |   |                               |                              |
| Pierce, Associative Algebras (Springer)  |   |                               |                              |

| <b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>  |                        |                    |                     |             |
|---|------------------------|--------------------|---------------------|-------------|
| <b>Studiengang/Studiengangsversion</b>        | <b>Bereich</b>         | <b>Pflichtform</b> | <b>Sem. Auswahl</b> | <b>ECTS</b> |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |                    |                     |             |

↑

| <b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>                      |
|--|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b> |
|  |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>                                 |
|  |

|   |  |                               |                              |
|---|--|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Bootstrap for Time Series in Frequency Domain  |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 1295080  | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  | BootstrapT   | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>   | Unregelmäßig   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   |  | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 6 / 10,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   |  |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 84   | <b>Selbststudium (h)</b>      | 216                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |  |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   | Es werden Kenntnisse in 'Zeitreihenanalyse' und 'Spektralanalytische Methoden' vorausgesetzt.  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>  |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |  |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |  |                               |                              |
| (...)   |  |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> <li>- Verständnis der Eigenschaften verschiedener Klassen stochastischer Prozesse und Beherrschen der wichtigsten mathematischen Techniken in diesem Bereich</li> <li>- Beherrschen der wichtigsten Techniken für zeitstetige finanzmathematische Modelle</li> </ul> |  |                               |                              |
| <b>Literatur</b>  |  |                               |                              |
|   |  |                               |                              |

| <b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>  |                        |                    |                     |             |
|---|------------------------|--------------------|---------------------|-------------|
| <b>Studiengang/Studiengangsversion</b>        | <b>Bereich</b>         | <b>Pflichtform</b> | <b>Sem. Auswahl</b> | <b>ECTS</b> |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |                    |                     |             |

↑

| <b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>                      |
|--|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b> |
|  |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>                                 |
|  |

|  |   |                               |                              |
|--|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>   | Bootstrap-Verfahren   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 1295090   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   | BootstrVer  | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>  | Unregelmäßig  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>  |   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 3 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 42  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 108                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  | Es werden Kenntnisse in 'Wahrscheinlichkeitstheorie' und 'Zeitreihenanalyse' vorausgesetzt.   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (90 Minuten) oder mündlichen Prüfung (20-30 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>   |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>   |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einfache Beispiele für Bootstrap Verfahren</li> <li>- Spezifische wahrscheinlichkeitstheoretische Grundlagen bzgl. Konsistenz von Bootstrap Verfahren</li> <li>- Bootstrapkonsistenz unter Unabhängigkeit</li> <li>- Edgeworth-Entwicklungen</li> <li>- Bootstrap für Zeitreihen</li> </ul>   |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beherrschen der grundlegenden Beweismethoden für die Konsistenz von Bootstrap Verfahren</li> <li>- Kennenlernen von Anwendungen von Bootstrap Verfahren im Bereich der Mathematischen Statistik</li> </ul> |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>   |   |                               |                              |
| wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben   |   |                               |                              |

| <b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>  |                        |                    |                     |             |
|---|------------------------|--------------------|---------------------|-------------|
| <b>Studiengang/Studiengangsversion</b>        | <b>Bereich</b>         | <b>Pflichtform</b> | <b>Sem. Auswahl</b> | <b>ECTS</b> |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |                    |                     |             |

↑

| <b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>                      |
|--|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b> |
|  |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>                                 |
|  |

|  |   |                               |                              |
|--|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>   | C*-Algebren   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 1295100   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   | C*-Algebra  | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>  | Unregelmäßig  | <b>Lehrinheit</b>             | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>  |   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 3 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 42  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 108                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  | Für das Modul sind Kenntnisse in Funktionalanalysis wünschenswert.  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (90 Minuten) oder mündlichen Prüfung (20-30 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>   |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>   |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definition und grundlegende Eigenschaften von C*-Algebren</li> <li>- positive Elemente</li> <li>- Zustände, Darstellungen</li> <li>- Kommutative C*-Algebren</li> <li>- GNS-Konstruktion</li> </ul>   |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> <li>- Beherrschen der Grundbegriffe der Theorie von C*-Algebren, wie positive Elemente, Zustände und Darstellungen</li> <li>- Verständnis der Charakterisierung von C*-Algebren durch die GNS-Darstellung</li> <li>- Kennenlernen von Anwendungen in der Quantenphysik</li> </ul> |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>   |   |                               |                              |
| - O. Bratelli & D. Robinson, „C*- and W*-Algebras and Quantum Statistical Mechanics“, Band 1, Springer-Verlag 1987   |   |                               |                              |

| <b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>  |                        |                    |                     |             |
|---|------------------------|--------------------|---------------------|-------------|
| <b>Studiengang/Studiengangsversion</b>        | <b>Bereich</b>         | <b>Pflichtform</b> | <b>Sem. Auswahl</b> | <b>ECTS</b> |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |                    |                     |             |

↑

| <b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>                      |
|--|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b> |
|  |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>                                 |
|  |

|   |   |                               |                              |
|---|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Codierungstheorie   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 1296640   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  | Codierungs  | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>   | Unregelmäßig  | <b>Lehrinheit</b>             | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   |   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 3 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 42  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 108                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   | Es werden Kenntnisse in Linearer Algebra vorausgesetzt.   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (90 Minuten) oder mündlichen Prüfung (20-30 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>  |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |   |                               |                              |
| Wir geben eine Einführung in die Theorie fehlerkorrigierender Codes und behandeln die dort vorkommenden Grundbegriffe sowie einige bekannte Klassen von Codes.  |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> <li>- Kenntnis der Grundlagen der Theorie fehlerkorrigierender Codes und einiger ausgewählter Beispiele wichtiger Codes</li> </ul> |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>  |   |                               |                              |
| Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.  |   |                               |                              |

| <b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>  |                        |                    |                     |             |
|---|------------------------|--------------------|---------------------|-------------|
| <b>Studiengang/Studiengangsversion</b>        | <b>Bereich</b>         | <b>Pflichtform</b> | <b>Sem. Auswahl</b> | <b>ECTS</b> |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |                    |                     |             |

↑

| <b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>                      |
|--|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b> |
|  |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>                                 |
|  |

|  |  |                               |                              |
|--|--|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>   | Computeralgebra  |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 1295110  | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   | Computeral   | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>  | Unregelmäßig   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>  |  | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 6 / 10,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  |  |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 84   | <b>Selbststudium (h)</b>      | 216                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |  |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  | Es werden Kenntnisse in Linearer Algebra vorausgesetzt.  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>  |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |  |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>   |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- der euklidische Algorithmus</li> <li>- Faktorisieren von Polynomen über endlichen Körpern</li> <li>- Faktorisieren von Polynomen über <math>\mathbb{Z}</math> und <math>\mathbb{Q}</math></li> <li>- Primzahltests und Faktorisieren von ganzen Zahlen</li> <li>- Ringe: Polynomring und Ideale</li> <li>- Gröbner Basen und S-Polynome</li> <li>- Buchberger's Algorithmus zur Berechnung von Gröbner-Basen</li> <li>- Anwendung in der algebraischen Lösung von nicht-linearen Gleichungssystemen</li> <li>- Symbolische Integration und symbolische Summation</li> </ul>   |  |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> <br/> <li>- Beherrschen der Grundbegriffe der Techniken der Computeralgebra in Theorie und Praxis, wie der Euklidische Algorithmus und Gröbner-Basen, deren Berechnung und Anwendung</li> <li>- Kennenlernen von zahlentheoretischen und algebraischen Techniken und deren Anwendungen</li> <li>- Fähigkeit zur Berechnung von Faktorisierungen, zum Lösen</li> </ul> |  |                               |                              |

nichtlinearer Gleichungssysteme und zum Arbeiten mit algebraischen Objekten

**Literatur**

- Von zur Gathen, Gerhard, Modern Computer Algebra, Cambridge University Press
- Adams, Loustauanau, An Introduction to Gröbner Basis, AMS, 1991

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
|---|------------------------|-------------|--------------|------|
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |             |              |      |

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

|   |   |                               |                              |
|---|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Darstellungstheorie   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 1295120   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  | Darstellun  | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>   | Unregelmäßig  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   |   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 3 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 42  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 108                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   | Es werden Kenntnisse in Linearer Algebra vorausgesetzt.   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (90 Minuten) oder mündlichen Prüfung (20-30 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>   |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen über Algebren und Moduln</li> <li>- Sätze von Schur, Maschke, Wedderburn</li> <li>- Klassische Charaktertheorie: Charaktertafeln, Orthogonalitätsrelationen, induzierte Charaktere, Cliffordtheorie</li> <li>- Der Satz von Burnside</li> <li>- Modulare Darstellungstheorie</li> </ul>   |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> <li>- Kennenlernen der Grundbegriffe der Darstellungs- und Charaktertheorie</li> <li>- Beherrschung der grundlegenden Techniken zur Berechnung von Charakteren</li> <li>- Kennenlernen der Anwendungen der Charaktertheorie in der Gruppentheorie</li> </ul> |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>  |   |                               |                              |
| M. Isaacs: Character Theorie of finite groups   |   |                               |                              |

| <b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>  |                        |                    |                     |             |
|---|------------------------|--------------------|---------------------|-------------|
| <b>Studiengang/Studiengangsversion</b>        | <b>Bereich</b>         | <b>Pflichtform</b> | <b>Sem. Auswahl</b> | <b>ECTS</b> |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |                    |                     |             |

↑

| <b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>                      |
|--|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b> |
|  |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>                                 |
|  |

|   |  |                               |                              |
|---|--|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Differentialgeometrie  |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 1295310  | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  | Differenti   | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>   | Unregelmäßig   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   | 1  | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 6 / 10,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   |  |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 84   | <b>Selbststudium (h)</b>      | 216                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |  |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   |  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>   |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |  |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riemannsche Mannigfaltigkeiten, Tangentialbündel, Vektorfelder, Lieklammer</li> <li>• Affine Zusammenhänge, Paralleltransport</li> <li>• Geodäten</li> <li>• Gaußlemma</li> <li>• Konvexität</li> <li>• Vollständigkeit, Satz von Hopf und Rinow</li> </ul>  |  |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exemplarische Vertiefung der im Grundlagenbereich und in den Aufbaubereichen erworbenen Kenntnisse</li> <li>• Exemplarisches Kennenlernen eines oder mehrerer weiterer mathematischer Gebiete und damit Verbreiterung des eigenen Basiswissens</li> <li>• Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung von Bezügen zwischen den Inhalten der verschiedenen mathematischen Bereiche</li> <li>• Vertiefung von Anwendungen der theoretischen Inhalte durch deren konkrete quantitative Ausführung</li> <li>• Verständnis der Grundkonzepte der Differentialgeometrie, wichtiger Beweismethoden und klassischer Beispiele</li> </ul> |  |                               |                              |
| <b>Literatur</b>  |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• M. DoCarmo: Riemannian Geometry</li> </ul>   |  |                               |                              |

| <b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>  |                        |                    |                     |             |
|---|------------------------|--------------------|---------------------|-------------|
| <b>Studiengang/Studiengangsversion</b>        | <b>Bereich</b>         | <b>Pflichtform</b> | <b>Sem. Auswahl</b> | <b>ECTS</b> |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |                    |                     |             |

↑

| <b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>                      |
|--|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b> |
|  |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>                                 |
|  |

|   |  |                               |                              |
|---|--|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Diskrete Optimierung   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 1295130  | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  | DiskreteOp   | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>   | nur im Sommersemester  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   |  | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 6 / 10,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   |  |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 84   | <b>Selbststudium (h)</b>      | 216                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |  |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   | Es werden insbesondere Kenntnisse in 'Einführung in die Mathematische Optimierung' und 'Lineare und Kombinatorische Optimierung' vorausgesetzt.  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>  |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |  |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Effizient lösbare Kombinatorische und ganzzahlige Optimierungsaufgaben</li> <li>- ganzzahlige Polyeder</li> <li>- Relaxation, Dualität und Dekomposition</li> <li>- NP-schwere kombinatorische Optimierungsaufgaben</li> <li>- NP-schwere ganzzahlige Optimierungsaufgaben</li> <li>- NP-schwere gemischt-ganzzahlige Optimierungsaufgaben</li> <li>- Branch &amp; Bound, Branch &amp; Cut</li> <li>- Dynamische Programmierung</li> <li>- Approximationsalgorithmen</li> <li>- Ausgewählte Anwendungen (Industrie, Wirtschaft, Informatik,...)</li> </ul>   |  |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> <br/> <li>- Kennenlernen von kombinatorischen und diskreten Optimierungsproblemen</li> <li>- Erweiterte Kenntnisse der Komplexitätstheorie</li> <li>- Beherrschen wichtiger Sätze, Beweise und Verfahren der diskreten und kombinatorischen Optimierung</li> </ul> |  |                               |                              |

- Kennenlernen allgemeiner algorithmischer Prinzipien und Problemstrukturen
- Erweiterte Fähigkeit Algorithmen für Anwendungen zu entwerfen und zu analysieren, insbesondere für NP-schwere Probleme

**Literatur**

- W.J. Cook, W.H. Cunningham, W.R. Pulleyblank, and A. Schrijver, Combinatorial Optimization, John Wiley and Sons, 1998
- Korte/Vygen, Combinatorial Optimization, Springer, 2003
- A. Schrijver, Combinatorial Optimization, Volume A-C, Springer, 2004
- A. Schrijver, Theory of Linear and Integer Programming, Wiley, 1986
- G.L. Nemhauser, L.A. Wolsey, Integer and Combinatorial Optimization, Wiley, 1988
- L.A. Wolsey, Integer Programming, Wiley, 1998

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                             | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
|---|-------------------------------------|-------------|--------------|------|
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik              |             |              |      |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente des Operations Research |             |              |      |


**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**
**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**
**Anwesenheitspflicht**
**Titel der Veranstaltung**

Diskrete Optimierung

| Dozent/in         | Mitwirkende | SWS | Art LVA         | Sprache  |
|-------------------|-------------|-----|-----------------|----------|
| Sebastian Stiller |             | 6   | Vorlesung/Übung | englisch |

**Literaturhinweise**

- W.J. Cook, W.H. Cunningham, W.R. Pulleyblank, and A. Schrijver, Combinatorial Optimization, JohnWiley and Sons, 1998
- Korte/Vygen, Combinatorial Optimization, Springer, 2003
- A. Schrijver, Combinatorial Optimization, Volume A-C, Springer, 2004
- A. Schrijver, Theory of Linear and Integer Programming, Wiley, 1986
- G.L. Nemhauser, L.A. Wolsey, Integer and Combinatorial Optimization, Wiley, 1988
- L.A. Wolsey, Integer Programming, Wiley, 1998

**Titel der Veranstaltung**

Diskrete Optimierung

| Dozent/in         | Mitwirkende | SWS | Art LVA | Sprache  |
|-------------------|-------------|-----|---------|----------|
| Sebastian Stiller |             | 2   | Übung   | englisch |

|  |   |                               |                              |
|--|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>   | Distributionen und Integraltransformationen   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 1295140   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   | DistrIntTr  | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>  | Unregelmäßig  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>  |   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 6 / 10,0  | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 84  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 216                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  |   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | 1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.<br><br>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt. |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  | 1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.<br><br>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.  |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>   |   |                               |                              |
| Es wird eine Auswahl der folgenden Themen behandelt werden:<br>- Distributionen, temperierte Distributionen<br>- Rechnen mit Distributionen<br>- Fourier-Transformation, Fourier-Reihen<br>- Laplace-Transformation<br>- Anwendungen (z. Bsp. Partielle Differentialgleichungen oder Signalverarbeitung)<br>- weiterführende Themen  |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |   |                               |                              |
| - Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik<br>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz<br>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik<br>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden<br>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter<br>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung komplexer algorithmischer, numerischer und stochastischer Methoden<br>- Kennenlernen klassischer Anwendungen |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>   |   |                               |                              |
| wird in der Vorlesung bekannt gegeben  |   |                               |                              |

| Zugeordnet zu folgenden Studiengängen         |                        |             |              |      |
|---|------------------------|-------------|--------------|------|
| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |             |              |      |

↑

| ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN                             |
|--|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b> |
|  |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>                                 |
|  |

| Titel der Veranstaltung                     |             |     |                 |         |
|---|-------------|-----|-----------------|---------|
| Distributionen und Integraltransformationen |             |     |                 |         |
| Dozent/in                                   | Mitwirkende | SWS | Art LVA         | Sprache |
| Volker Bach                                 |             | 6   | Vorlesung/Übung | deutsch |
| Literaturhinweise                           |             |     |                 |         |
| (de) wird in der Vorlesung bekannt gegeben  |             |     |                 |         |

| Titel der Veranstaltung                     |             |     |         |         |
|---|-------------|-----|---------|---------|
| Distributionen und Integraltransformationen |             |     |         |         |
| Dozent/in                                   | Mitwirkende | SWS | Art LVA | Sprache |
| Volker Bach                                 |             | 2   | Übung   | deutsch |

|   |  |                               |                              |
|---|--|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Dynamische Optimierung   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 1295340  | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  |  | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>   | nur im Wintersemester  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   |  | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 6 / 10,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   |  |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 84   | <b>Selbststudium (h)</b>      | 216                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |  |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   |  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | 1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.<br><br>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt. |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | 1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.<br><br>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.   |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |  |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modellierung dynamischer Prozesse durch ODE und DAE</li> <li>- Theorie der Anfangswertprobleme bei gewöhnlichen Differentialgleichungen (ODE) und differentialalgebraischen (DAE) Gleichungen</li> <li>- Randwertprobleme, Lösung durch Einfachschieß- und Mehrzielverfahren</li> <li>- Modellierung und Transformation von Optimalsteuerungsproblemen</li> <li>- Das Prinzip von Bellman</li> </ul> Direkte, indirekte, sequentielle und simultane Ansätze, darunter beispielsweise das Pontryagin'sche Maximumprinzip, Einfachschießverfahren, Kollokationsverfahren, Mehrzielverfahren, dynamische Optimierung, die Hamilton-Jacobi-Bellman-Gleichung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Strukturen und deren Ausnutzung im direkten Mehrzielverfahren</li> <li>- Parameterschätzung und dynamischen Problemen</li> <li>- Das verallgemeinerte Gauß-Newton-Verfahren, lokale Kontraktion und Konvergenz</li> <li>- Statistik des verallgemeinerten Gauß-Newton-Verfahrens</li> <li>- Optimale Versuchsplanung</li> <li>- Modelldiskriminierung</li> </ul> |  |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> </ul>  |  |                               |                              |

- Kennenlernen der Problemstellung der Optimalen Steuerung, der Parameterschätzung, der optimalen Versuchsplanung und der Modelldiskriminierung
- Unterscheiden und Beherrschen grundsätzlicher Herangehensweisen auf dem Gebiet der optimalen Steuerung
- Vertieftes Kennenlernen von Möglichkeiten zur Analyse, Interpretation und Effizienzsteigerung numerischer Algorithmen am Beispiel der Optimalen Steuerung

**Literatur**

M. Gerds: Optimal Control of ODEs and DAEs, De Gruyter, 2011.  
 A. E. Bryson, Y.-C. Ho: Applied Optimal Control: Optimization Estimation and Control, Routledge, 1975.  
 G. Feichtinger, R. F. Hartl: Optimale Kontrolle Ökonomischer Prozesse, De Gruyter, 1986.  
 Y. Bard: Nonlinear Parameter Estimation, Academic Press, 1974.  
 D. Bertsekas: Dynamic Programming & Optimal Control, Athena Scientific, 2005.

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                             | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
|---|-------------------------------------|-------------|--------------|------|
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik              |             |              |      |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente des Operations Research |             |              |      |

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**
**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**
**Anwesenheitspflicht**
**Titel der Veranstaltung**

Dynamische Optimierung

| Dozent/in         | Mitwirkende | SWS | Art LVA         | Sprache  |
|-------------------|-------------|-----|-----------------|----------|
| Christian Kirches |             | 6   | Vorlesung/Übung | englisch |

**Titel der Veranstaltung**

Dynamische Optimierung

| Dozent/in         | Mitwirkende | SWS | Art LVA | Sprache  |
|-------------------|-------------|-----|---------|----------|
| Christian Kirches |             | 2   | Übung   | englisch |

|   |  |                               |                              |
|---|--|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Elliptische Randwertprobleme   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 1295350  | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  | ElliptRdwr   | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>   | Unregelmäßig   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   |  | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 6 / 10,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   |  |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 84   | <b>Selbststudium (h)</b>      | 216                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |  |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   | Es werden Kenntnisse in 'Partielle Differentialgleichungen' vorausgesetzt.   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>  |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |  |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |  |                               |                              |
| <p>Es wird eine Auswahl der folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hilberträume</li> <li>- Lemma von Lax-Milgram</li> <li>- Sobolevräume</li> <li>- Einbettungssatz von Sobolev</li> <li>- Kompaktheitssatz von Rellich</li> <li>- Schwache Lösungen elliptischer PDGln.</li> <li>- Numerische Verfahren, Finite Elemente</li> <li>- Elliptische Regularitätstheorie</li> <li>- Anwendungen in der Physik</li> </ul>  |  |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> <li>- Beherrschen der Grundbegriffe von Randwertproblemen, wie Sobolevräume, Spurbildung und lokale Fortsetzung am Rand</li> <li>- Verständnis des schwachen Lösungsbegriffs und des Aufbaus der elliptischen Regularitätstheorie</li> <li>- Kennenlernen von Anwendungen in der Physik</li> </ul> |  |                               |                              |

**Literatur**

wird in der Vorlesung bekannt gegeben

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
|---|------------------------|-------------|--------------|------|
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |             |              |      |

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

|   |  |                               |                              |
|---|--|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Funktionalanalysis   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 1295380  | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  | Fktlana  | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>   | nur im Wintersemester  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   |  | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 6 / 10,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   |  |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 84   | <b>Selbststudium (h)</b>      | 216                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |  |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   |  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>   |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |  |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Metrische Räume</li> <li>- Normierte Vektorräume, Banachräume</li> <li>- Satz von Baire und Anwendungen</li> <li>- Satz von Hahn-Banach und Anwendungen</li> <li>- Schwache Topologien auf Banachräumen</li> <li>- Reflexivität, Dualität</li> <li>- Lineare Operatoren</li> <li>- Resolvente und Spektrum</li> <li>- Hilberträume</li> <li>- Lp-Räume, Sobolevräume</li> <li>- Geschichte der Funktionalanalysis</li> </ul>   |  |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> <li>- Verständnis für Analysis in unendlich-dimensionalen Vektorräumen und dem Auftreten verschiedener Topologien</li> </ul> |  |                               |                              |

- Beherrschen von zentralen Aussagen der Funktionalanalysis, wie den Sätzen von Baire und von Hahn-Banach und ihren Konsequenzen
- Kennenlernen von für Anwendungen wichtigen Funktionenräumen und deren Eigenschaften

**Literatur**

- W. Rudin, Functional Analysis
- M. Reed and B. Simon, Methods of Modern Mathematical Physics, vol I. Functional Analysis
- K. Yosida, Functional Analysis

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
|---|------------------------|-------------|--------------|------|
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |             |              |      |

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

**Titel der Veranstaltung**

Funktionalanalysis

| Dozent/in      | Mitwirkende | SWS | Art LVA   | Sprache |
|----------------|-------------|-----|-----------|---------|
| Dirk Langemann |             | 4   | Vorlesung | deutsch |

**Titel der Veranstaltung**

Funktionalanalysis

| Dozent/in      | Mitwirkende | SWS | Art LVA | Sprache |
|----------------|-------------|-----|---------|---------|
| Dirk Langemann |             | 2   | Übung   | deutsch |

|  |   |                               |                              |
|--|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>   | Funktionale Zeitreihen  |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 1295390   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   | FktionaleZ  | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>  | Unregelmäßig  | <b>Lehrinheit</b>             | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>  |   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 3 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 42  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 108                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  | Es werden Kenntnisse in 'Zeitreihenanalyse' vorausgesetzt.  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (90 Minuten) oder mündlichen Prüfung (20-30 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  | 1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.  |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>   |   |                               |                              |
| Es wird eine Auswahl der folgenden Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beispiele für funktionale Zeitreihen</li> <li>- Hilbert-Raum Grundlagen für funktionale Zeitreihen</li> <li>- Definition wichtiger Kenngrößen für funktionale Zeitreihen: Mittelwert- und Kovarianzoperator</li> <li>- Funktionale autoregressive Modelle: Existenz, Schätzung und Vorhersage</li> <li>- Funktionale Zeitreihen und Frequenzbereich</li> </ul>   |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> </ul> |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>   |   |                               |                              |
| wird zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben   |   |                               |                              |

| <b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>  |                        |                    |                     |             |
|---|------------------------|--------------------|---------------------|-------------|
| <b>Studiengang/Studiengangsversion</b>        | <b>Bereich</b>         | <b>Pflichtform</b> | <b>Sem. Auswahl</b> | <b>ECTS</b> |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |                    |                     |             |

↑

| <b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>                      |                    |            |                 |                |
|--|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b> |                    |            |                 |                |
|  |                    |            |                 |                |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>                                 |                    |            |                 |                |
|  |                    |            |                 |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>                             |                    |            |                 |                |
| Funktionale Zeitreihen                                     |                    |            |                 |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b>  | <b>Sprache</b> |
|  |                    | 3          | Vorlesung/Übung | deutsch        |

|  |   |                               |                              |
|--|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>   | Ganzzahlige Programmierung und Polyedertheorie  |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 1295410   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   | GanzzProg   | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>  | Unregelmäßig  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>  |   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 3 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 42  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 108                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  | Es werden Kenntnisse in "Einführung in die Mathematische Optimierung" und "Lineare und kombinatorische Optimierung" vorausgesetzt.  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (90 Minuten) oder mündlichen Prüfung (20-30 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>   |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>   |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Polyeder Theorie</li> <li>- Linear Diophantische Gleichungssysteme</li> <li>- Linear Diophantische Ungleichungssysteme</li> <li>- Gitterbasen</li> <li>- Totale Unimodularität</li> <li>- Total duale Ganzzahligkeit</li> <li>- Chvatal Abschluss</li> </ul>   |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kenntnis der Grundlagen der Theorie der Ganzzahligen Programme</li> <li>- Kenntnis grundlegender Algorithmen zur ganzzahligen Optimierung</li> <li>- Fähigkeit des aktiven Umgangs mit dieser Theorie</li> </ul> |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>   |   |                               |                              |
| Alexander Schrijver, Theory of linear and integer programming.   |   |                               |                              |

| <b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>  |                        |                    |                     |             |
|---|------------------------|--------------------|---------------------|-------------|
| <b>Studiengang/Studiengangsversion</b>        | <b>Bereich</b>         | <b>Pflichtform</b> | <b>Sem. Auswahl</b> | <b>ECTS</b> |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |                    |                     |             |

↑

| <b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>                      |
|--|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b> |
|  |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>                                 |
|  |

|  |   |                               |                              |
|--|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>   | Gemischt-ganzzahlige Nichtlineare Optimierung (MINLP)   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 1295420   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   | MINLP   | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>  | Unregelmäßig  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>  |   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 3 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 42  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 108                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  | Es werden Inhalte aus 'Einführung in die Mathematische Optimierung' oder 'Lineare und Kombinatorische Optimierung' vorausgesetzt.   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (90 Minuten) oder mündlichen Prüfung (20-30 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>   |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>   |   |                               |                              |
| Gemischt-ganzzahlige Nichtlineare Optimierung (MINLP)<br>Inhalte:<br>- Die Problemklasse MINLP, Darstellung, Konvexität, Berechenbarkeit<br>- Modellierung von Optimierungsproblemen mit kombinatorischen und nichtlinearen Phänomenen durch MINLP<br>- Enumeration, Branch-and-Bound-Verfahren<br>- Schnittebenenverfahren für MINLP<br>- Konvexe und nichtkonvexe MINLP, Verfahren für nichtkonvexe MINLP<br>- Benders' Decomposition, Outer Approximation, Feasibility Pump<br>- Ausgewählte Heuristiken zur Beschleunigung<br>- Modellierungssprachen und Software zur gemischt-ganzzahligen nichtlinearen Optimierung<br>- Gemischt-ganzzahlige nichtlineare Optimierung bei dynamischen Nebenbedingungen   |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |   |                               |                              |
| - Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik<br>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz<br>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik<br>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden<br>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter<br><br>- Kennenlernen der Problemstellung der gemischt-ganzzahligen nichtlinearen Optimierung |   |                               |                              |

-Vertieftes Kennenlernen von Algorithmen zur Lösung von MINLPs und Fähigkeit zu deren Anwendung bei spezifischen Problemstellungen

**Literatur**

wird in der Vorlesung bekannt gegeben

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
|---|------------------------|-------------|--------------|------|
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |             |              |      |

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

**Titel der Veranstaltung**

Gemischt-ganzzahlige Nichtlineare Optimierung (MINLP)

| Dozent/in                              | Mitwirkende | SWS | Art LVA   | Sprache |
|--|-------------|-----|-----------|---------|
| Christian Kirches<br>Sebastian Stiller |             | 2   | Vorlesung | deutsch |

**Titel der Veranstaltung**

Gemischt-ganzzahlige Nichtlineare Optimierung (MINLP)

| Dozent/in                              | Mitwirkende | SWS | Art LVA | Sprache |
|--|-------------|-----|---------|---------|
| Christian Kirches<br>Sebastian Stiller |             | 1   | Übung   | deutsch |

|   |  |                               |                              |
|---|--|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Geometrische Methoden der Mechanik   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 1295440  | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  | GeomMeth   | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>   | Unregelmäßig   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   |  | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 6 / 10,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   |  |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 84   | <b>Selbststudium (h)</b>      | 216                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |  |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   |  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>  |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |  |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |  |                               |                              |
| <p>Auswahl aus den folgenden Themen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Differenzierbare Mannigfaltigkeiten, Tangential und Kotangentialbündel</li> <li>- Vektorfelder und Flüsse</li> <li>- affine Zusammenhänge auf Mannigfaltigkeiten</li> <li>- Riemannsche Mannigfaltigkeiten</li> <li>- Liegruppen und -algebren; speziell die euklidische Bewegungsgruppe</li> <li>- Lagrangesche Mechanik</li> <li>- Einfache mechanische Kontrollsysteme</li> <li>- Kinematik von Roboterarmen</li> <li>- Plückerkoordinaten und Liniengeometrie</li> <li>- Singularitäten von Robotern</li> </ul>  |  |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beherrschen differenzialgeometrischer Grundbegriffe und ihrer Anwendung in der klassischen Mechanik</li> <li>- Verstehen des Zusammenhangs von Kinematik und ihrer Beschreibung durch Lie-Gruppen und - Algebren</li> </ul> |  |                               |                              |

**Literatur**

wird zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
|---|------------------------|-------------|--------------|------|
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |             |              |      |

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

|   |  |                               |                              |
|---|--|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Globale Analysis   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 1295300  | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  | GlobalAna  | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>   | Unregelmäßig   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   | 1  | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 6 / 10,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   |  |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 84   | <b>Selbststudium (h)</b>      | 216                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |  |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   | Die Inhalte der Basismodule 'Analysis 1 und 2' und 'Lineare Algebra' werden vorausgesetzt.   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>   |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |  |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Differenzierbare Mannigfaltigkeiten und Orientierbarkeit</li> <li>• Differentialformen und Integration auf Mannigfaltigkeiten</li> <li>• Satz von Stokes</li> <li>• de Rham-Kohomologie</li> <li>• Riemannsche Mannigfaltigkeiten</li> <li>• Anwendungen</li> </ul>  |  |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>• Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>• Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>• Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>• Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> <li>• Beherrschen der Grundbegriffe den Theorie der Mannigfaltigkeiten und Differenzialformen,</li> <li>• Vertieftes Verständnis der Vektoranalysis durch ihre invarianten Formulierung sowie deren Anwendung in Technik und Naturwissenschaften</li> <li>• Einblick in die Gebiete der Differenzialtopologie und Differenzialgeometrie</li> </ul> |  |                               |                              |
| <b>Literatur</b>  |  |                               |                              |
| wird in der Veranstaltung bekannt gegeben   |  |                               |                              |

| <b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>  |                        |                    |                     |             |
|---|------------------------|--------------------|---------------------|-------------|
| <b>Studiengang/Studiengangsversion</b>        | <b>Bereich</b>         | <b>Pflichtform</b> | <b>Sem. Auswahl</b> | <b>ECTS</b> |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |                    |                     |             |

↑

| <b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>                      |
|--|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b> |
|  |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>                                 |
|  |

|  |  |                               |                              |
|--|--|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>   | Gruppentheorie   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 1296650  | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   | AlgebrGeo  | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>  | Unregelmäßig   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>  |  | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 6 / 10,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  |  |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 84   | <b>Selbststudium (h)</b>      | 216                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |  |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  | Es werden Kenntnisse in Linearer Algebra vorausgesetzt.  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>  |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |  |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>   |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen</li> <li>- Sätze von Cayley und Sylow</li> <li>- freie und endlich präsentierte Gruppen</li> <li>- Permutationsgruppen, (mehrfache) Transitivität und Primitivität</li> <li>- Nilpotente und auflösbare Gruppen</li> </ul>   |  |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beherrschen der Grundlagen der Gruppentheorie und ihrer Strukturtheorie wie zum Beispiel die Sätze von Cayley und Sylow</li> <li>- Beherrschen gruppentheoretischer Grundlagen und ihrer Darstellungstheorie</li> <li>- Kennenlernen von speziellen Arten von Gruppen wie zum Beispiel auflösbare, nilpotente und einfache Gruppen</li> <li>- Kennenlernen verschiedener Typen von Gruppen wie zum Beispiel endlich präsentierte Gruppen, Permutationsgruppen und Matrixgruppen</li> </ul> |  |                               |                              |

**Literatur**

- D.J.S. Robinson: A course in the theory of groups
- B. Huppert: Endliche Gruppen I

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
|---|------------------------|-------------|--------------|------|
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |             |              |      |

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**
**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**
**Anwesenheitspflicht**
**Titel der Veranstaltung**

Gruppentheorie

| Dozent/in       | Mitwirkende | SWS | Art LVA         | Sprache |
|-----------------|-------------|-----|-----------------|---------|
| Clemens Adelman |             | 6   | Vorlesung/Übung | deutsch |

**Literaturhinweise**

(de)

- D. J. S. Robinson: A course in the theory of groups
- B. Huppert: Endliche Gruppen I

**Titel der Veranstaltung**

Gruppentheorie

| Dozent/in       | Mitwirkende | SWS | Art LVA | Sprache |
|-----------------|-------------|-----|---------|---------|
| Clemens Adelman |             | 2   | Übung   | deutsch |

|   |  |                               |                              |
|---|--|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Informationstheorie und Signalverarbeitung   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 1295500  | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  | InfoSignal   | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>   | Unregelmäßig   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   |  | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 6 / 10,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   |  |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 84   | <b>Selbststudium (h)</b>      | 216                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |  |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   | Grundkenntnisse zu stochastischen Prozessen sind wünschenswert.  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>  |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |  |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundbegriffe der Kodierungstheorie,</li> <li>- Kraft-Ungleichung und der Satz von McMillan,</li> <li>- Unabhängig identisch verteilte Informationsquellen und Huffman-Kodes,</li> <li>- Entropie und andere Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie,</li> <li>- Stochastische Prozesse und Entropieraten,</li> <li>- Shannons Theorem für unabhängig identisch verteilte Zufallsvariablen,</li> <li>- Das Gesetz der großen Zahlen und der Gleichverteilungssatz,</li> <li>- Universelle Kodierungen und Lempel-Ziv-Kodierung,</li> <li>- Rate Distortion Theory</li> </ul>  |  |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> </ul><br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Verständnis der optimalen Kodierung zufälliger Datenquellen</li> <li>- Berechnung optimale Kodierungen mit Hilfe der Entropierate des zugehörigen stochastischen Prozesses als zentrale Größe</li> </ul> |  |                               |                              |

**Literatur**

- Thomas Cover, Joy Thomas: „Elements of Information Theory“, Wiley Series on Telecommunication

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
|---|------------------------|-------------|--------------|------|
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |             |              |      |

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

|   |   |                               |                              |
|---|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Introduction to the Theory of Bootstrap for Time Series   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 1295530   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  | IntroBoots  | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>   | Unregelmäßig  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   |   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 5 / 8,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> |                              |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 70  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 170                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   | Es werden Kenntnisse in 'Zeitreihenanalyse' und 'Spektralanalytische Methoden' vorausgesetzt.   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>   |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |   |                               |                              |
| <p>Es wird eine Auswahl der folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Simple examples for Bootstrap procedures</li> <li>- Specific probabilistic and statistical foundations for Bootstrap procedures</li> <li>- Consistency of Bootstrap procedures</li> <li>- AR-Sieve Bootstrap and regression-type Bootstrap procedures</li> <li>- Block Bootstrap, Circular and Stationary Bootstrap</li> <li>- Subsampling</li> <li>- Bootstrap in frequency domain</li> <li>- Applications</li> </ul>   |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> </ul><br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Verständnis der Eigenschaften verschiedener Klassen stochastischer Prozesse und Beherrschen der wichtigsten mathematischen Techniken in diesem Bereich</li> <li>- Beherrschen der wichtigsten Techniken für zeitstetige finanzmathematische Modelle</li> </ul> |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>  |   |                               |                              |

wird zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
|---|------------------------|-------------|--------------|------|
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |             |              |      |

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

|   |   |                               |                              |
|---|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Inverse Probleme  |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 1295880   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  | MAT-STD6-88   | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>   | Unregelmäßig  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   |   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 3 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 42  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 108                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   | Kenntnisse in 'Einführung in die Numerik' werden vorausgesetzt. Kenntnisse in Funktionalanalysis sind hilfreich.  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (90 Minuten) oder mündlichen Prüfung (20-30 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>  |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kompakte Operatoren, Pseudo-Inverse</li> <li>- Regularisierungsmethoden, Ordnungsoptimalität</li> <li>- Tikhonov-Regularisierung, Landweberverfahren, CG-Verfahren</li> <li>- A-priori und a-posteriori Parameterwahl</li> <li>- ggf. nichtlineare Probleme oder konvexe variationale Regularisierung</li> </ul>   |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> <li>- Kennenlernen des Begriffs eines "schlecht gestellten Problems", von Regularisierungsverfahren und deren Eigenschaften</li> <li>- Fähigkeit zur Bearbeitung schlecht gestellter Probleme mit dem Computer zur Berechnung von Regularisierungen</li> </ul> |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>  |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rieder, Keine Probleme mit Inversen Problemen, Vieweg, 2003 (deutsch)</li> <li>- Engl, Hanke, Neubauer, Regularization of Inverse Problems, Kluwer, 2000 (english)</li> </ul>  |   |                               |                              |

| Zugeordnet zu folgenden Studiengängen         |                        |             |              |      |
|---|------------------------|-------------|--------------|------|
| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |             |              |      |

↑

| ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN   |             |     |           |          |
|--|-------------|-----|-----------|----------|
| Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen  |             |     |           |          |
|  |             |     |           |          |
| Anwesenheitspflicht  |             |     |           |          |
|  |             |     |           |          |
| Titel der Veranstaltung  |             |     |           |          |
| Inverse Probleme   |             |     |           |          |
| Dozent/in  | Mitwirkende | SWS | Art LVA   | Sprache  |
| Dirk Lorenz  |             | 2   | Vorlesung | englisch |
| Literaturhinweise  |             |     |           |          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rieder, Keine Probleme mit Inversen Problemen, Vieweg, 2003 (deutsch)</li> <li>• Engl, Hanke, Neubauer, Regularization of Inverse Problems, Kluwer, 2000 (english)</li> </ul> |             |     |           |          |
| Titel der Veranstaltung  |             |     |           |          |
| Inverse Probleme   |             |     |           |          |
| Dozent/in  | Mitwirkende | SWS | Art LVA   | Sprache  |
| Dirk Lorenz  |             | 1   | Übung     | englisch |

|  |   |                               |                              |  |
|--|---|-------------------------------|------------------------------|--|
| <b>Modulname</b>   | Irrfahrten und Analysis auf Graphen inkl. Seminar   |                               |                              |  |
| <b>Nummer</b>  | 1296000350  | <b>Modulversion</b>           |                              |  |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   |   | <b>Sprache</b>                |                              |  |
| <b>Turnus</b>  | Unregelmäßig  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |  |
| <b>Moduldauer</b>  |   | <b>Einrichtung</b>            |                              |  |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 4 / 7,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  |   |                               |                              |  |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 48  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 122                          |  |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |   |                               |                              |  |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  | Kenntnisse in grundlegender Maßtheorie und fortgeschrittener Wahrscheinlichkeitstheorie werden vorausgesetzt. Kenntnisse von Markov-Ketten oder Analysis partieller Differentialgleichungen sind hilfreich aber nicht notwendig.  |                               |                              |  |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (90 Minuten) oder mündlichen Prüfung (20-30 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Examen als Prüfungsform wählen.</p> <p>1 Prüfungsleistung in Form eines Referats nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |  |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  |   |                               |                              |  |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |   |                               |                              |  |
| <b>Inhalte</b>   |   |                               |                              |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Graphen und gewichtete Graphen (Beispiele und geometrische Eigenschaften)</li> <li>- Irrfahrten</li> <li>- Übergangswahrscheinlichkeiten, diskrete Laplace Operatoren und Dirichlet Formen</li> <li>- Green Funktionen, harmonische Funktionen, Harnack Ungleichungen</li> <li>- Isoperimetrische Ungleichungen, Nash Ungleichung, Poincare Ungleichung</li> <li>- Heat kernel Abschätzungen</li> </ul> |   |                               |                              |  |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |   |                               |                              |  |
| Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge zwischen geometrischen Eigenschaften von Graphen und dem Verhalten von Irrfahrten, deren Übergangswahrscheinlichkeiten und von harmonischen Funktionen. Im Seminar werden speziellere zugehörige Themen selbstständig erarbeitet und den anderen Teilnehmern in Vorträgen vorgestellt.  |   |                               |                              |  |
| <b>Literatur</b>   |   |                               |                              |  |
| Martin Barlow, Random Walks and Heat Kernels on Graphs, Cambridge University Press, 2017   |   |                               |                              |  |

| Zugeordnet zu folgenden Studiengängen         |                        |             |              |      |
|---|------------------------|-------------|--------------|------|
| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |             |              |      |



| <b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>  |                    |            |                |                |
|--|--------------------|------------|----------------|----------------|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>   |                    |            |                |                |
| Das Modul „Irrfahrten und Analysis auf Graphen inkl. Seminar“ enthält 2 SWS Vorlesung und 2 SWS Seminar. Die 2-SWS-Vorlesung „Irrfahrten und Analysis auf Graphen“ kann auch als Spezialisierung in die Spezialisierungsmodule à 8 LP eingebracht werden. Das 2-SWS-Seminar kann auch als „Mathematisches Seminar Stochastik“ (4LP) eingebracht werden. Es wird darauf hingewiesen, dass Leistungen nicht doppelt eingebracht werden können. |                    |            |                |                |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>   |                    |            |                |                |
|  |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>   |                    |            |                |                |
| Irrfahrten und Analysis auf Graphen  |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
|  |                    | 2          | Vorlesung      | deutsch        |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>   |                    |            |                |                |
| Irrfahrten und Analysis auf Graphen  |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
|  |                    | 2          | Seminar        | deutsch        |

|  |   |                               |                              |
|--|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>   | Katastrophentheorie   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 1295840   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   | Katastroph  | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>  | Unregelmäßig  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>  |   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 3 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 42  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 108                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  | Gute Kenntnisse in Analysis und Linearer Algebra werden vorausgesetzt.  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (90 Minuten) oder mündlichen Prüfung (20-30 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>   |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>   |   |                               |                              |
| <p>Es wird eine Auswahl der folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Zeeman'sche Katastrophenmaschine</li> <li>- Strukturelle Stabilität</li> <li>- Universelle Entfaltungen</li> <li>- Falte, Spitze, Schwalbenschwanz und Nabel</li> <li>- Anwendungen in Physik, Sozialwissenschaften, Biologie</li> <li>- Morphogenese</li> </ul>  |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> <li>- Erwerb von spezifischen Kenntnissen in den Techniken der Katastrophentheorie</li> </ul> |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>   |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- P.T. Saunders – An introduction to catastrophe theory.</li> <li>- D.P.L. Castrigiano, S.A. Hayes – Catastrophe Theory.</li> <li>- T. Poston, I. Stewart – Catastrophe Theory and its Applications.</li> </ul>   |   |                               |                              |

- R. Thom – Structural Stability and Morphogenesis.
- E.C. Zeeman – Catastrophe Theory. Selected Papers 1972-77.
- R. Gilmore – Catastrophe Theory for Scientists and Engineers.

| <b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>  |                        |                    |                     |             |
|---|------------------------|--------------------|---------------------|-------------|
| <b>Studiengang/Studiengangsversion</b>        | <b>Bereich</b>         | <b>Pflichtform</b> | <b>Sem. Auswahl</b> | <b>ECTS</b> |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |                    |                     |             |

↑

| <b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>                      |
|--|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b> |
|  |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>                                 |
|  |

|  |  |                               |                              |
|--|--|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>   | Kontinuierliche Optimierung in Data Science  |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 1294110  | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   | AlgebrGeo  | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>  | Unregelmäßig   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>  |  | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 3 / 5,0  | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  |  |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 42   | <b>Selbststudium (h)</b>      | 108                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |  |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  |  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | 1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (90 Minuten) oder mündlichen Prüfung (20-30 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.<br><br>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt. |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  | 1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.<br><br>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.   |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |  |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>   |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Linear and Nonlinear Regression</li> <li>- Matrix Completion</li> <li>- Low Rank Parameterization</li> <li>- Nonnegative Matrix Factorisation</li> <li>- Sparse Inverse Covariance</li> <li>- Sparse Principal Component Analysis</li> <li>- Nichtlineare Support Vector Machines</li> <li>- Logistic Regression</li> <li>- Deep Learning</li> <li>- selected applications</li> </ul>   |  |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> <br/> <li>- Kennenlernen exemplarischer Aufgabenstellungen aus dem Bereich Data Science</li> <li>- Erwerb von ausgewählten Problemlösefähigkeiten mit Mitteln der kontinuierlichen Optimierung</li> </ul> |  |                               |                              |

- Beherrschen von Theorie und Algorithmik der kontinuierlichen Optimierung im Zusammenhang mit statistischen Phänomenen der Datengrundlagen

**Literatur**

wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
|---|------------------------|-------------|--------------|------|
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |             |              |      |

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

**Titel der Veranstaltung**

Kontinuierliche Optimierung in Data Science

| Dozent/in         | Mitwirkende | SWS | Art LVA   | Sprache  |
|-------------------|-------------|-----|-----------|----------|
| Christian Kirches |             | 2   | Vorlesung | englisch |

**Titel der Veranstaltung**

Kontinuierliche Optimierung in Data Science

| Dozent/in         | Mitwirkende | SWS | Art LVA | Sprache  |
|-------------------|-------------|-----|---------|----------|
| Christian Kirches |             | 1   | Übung   | englisch |

|   |   |                               |                              |
|---|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Kryptographie   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 1295010   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  | Kryptograp  | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>   | Unregelmäßig  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   |   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 3 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 42  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 108                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   |   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (90 Minuten) oder mündlichen Prüfung (20-30 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>  |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Kryptographie</li> <li>- Symmetrische und asymmetrische Kryptosysteme</li> <li>- Methoden der Public Key Kryptographie</li> <li>- Primzahltests und Faktorisierungsverfahren</li> <li>- Geschichte der Kryptographie</li> </ul>  |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> <li>- Systematische Vertiefung und Erweiterung der im Bachelorstudium erlangten Kenntnisse und Fähigkeiten in der Reinen Mathematik mit dem Ziel der Anwendung auf Probleme der Kommunikationstheorie</li> <li>- Das Beherrschen von algebraischen und zahlentheoretischen Methoden in der Public-Key Kryptographie und bei Signaturverfahren</li> <li>- Die Fähigkeit, die Komplexität der Faktorisierung von Zahlen und das Konzept des diskreten Logarithmus für kryptographische Zwecke zu nutzen</li> </ul> |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>  |   |                               |                              |

- O. Forster: Algorithmische Zahlentheorie, Vieweg Verlag, 1996
- N. Koblitz: A course in number theory and cryptography, Springer Verlag, 1994
- J. Hoffstein, J. Pipher, J. Silverman: An Introduction to Mathematical Cryptography, Springer Verlag, 2008

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
|---|------------------------|-------------|--------------|------|
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |             |              |      |

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

|  |  |                               |                              |
|--|--|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>   | Liealgebren  |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 1295550  | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   | Liealgebra   | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>  | Unregelmäßig   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>  |  | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 6 / 10,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  |  |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 84   | <b>Selbststudium (h)</b>      | 216                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |  |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  | Es werden Kenntnisse in Linearer Algebra vorausgesetzt.  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>   |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |  |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>   |  |                               |                              |
| <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lie-Algebren und -Gruppen</li> <li>- Cartan Unterhalbgebren</li> <li>- Wurzeleigenschaften</li> <li>- Klassifizierung einfacher Lie-Algebren</li> <li>- Endlichdimensionale Darstellungen</li> </ul>  |  |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beherrschen der Grundbegriffe der Theorie der Lie-Algebren</li> <li>- Kennenlernen unterschiedlicher Typen von Lie-Algebren über Körpern verschiedener Charakteristik 0 und p</li> </ul> |  |                               |                              |
| <b>Literatur</b>   |  |                               |                              |
| - James E.Humphreys, Introduction to Lie Algebras and Representation Theory  |  |                               |                              |

| <b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>  |                        |                    |                     |             |
|---|------------------------|--------------------|---------------------|-------------|
| <b>Studiengang/Studiengangsversion</b>        | <b>Bereich</b>         | <b>Pflichtform</b> | <b>Sem. Auswahl</b> | <b>ECTS</b> |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |                    |                     |             |

↑

| <b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>                      |
|--|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b> |
|  |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>                                 |
|  |

|  |  |                               |                              |
|--|--|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>   | Lineare Evolutionsgleichungen  |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 1295360  | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   | LinEvoluti   | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>  | Unregelmäßig   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>  |  | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 6 / 10,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  |  |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 84   | <b>Selbststudium (h)</b>      | 216                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |  |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  | Es werden Kenntnisse in Funktionalanalysis vorausgesetzt.  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>  |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |  |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>   |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Endlich-dimensionale Systeme linearer gewöhnlicher Differentialgleichungen</li> <li>- Stark stetige Halbgruppen und der Satz von Hille-Yoshida</li> <li>- Selbstadjungierte Operatoren auf einem Hilbertraum und der Satz von Stone als Spezialfall des Satzes von Hille-Yoshida</li> <li>- Das nicht-autonome Cauchy-Problem</li> </ul>  |  |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> <li>- Stärkung des mathematischen Urteilsvermögens durch breite, als auch vertiefte Kenntnis der Reinen Mathematik</li> <li>- Beherrschen der Grundbegriffe der Theorie abstrakter linearer Evolutionsgleichungen auf Banachräumen, wie Existenz, Eindeutigkeit und Normschränken der Lösung</li> <li>- Verständnis der schwierigeren Fragestellung des nichtautonomen linearen Cauchyproblems</li> <li>- Kennenlernen von Anwendungen</li> </ul> |  |                               |                              |
| <b>Literatur</b>   |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Engel und Nagel: One-Parameter Semigroups for Linear Evolution Equations, Springer Verlag</li> <li>- Yoshida: Functional Analysis, Springer Verlag</li> </ul>   |  |                               |                              |

| Zugeordnet zu folgenden Studiengängen         |                        |             |              |      |
|---|------------------------|-------------|--------------|------|
| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |             |              |      |

↑

| ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN                             |             |     |           |          |
|--|-------------|-----|-----------|----------|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b> |             |     |           |          |
|  |             |     |           |          |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>                                 |             |     |           |          |
|  |             |     |           |          |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>                             |             |     |           |          |
| Lineare Evolutionsgleichungen                              |             |     |           |          |
| Dozent/in  | Mitwirkende | SWS | Art LVA   | Sprache  |
| Volker Bach  |             | 4   | Vorlesung | englisch |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>                             |             |     |           |          |
| Lineare Evolutionsgleichungen                              |             |     |           |          |
| Dozent/in  | Mitwirkende | SWS | Art LVA   | Sprache  |
| Volker Bach  |             | 2   | Übung     | deutsch  |

|  |  |                               |                              |
|--|--|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>   | Lineare Operatoren im Hilbertraum  |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 1295560  | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   | LinOpHilbe   | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>  | Unregelmäßig   | <b>Lehrinheit</b>             | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>  |  | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 6 / 10,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  |  |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 84   | <b>Selbststudium (h)</b>      | 216                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |  |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  |  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>  |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |  |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>   |  |                               |                              |
| <p>Es wird eine Auswahl der folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Skalarprodukte; Vollständigkeit; Beispiele von Hilberträumen</li> <li>- Orthogonalprojektionen, Basen</li> <li>- Darstellungssatz von Riesz</li> <li>- Beschränkte Operatoren</li> <li>- Spektrale Darstellung kompakter, symmetrischer Operatoren</li> <li>- Unbeschränkte Operatoren, abgeschlossene Operatoren</li> <li>- Symmetrische und selbstadjungierte Operatoren</li> <li>- Resolvente und Spektrum, Neumannsche Reihe</li> <li>- Spektralsatz für selbstadjungierte Operatoren</li> <li>- Hilberträume in der Physik (Quantenmechanik)</li> <li>- Anwendungen in der Numerischen Mathematik</li> </ul>   |  |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> </ul> |  |                               |                              |

- Beherrschung der Grundbegriffe der Theorie von Hilberträumen und der Charakterisierung linearer Operatoren auf Hilberträumen durch spektrale Eigenschaften
- Kennenlernen wichtiger Anwendungen in Quantenmechanik und Quantenfeldtheorie

**Literatur**

wird zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
|---|------------------------|-------------|--------------|------|
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |             |              |      |

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

|  |  |                               |                              |
|--|--|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>   | Mathematische Bildverarbeitung   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 1295570  | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   | MathBildve   | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>  | Unregelmäßig   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>  |  | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 6 / 10,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  |  |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 84   | <b>Selbststudium (h)</b>      | 216                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |  |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  | Kenntnisse in 'Einführung in die Numerik' werden vorausgesetzt. Kenntnisse in 'Funktionalanalysis' sind hilfreich.   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>  |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |  |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>   |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpolation und Abtasten, Histogramme</li> <li>- Lineare und Morphologische Filter</li> </ul> <p>Eine Auswahl aus den Themen: Frequenzmethoden, Abtasttheorem, Anwendungen von partielle Differentialgleichungen oder Variationsmethoden.</p>   |  |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> <br/> <li>- Verständnis der Charakterisierung der Qualität eines Bildes durch mathematische Größen</li> <li>- Kennenlernen der wichtigsten Grundaufgaben der Bildverarbeitung und verschiedener Methoden zu deren Lösung</li> </ul> |  |                               |                              |
| <b>Literatur</b>   |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aubert, Kornprobst, Mathematical Problems in Image Processing, Springer, 2006</li> <li>- Bredies, Lorenz, Mathematische Bildverarbeitung, Vieweg, 2011</li> <li>- Bernd Jähne, Digitale Bildverarbeitung, Springer 2005</li> <li>- Gilles Aubert und Pierre Kornprobst, Mathematical Problems in Image Processing, Springer 2006</li> </ul>   |  |                               |                              |

- Tony F. Chan und Jianghong Shen, Image Processing and Analysis: Variational, PDE, Wavelet and Stochastic Methods, SIAM, 2005

| Zugeordnet zu folgenden Studiengängen         |                        |             |              |      |
|---|------------------------|-------------|--------------|------|
| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |             |              |      |

↑

| ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN                             |
|--|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b> |
|  |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>                                 |
|  |

| Titel der Veranstaltung  |             |     |           |          |
|--|-------------|-----|-----------|----------|
| Mathematische Bildverarbeitung   |             |     |           |          |
| Dozent/in  | Mitwirkende | SWS | Art LVA   | Sprache  |
| Dirk Lorenz  |             | 4   | Vorlesung | englisch |
| Literaturhinweise  |             |     |           |          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aubert, Kornprobst, Mathematical Problems in Image Processing, Springer, 2006</li> <li>• Bredies, Lorenz, Mathematische Bildverarbeitung, Vieweg, 2011</li> <li>• Bernd Jähne, Digitale Bildverarbeitung, Springer 2005</li> <li>• Gilles Aubert und Pierre Kornprobst, Mathematical Problems in Image Processing, Springer 2006</li> <li>• Tony F. Chan und Jianghong Shen, Image Processing and Analysis: Variational, PDE, Wavelet and Stochastic Methods, SIAM, 2005</li> </ul> |             |     |           |          |

| Titel der Veranstaltung        |             |     |         |          |
|--------------------------------|-------------|-----|---------|----------|
| Mathematische Bildverarbeitung |             |     |         |          |
| Dozent/in                      | Mitwirkende | SWS | Art LVA | Sprache  |
| Dirk Lorenz                    |             | 2   | Übung   | englisch |

|   |  |                               |                              |
|---|--|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Mathematische Grundlagen der Strömungsmechanik   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 1295580  | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  | MathGrdlSt   | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>   | Unregelmäßig   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   |  | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 6 / 10,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   |  |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 84   | <b>Selbststudium (h)</b>      | 216                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |  |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   |  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>  |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |  |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Potentialströmung und komplexe Analysis</li> <li>- Reynoldsscher Transportsatz und Koordinatensysteme</li> <li>- Inkompressibilität und Drehung</li> <li>- Grundlagen der Gasdynamik</li> </ul>  |  |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> </ul> <p>- Die Studierenden sollen Kontinuumsmechanische Modellierungen verstehen, Lineare Theorien und die Grenzen der Anwendbarkeit verstehen, Beschreibungsweisen in verschiedenen Koordinatensystemen lernen und das Gebiet der Strömungsmechanik innerhalb der Mathematik überblicken können.</p> |  |                               |                              |
| <b>Literatur</b>  |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Karamcheti: Principles of Ideal-Fluid Aerodynamics (Krieger Publ.)</li> <li>- Anson: Mathematical Methods of Fluid Dynamics (Wiley)</li> <li>- Warsi: Fluid Dynamics: Theoretical and Computational Approaches (CRC Press)</li> <li>- Lamb: Hydrodynamics (Cambridge Univ. Press)</li> </ul>   |  |                               |                              |

- Chorin/Marsden: A Mathematical Introduction to Fluid Mechanics (Springer Verlag)
- Milne-Thomson: Theoretical Hydrodynamics (Dover Publ.)

| Zugeordnet zu folgenden Studiengängen         |                        |             |              |      |
|---|------------------------|-------------|--------------|------|
| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |             |              |      |

↑

| ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN                      |             |     |           |         |
|---|-------------|-----|-----------|---------|
| Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen |             |     |           |         |
|   |             |     |           |         |
| Anwesenheitspflicht                                 |             |     |           |         |
|   |             |     |           |         |
| Titel der Veranstaltung                             |             |     |           |         |
| Mathematische Grundlagen der Strömungsmechanik      |             |     |           |         |
| Dozent/in   | Mitwirkende | SWS | Art LVA   | Sprache |
| Thomas Sonar  |             | 4   | Vorlesung | deutsch |
| Titel der Veranstaltung                             |             |     |           |         |
| Mathematische Grundlagen der Strömungsmechanik      |             |     |           |         |
| Dozent/in   | Mitwirkende | SWS | Art LVA   | Sprache |
| Thomas Sonar  |             | 2   | Übung     | deutsch |

|   |   |                               |                              |
|---|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Mathematische Modellierung in den Lebenswissenschaften  |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 1295600   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  | MathModell  | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>   | Unregelmäßig  | <b>Lehrinheit</b>             | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   |   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 3 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 42  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 108                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   | Die Lehrveranstaltung richtet sich bevorzugt an Studierende, die die Lehrveranstaltungen 'Differentialgleichungen' und 'Mathematische Modellierung' bereits gehört haben.   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (90 Minuten) oder mündlichen Prüfung (20-30 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>  |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- modelltheoretische Grundlagen</li> <li>- physikalische und lebenswissenschaftliche Modellbildungsprozesse</li> <li>- Parameter- und Modellidentifikation, Modellfamilien</li> <li>- Modelle fuer Infektionskrankheiten</li> <li>- Ansätze Genomics und Proteomics</li> <li>- Reaktions-Diffusionsgleichungen</li> <li>- Modellierung des Schwarmverhaltens und Emergenz</li> <li>- qualitative und quantitative Unsicherheiten, robuste Modellierung</li> </ul>  |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> </ul> <p>- Erwerb eines Verständnisses für die Besonderheiten der mathematischen Modellierung in den Lebenswissenschaften</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beschäftigung mit modell- und erkenntnistheoretischen Fragen und Kennenlernen von Modellbildungsprozessen</li> <li>- Kennenlernen von unterschiedlichen Modellierungsansätzen und Abstraktionsniveaus durch die Beschäftigung mit mehreren Arbeitsfeldern der Modellierung in den Lebenswissenschaften</li> </ul> |   |                               |                              |

- Diskutieren des Umgangs mit den intrinsischen qualitativen und quantitativen Unsicherheiten

**Literatur**

- J. D. Murray, Mathematical Biology I+II, Springer 2008
- C. Eck, H. Garcke, P. Knaber, Mathematische Modellierung, Springer 2008
- J.W. Haefner: Modeling Biological Systems: Principles and Applications. Springer, 2005
- A. Kremling: Systems Biology. CRC Press, 2014
- W.E. Schiesser: PDE-Analysis in Biomedical Engineering. Cambridge Univ. Press, 2013
- H. Tetens: Wissenschaftstheorie, C.H. Beck, 2013
- E. P. Wigner: The unreasonable effectiveness of mathematics in the natural sciences. Comm. Pure & Applied Math. 1960
- Y. Lazebnik: Can a biologist fix a radio ? - or what I learned while studying apoptosis. Cancer Cell 2002

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
|---|------------------------|-------------|--------------|------|
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |             |              |      |

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

|  |  |                               |                              |
|--|--|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>   | Mathematische Statistik und Finanzzeitreihen   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 1295620  | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   | MathStatFZ   | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>  | nur im Wintersemester  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>  |  | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 6 / 10,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  |  |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 84   | <b>Selbststudium (h)</b>      | 216                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |  |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  | Es werden Kenntnisse in 'Wahrscheinlichkeitstheorie', 'Diskrete Finanzmathematik' und 'Zeitreihenanalyse' vorausgesetzt.   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>  |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |  |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>   |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Statistische Modelle</li> <li>- Maximum-Likelihood Schätzer</li> <li>- Optimalität statistischer Entscheidungsverfahren</li> <li>- Asymptotische Beurteilung von Schätzverfahren und statistischen Tests</li> <li>- Beispiele für Finanzzeitreihen</li> <li>- Volatilitätsmodellierung</li> <li>- GARCH-Modelle von heteroskedastische Zeitreihenmodelle</li> <li>- Existenz stationärer Lösungen in GARCH-Modellen</li> <li>- Parameterschätzung in GARCH-Modellen</li> <li>- Anwendung auf reale Datensätze</li> <li>- Zinstrukturmodelle</li> </ul>  |  |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> </ul> <p>- Kennenlernen und Beherrschen der wichtigsten Methoden in der Mathematischen Statistik zur Beurteilung der Güte und Optimalität von Schätz- und Testverfahren</p> |  |                               |                              |

- Fähigkeit zur Entwicklung von (optimalen) Konfidenzbereichen
- Kennenlernen spezieller statistischer Verfahren für hochdimensionale Daten
- Verständnis der grundlegenden wahrscheinlichkeitstheoretischen Behandlung von Finanzzeitreihen und Erwerb von Kenntnissen über Eigenschaften statistischer Verfahren dafür
- Befähigung zur Modellierung realer Daten

**Literatur**

wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

| Zugeordnet zu folgenden Studiengängen         |  |             |              |      |
|---|--|-------------|--------------|------|
| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik                 |             |              |      |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente des Financial Engineerings |             |              |      |

↑

| ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN                             |
|--|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b> |
|  |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>                                 |
|  |

| Titel der Veranstaltung                      |             |     |                 |          |
|--|-------------|-----|-----------------|----------|
| Mathematische Statistik und Finanzzeitreihen |             |     |                 |          |
| Dozent/in                                    | Mitwirkende | SWS | Art LVA         | Sprache  |
| Jens-Peter Kreiß                             |             | 6   | Vorlesung/Übung | englisch |

| Titel der Veranstaltung                      |             |     |         |          |
|--|-------------|-----|---------|----------|
| Mathematische Statistik und Finanzzeitreihen |             |     |         |          |
| Dozent/in                                    | Mitwirkende | SWS | Art LVA | Sprache  |
| Jens-Peter Kreiß                             |             | 2   | Übung   | englisch |

|  |   |                               |                              |
|--|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>   | Maschinelles Lernen mit neuronalen Netzen   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 1296590   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   | MAT-STD5-59   | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>  | Unregelmäßig  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>  |   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 3 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 42  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 108                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  | Es werden Kenntnisse in Analysis und linearer Algebra vorausgesetzt.  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (90 Minuten) oder mündlichen Prüfung (20-30 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>  |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>   |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mehrschichtige neuronale Netze</li> <li>- Backpropagation-Algorithmus</li> <li>- Regularisierung</li> <li>- Stochastische Gradientenverfahren</li> <li>- Optimierungsmethoden zweiter Ordnung</li> </ul>  |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> <li>- Fähigkeit der Charakterisierung neuronaler Netze anhand mathematischer Größen und Begriffe</li> <li>- Kennenlernen verschiedener Einsatzgebiete und Anwendungen neuronaler Netze</li> <li>- Verständnis von Optimierungsmethoden für das Training neuronaler Netze</li> </ul> |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>   |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville, Deep Learning, MIT Press, 2017</li> <li>- C. M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006</li> </ul>   |   |                               |                              |

| Zugeordnet zu folgenden Studiengängen         |                        |             |              |      |
|---|------------------------|-------------|--------------|------|
| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |             |              |      |

↑

| ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN                      |             |     |                     |          |
|---|-------------|-----|---------------------|----------|
| Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen |             |     |                     |          |
|   |             |     |                     |          |
| Anwesenheitspflicht                                 |             |     |                     |          |
|   |             |     |                     |          |
| Titel der Veranstaltung                             |             |     |                     |          |
| Maschinelles Lernen mit neuronalen Netzen           |             |     |                     |          |
| Dozent/in   | Mitwirkende | SWS | Art LVA             | Sprache  |
| Christoph Brauer<br>Timo de Wolff                   |             | 3   | Vorlesung/Übung     | englisch |
| Titel der Veranstaltung                             |             |     |                     |          |
| Maschinelles Lernen mit neuronalen Netzen           |             |     |                     |          |
| Dozent/in   | Mitwirkende | SWS | Art LVA             | Sprache  |
| Christoph Brauer<br>Timo de Wolff                   |             | 1   | Online kleine Übung | englisch |

|   |   |                               |                              |
|---|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Matrix Analysis   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 1295640   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  | MatrixAna   | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>   | Unregelmäßig  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   |   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 3 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 42  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 108                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   | Es werden Kenntnisse in 'Einführung in die Numerik' und in 'Lineare Algebra 1' und 'Lineare Algebra 2' vorausgesetzt.   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (90 Minuten) oder mündlichen Prüfung (20-30 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>  |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nichtnegative Matrizen                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Perron-Frobenius-Theorie</li> <li>o Positive Matrizen</li> <li>o (Ir-)reduzible Matrizen</li> <li>o Primitive Matrizen</li> </ul> </li> <li>Und/oder</li> <li>- Hermitsche, symmetrische und komplex symmetrische Matrizen                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Eigenschaften</li> <li>o variationelle Charakterisierung der Eigenwerte</li> <li>o Kongruenz und simultane Diagonalisierung</li> </ul> </li> <li>Und/oder</li> <li>- Positive definite Matrizen                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Eigenschaften</li> <li>o Polarform, Singulärwertzerlegung</li> <li>o Schur-Produkt-Theorem</li> <li>o Kongruenz und simultane Diagonalisierung</li> </ul> </li> </ul> |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> </ul>   |   |                               |                              |

- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden
- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter
  
- Kennenlernen der wichtigen Eigenschaften der behandelten Matrixklassen sowie von wichtigen Anwendungsfeldern, in denen diese Matrixklassen auftreten
- Kenntnis der Perron-Frobenius-Theorie, der variationellen Charakterisierung von Eigenwerten und einiger Matrixzerlegungen
- Fähigkeit zur Herleitung ähnlicher Resultate für verwandte Matrixklassen durch das Beherrschen der wichtigsten Methoden in der Matrix-Analysis

**Literatur**

R. A. Horn, C. R. Johnson (2012). Matrix Analysis (2nd ed.). Cambridge University Press.

P. Lancaster, M. Tismenetsky (1985). The Theory of Matrices With Applications(2nd ed.). Academic Press.

A. Breman, R. J. Plemmons (1994). Nonnegative Matrices in the Mathematical Sciences. SIAM.

| Zugeordnet zu folgenden Studiengängen         |                        |             |              |      |
|---|------------------------|-------------|--------------|------|
| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |             |              |      |

↑

| ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN                             |
|--|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b> |
|  |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>                                 |
|  |

|   |  |                               |                              |
|---|--|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Matrix Analysis  |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 1295700  | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  | MatrixAna  | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>   | Unregelmäßig   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   |  | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 6 / 10,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   |  |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 84   | <b>Selbststudium (h)</b>      | 216                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |  |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   | Es werden Kenntnisse in 'Einführung in die Numerik' und 'Lineare Algebra 1 und 2' vorausgesetzt.   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>   |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |  |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nichtnegative Matrizen                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Perron-Frobenius-Theorie</li> <li>o Positive Matrizen</li> <li>o (Ir-)reduzible Matrizen</li> <li>o Primitive Matrizen</li> </ul> </li> <li>Und/oder</li> <li>- Hermitsche, symmetrische und komplex symmetrische Matrizen                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Eigenschaften</li> <li>o variationelle Charakterisierung der Eigenwerte</li> <li>o Kongruenz und simultane Diagonalisierung</li> </ul> </li> <li>Und/oder</li> <li>- Positive definite Matrizen                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Eigenschaften</li> <li>o Polarform, Singulärwertzerlegung</li> <li>o Schur-Produkt-Theorem</li> <li>o Kongruenz und simultane Diagonalisierung</li> </ul> </li> </ul> |  |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> </ul>   |  |                               |                              |

- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden
- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter
- Kennenlernen der wichtigen Eigenschaften der behandelten Matrixklassen sowie von wichtigen Anwendungsfeldern, in denen diese Matrixklassen auftreten
- Kenntnis der Perron-Frobenius-Theorie, der variationellen Charakterisierung von Eigenwerten und einiger Matrixzerlegungen
- Fähigkeit zur Herleitung ähnlicher Resultate für verwandte Matrixklassen durch das Beherrschen der wichtigsten Methoden in der Matrix-Analysis

**Literatur**

- Horn, Roger A und Johnson, Charles R.  
Matrix analysis, New York, NY Cambridge University Press, 2013
- Lancaster, Peter und Tismenetsky, Miron  
The theory of matrices with applications Academic Press, 1985
- Berman, Abraham und Plemmons, Robert J.  
Nonnegative matrices in the mathematical sciences  
Philadelphia Society for Industrial and Applied Mathematics, 1994

| Zugeordnet zu folgenden Studiengängen         |                        |             |              |      |
|---|------------------------|-------------|--------------|------|
| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |             |              |      |

↑

| ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN                             |
|--|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b> |
|  |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>                                 |
|  |

|  |   |                               |                              |
|--|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>   | Minimalflächen  |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 1295710   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   | MiniFläche  | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>  | Unregelmäßig  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>  |   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 3 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 42  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 108                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  |   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (90 Minuten) oder mündlichen Prüfung (20-30 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>   |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>   |   |                               |                              |
| <p>Geodesics. Lagrange's graph equation for minimal surfaces in <math>\mathbb{R}^3</math>.<br/> Axially symmetric solution: Catenoid.<br/> For given parallel circles as boundaries, what is the maximum distance, as a function of the radii?<br/> Embedding functions of Minimal Surfaces as harmonic functions. Isothermal coordinates. Weierstrass-representation.<br/> Helicoid, Enneper's surfaces.<br/> Separation of variable approach to level-set equation.<br/> Scherk's surface(s). Minimal surfaces in Minkowski space (String-Theory, Membrane-Theory, etc.). Singularity Formation. Relation with hydrodynamics.</p>  |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> <li>- Gutes Verständnis verschiedenster Beispiele, übergeordneter Struktur und Bedeutung</li> <li>- Gutes Verständnis der vielen dargestellten Techniken</li> </ul> |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>   |   |                               |                              |

|  |
|--|
|  |
|--|

| <b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>  |                        |                    |                     |             |
|---|------------------------|--------------------|---------------------|-------------|
| <b>Studiengang/Studiengangsversion</b>        | <b>Bereich</b>         | <b>Pflichtform</b> | <b>Sem. Auswahl</b> | <b>ECTS</b> |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |                    |                     |             |

↑

| <b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>                      |
|--|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b> |
|  |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>                                 |
|  |

|   |   |                               |                              |
|---|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Modellreduktion   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 1295720   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  | Modellred   | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>   | Unregelmäßig  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   |   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 6 / 10,0  | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 84  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 216                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   | Es werden Kenntnisse in 'Einführung in die Numerik', 'Analysis 3/Gewöhnliche DGL' und 'Numerik gewöhnlicher DGL' vorausgesetzt.   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | <p>1 Prüfungsleistung in Form eines Portfolios oder einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten, insbesondere ggf. die Ausgestaltung des eigenständig zu erstellenden Modul-Portfolios, gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>  |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Numerische Verfahren zur Modellreduktion für zeitabhängige lineare und nichtlineare Systeme, insbesondere modales Abschneiden (Eigenwert-basierte Verfahren, Singulärwertzerlegung-basierte Verfahren)</li> <li>- Proper orthogonal decomposition (POD)/Karhunen-Loeve-Zerlegung</li> <li>- (discrete) empirical interpolation method ((D)EIM)</li> <li>- Reduzierte Basis Methoden für parameterabhängige Systeme</li> <li>- Greedy Verfahren, Zertifizierung, Anwendungen.</li> </ul>  |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> </ul><br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Verständnis des Konzepts und der Anwendungen der Modellreduktion</li> <li>- Beherrschen der wichtigsten Verfahren der (nicht)linearen Modellreduktion</li> <li>- Verständnis der grundlegenden Grenzen der Anwendbarkeit der Verfahren</li> <li>- Fähigkeit zur Beurteilung der Güte und Optimalität der erreichbaren Approximation</li> </ul> |   |                               |                              |

|   |
|---|
| <b>Literatur</b>                          |
| wird in der Veranstaltung bekannt gegeben |

| Zugeordnet zu folgenden Studiengängen         |                        |             |              |      |
|---|------------------------|-------------|--------------|------|
| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |             |              |      |

↑

| ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN  |             |     |           |          |
|---|-------------|-----|-----------|----------|
| Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen                                     |             |     |           |          |
|   |             |     |           |          |
| Anwesenheitspflicht   |             |     |           |          |
|   |             |     |           |          |
| Titel der Veranstaltung   |             |     |           |          |
| Modellreduktion   |             |     |           |          |
| Dozent/in   | Mitwirkende | SWS | Art LVA   | Sprache  |
| Carmen Gräble   |             | 2   | Übung     | englisch |
| Titel der Veranstaltung   |             |     |           |          |
| Modellreduktion   |             |     |           |          |
| Dozent/in   | Mitwirkende | SWS | Art LVA   | Sprache  |
| Carmen Gräble   |             | 4   | Vorlesung | englisch |
| Literaturhinweise   |             |     |           |          |
| (de) wird in der Veranstaltung bekannt gegeben<br>(en) will be announced in the lecture |             |     |           |          |

|  |  |                               |                              |  |
|--|--|-------------------------------|------------------------------|--|
| <b>Modulname</b>                                     | Modellreduktion linearer zeitinvarianter Systeme   |                               |                              |  |
| <b>Nummer</b>  | 1294220  | <b>Modulversion</b>           | V2                           |  |
| <b>Kurzbezeichnung</b>                               | ModellredLinZeitinvSyst  | <b>Sprache</b>                |                              |  |
| <b>Turnus</b>  | Unregelmäßig   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |  |
| <b>Moduldauer</b>                                    |  | <b>Einrichtung</b>            |                              |  |
| <b>SWS / ECTS</b>                                    | 6 / 10,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>                            |  |                               |                              |  |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>                            | 84   | <b>Selbststudium (h)</b>      | 216                          |  |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>                     |  |                               |                              |  |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>                    | Es werden Kenntnisse in 'Einführung in die Numerik', 'Analysis 3/Gewöhnliche DGL' und 'Numerik gewöhnlicher DGL' vorausgesetzt.  |                               |                              |  |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b> | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>   |                               |                              |  |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>                | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>   |                               |                              |  |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>                 |  |                               |                              |  |
| <b>Inhalte</b>                                       |  |                               |                              |  |
| <b>Qualifikationsziel</b>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> </ul> |                               |                              |  |
| <b>Literatur</b>                                     | wird in der Veranstaltung bekannt gegeben  |                               |                              |  |

| <b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>  |                        |                    |                     |             |
|---|------------------------|--------------------|---------------------|-------------|
| <b>Studiengang/Studiengangsversion</b>        | <b>Bereich</b>         | <b>Pflichtform</b> | <b>Sem. Auswahl</b> | <b>ECTS</b> |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |                    |                     |             |



|  |                    |            |                 |                |
|--|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>                      |                    |            |                 |                |
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b> |                    |            |                 |                |
|  |                    |            |                 |                |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>                                 |                    |            |                 |                |
|  |                    |            |                 |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>                             |                    |            |                 |                |
| Modellreduktion linearer zeitinvarianter Systeme           |                    |            |                 |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b>  | <b>Sprache</b> |
|  |                    | 6          | Vorlesung/Übung | deutsch        |

|  |  |                               |                              |
|--|--|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>   | Nichtnegativität und polynomielle Optimierung  |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 1295920  | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   | LernenNeur   | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>  | SSem alle 2 Jahre  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>  |  | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 6 / 10,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  |  |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 84   | <b>Selbststudium (h)</b>      | 216                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |  |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  | Es werden Kenntnisse aus der Vorlesung „Algebra“ vorausgesetzt. Vorkenntnisse aus den Bereichen lineare/konvexe Optimierung, kommutative Algebra, oder (computerorientierte) algebraische Geometrie sind sinnvoll, werden aber nicht vorausgesetzt.  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>  |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |  |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>   |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klassische Nichtnegativität und Summen von Quadraten (SOS)</li> <li>- Semidefinite Optimierung: Bezug zu SOS, Momenten, Spektraedern</li> <li>- Positivstellensätze: Grundlage polynomieller Optimierung unter Nebenbedingungen</li> <li>- Polynomielle Optimierung in der Praxis: Software und Solver; Anwendungen; Theorie vs. Praxis</li> </ul> <p>Außerdem beispielsweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tarski-Seidenberg Theorem und CAD</li> <li>- Stabilität und hyperbolische Optimierung</li> <li>- AGI-Formen</li> <li>- Bezüge zur theoretischen Informatik</li> </ul>   |  |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> </ul> <p>- Verständnis der Kernaussagen der reell algebraischen Geometrie zu Nichtnegativität und deren Bezug zur polynomiellen Optimierung</p> |  |                               |                              |

- Verständnis der gängigen Methoden in der polynomiellen Optimierung in Theorie und Praxis

**Literatur**

- S. Basu, R. Pollack, M.F. Roy: "Algorithms in real algebraic geometry", Springer 2003.
- G. Blekherman, P.A. Parillo, R.R. Thomas "Semidefinite Optimization and Convex Algebraic Geometry", MOS-SIAM Series on Optimization, 2013.
- J.B. Lasserre: "An Introduction to Polynomial and Semi-Algebraic Optimization", Cambridge University Press, 2015.
- J.B. Lasserre: "Moments, Positive Polynomials and Their Applications", Imperial College Press, 2009.
- M. Marshall: "Positive Polynomials and Sums of Squares", Mathematical Surveys and Monographs, AMS, 2008.

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
|---|------------------------|-------------|--------------|------|
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |             |              |      |

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

**Titel der Veranstaltung**

Nichtnegativität und polynomielle Optimierung

| Dozent/in     | Mitwirkende | SWS | Art LVA         | Sprache  |
|---------------|-------------|-----|-----------------|----------|
| Timo de Wolff |             | 6   | Vorlesung/Übung | englisch |

**Literaturhinweise**

- S. Basu, R. Pollack, M.F. Roy: "Algorithms in real algebraic geometry", Springer 2003.
- G. Blekherman, P.A. Parillo, R.R. Thomas "Semidefinite Optimization and Convex Algebraic Geometry", MOS-SIAM Series on Optimization, 2013.
- J. B. Lasserre: "An Introduction to Polynomial and Semi-Algebraic Optimization", Cambridge University Press, 2015.
- J. B. Lasserre: "Moments, Positive Polynomials and Their Applications", Imperial College Press, 2009.
- M. Marshall: "Positive Polynomials and Sums of Squares", Mathematical Surveys and Monographs, AMS, 2008.

**Titel der Veranstaltung**

Nichtnegativität und polynomielle Optimierung

| Dozent/in     | Mitwirkende | SWS | Art LVA | Sprache  |
|---------------|-------------|-----|---------|----------|
| Timo de Wolff |             | 2   | Übung   | englisch |

|   |   |                               |                              |
|---|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Nichtparametrische Statistik  |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 1295740   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  | NichtparaS  | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>   | Unregelmäßig  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   |   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 3 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 42  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 108                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   | Es werden Kenntnisse in 'Wahrscheinlichkeitstheorie' und in 'Mathematischer Statistik' vorausgesetzt.   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (90 Minuten) oder mündlichen Prüfung (20-30 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>  |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kern- und lokal polynomiale Schätzer für Wahrscheinlichkeitsdichten und Regressionsfunktionen</li> <li>- Bias-Varianz Zerlegung</li> <li>- Optimale asymptotische Konvergenzraten unter Glattheitsannahmen</li> <li>- Asymptotische Risikoschranken</li> <li>- Weitere nichtparametrische Schätzer für Regressionsfunktionen (auch unter sog. shape constraints wie z. B. Monotonie oder Konvexität)</li> <li>- Bandweitenwahl</li> <li>- Variierende vertiefende Aspekte (z. B. Bootstrap)</li> </ul>   |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> <br/> <li>- Kennenlernen von Kernschätzmethoden und andere Glättungsverfahren der Statistik</li> <li>- Beherrschen des grundsätzlichen methodischen Vorgehens</li> <li>- Kennenlernen von Bootstrap-Verfahren und weitere Resamplingtechniken</li> </ul> |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>  |   |                               |                              |

wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
|---|------------------------|-------------|--------------|------|
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |             |              |      |

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

**Titel der Veranstaltung**

Nichtparametrische Statistik

| Dozent/in        | Mitwirkende | SWS | Art LVA   | Sprache |
|------------------|-------------|-----|-----------|---------|
| Jens-Peter Kreiß |             | 2   | Vorlesung | deutsch |

**Titel der Veranstaltung**

Nichtparametrische Statistik

| Dozent/in        | Mitwirkende | SWS | Art LVA | Sprache |
|------------------|-------------|-----|---------|---------|
| Jens-Peter Kreiß |             | 1   | Übung   | deutsch |

|  |  |                               |                              |
|--|--|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>   | Nichtparametrische Statistik inkl. Spezialisierung   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 1295730  | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   | NichtparaS   | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>  | Unregelmäßig   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>  |  | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 5 / 8,0  | <b>Modulverantwortliche/r</b> |                              |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  |  |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 70   | <b>Selbststudium (h)</b>      | 170                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |  |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  | Kenntnisse in ‚Wahrscheinlichkeitstheorie‘ und ‚Mathematischer Statistik‘ werden vorausgesetzt.  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>   |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |  |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>   |  |                               |                              |
| <p>[Nichtparametrische Statistik]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kern- und lokal polynomiale Schätzer für Wahrscheinlichkeitsdichten und Regressionsfunktionen</li> <li>- Bias-Varianz Zerlegung</li> <li>- optimale asymptotische Konvergenzraten unter Glattheitsannahmen</li> <li>- asymptotische Risikoschranken</li> <li>- weitere nichtparametrische Schätzer für Regressionsfunktionen (auch unter sog. shape constraints wie z.B. Monotonie oder Konvexität)</li> <li>- Bandweitenwahl</li> <li>- Variierende vertiefende Aspekte (z.B. Bootstrap)</li> </ul> <p>[Spezialisierung]<br/>Inhalt je nach Wahl der Spezialisierung</p>   |  |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> </ul> |  |                               |                              |

- Kennenlernen von Kernschätzmethoden und andere Glättungsverfahren der Statistik
- Beherrschen des grundsätzlichen methodischen Vorgehens
- Kennenlernen von Bootstrap-Verfahren und weitere Resamplingtechniken

**Literatur**

Wird zu Beginn der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
|---|------------------------|-------------|--------------|------|
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |             |              |      |

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

**Titel der Veranstaltung**

Nichtparametrische Statistik

| Dozent/in        | Mitwirkende | SWS | Art LVA   | Sprache |
|------------------|-------------|-----|-----------|---------|
| Jens-Peter Kreiß |             | 2   | Vorlesung | deutsch |

**Titel der Veranstaltung**

Spektralanalytische Methoden der Zeitreihenanalyse

| Dozent/in              | Mitwirkende | SWS | Art LVA         | Sprache |
|------------------------|-------------|-----|-----------------|---------|
| N.N. Dozent-Mathematik |             | 3   | Vorlesung/Übung | deutsch |

**Titel der Veranstaltung**

Nichtparametrische Statistik

| Dozent/in        | Mitwirkende | SWS | Art LVA | Sprache |
|------------------|-------------|-----|---------|---------|
| Jens-Peter Kreiß |             | 1   | Übung   | deutsch |

|  |  |                               |                              |
|--|--|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>   | Numerical Methods and Learning from Data   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 1294070  | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   | AlgebrGeo  | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>  | Unregelmäßig   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>  |  | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 6 / 10,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  |  |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 84   | <b>Selbststudium (h)</b>      | 216                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |  |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  | Voraussetzung sind gute Kenntnisse in "Linearer Algebra", "Analysis 1 und 2" und "Einführung in die Numerik". Darüber hinaus sind Kenntnisse in Stochastik und Optimierung wichtig, auch wenn diese hier teilweise kurz wiederholt werden. Erwartet werden weiterhin gute Programmierkenntnisse, wie sie etwa durch den Besuch der Computerorientierten Mathematik und einem Computerpraktikum im Bachelorstudium Mathematik/FWM erworben werden können. |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>  |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |  |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>   |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Randomisierte Methoden, wie etwa Matrix-Multiplikation, randomisierte Zerlegungen (QR, SVD), Rangbestimmung</li> <li>- Niedrigrangmethoden, Grundzüge des Compressed Sensing</li> <li>- Numerische Methoden für strukturierte Matrizen (FFT, Zirkulanten, Topelitz-Matrizen, Inzidenzmatrizen) und deren Anwendungen</li> <li>- Grundbegriffe der Stochastik und Optimierung, insbes. stochastic gradient descent method</li> <li>- Grundzüge der Methoden des Learnings, etwa Deep Learning</li> <li>- Umsetzung numerischer Methoden in einer Programmiersprache wie MATLAB</li> </ul>  |  |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |  |                               |                              |
| <p>Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> </ul> <p>- Behandlung numerischer Methoden, die Eingang finden in Techniken im Bereich Data Science, etwa Deep Learning oder Machine Learning</p> |  |                               |                              |

- Grundzüge des Learnings vermitteln, etwa Deep Learning Networks

**Literatur**

Gilbert Strang: Linear Algebra and Learning from Data, Wellesley – Cambridge Press, 2019

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
|---|------------------------|-------------|--------------|------|
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |             |              |      |

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

|   |  |                               |                              |
|---|--|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Numerik gewöhnlicher Differenzialgleichungen   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 1295270  | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  | NumGewDGLe   | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>   | WSem alle 2 Jahre  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   | 1  | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 6 / 10,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   |  |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 84   | <b>Selbststudium (h)</b>      | 216                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |  |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   | Es werden Kenntnisse in 'Einführung in die Numerik' vorausgesetzt.   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>   |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |  |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einschrittverfahren: Euler, klassisches Runge- Kutta-Verfahren, Diskretisierungsfehler, Konsistenz, Konvergenz, Gesamtfehler</li> <li>• Explizite und Implizite Runge-Kutta-Verfahren</li> <li>• Mehrschrittverfahren: Konsistenz, Stabilitätsbedingungen</li> <li>• Steife Differenzialgleichungen</li> <li>• Randwertprobleme: einfaches Schießverfahren, Mehrzielmethode, Differenzenverfahren, Variationsmethode, Kollokation</li> <li>• Differenziell-Algebraische Gleichungen: Theorie, Diskretisierung</li> </ul>   |  |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exemplarische Vertiefung der im Grundlagenbereich und in den Aufbaubereichen erworbenen Kenntnisse</li> <li>• Exemplarisches Kennenlernen eines oder mehrerer weiterer mathematischer Gebiete und damit Verbreiterung des eigenen Basiswissens</li> <li>• Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung von Bezügen zwischen den Inhalten der verschiedenen mathematischen Bereiche</li> <li>• Vertiefung von Anwendungen der theoretischen Inhalte durch deren konkrete quantitative Ausführung</li> <li>• Verständnis von numerischen Verfahren zum Lösen gewöhnlicher Differenzialgleichungen</li> <li>• Beherrschen von Grundbegriffen wie Konsistenz, Konvergenz und Stabilität sowie verschiedene Fehlerarten</li> </ul> |  |                               |                              |
| <b>Literatur</b>  |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwarz, Köckler, "Numerische Mathematik", Teubner</li> <li>• Strehmel, Wiener, "Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen", Teubner</li> <li>• Hairer, Norsett, Warner, "Solving ordinary differential equations", Springer</li> </ul>   |  |                               |                              |

- E. Süli, D. Mayers, "An introduction to Numerical Analysis", Cambridge, 2003
- Ascher, Mattheij, Russel, "Numerical Solution of boundary value problems for ordinary differential equations", SIAM

| Zugeordnet zu folgenden Studiengängen         |                        |             |              |      |
|---|------------------------|-------------|--------------|------|
| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |             |              |      |

↑

| ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN                             |
|--|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b> |
|  |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>                                 |
|  |

| Titel der Veranstaltung  |             |     |                 |         |
|--|-------------|-----|-----------------|---------|
| Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen   |             |     |                 |         |
| Dozent/in  | Mitwirkende | SWS | Art LVA         | Sprache |
| Cordula Reisch   |             | 6   | Vorlesung/Übung | deutsch |
| Literaturhinweise  |             |     |                 |         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwarz, Köckler, "Numerische Mathematik", Teubner</li> <li>• Strehmel, Wiener, "Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen", Teubner</li> <li>• Hairer, Norsett, Warner, "Solving ordinary differential equations", Springer</li> <li>• E. Süli, D. Mayers, "An introduction to Numerical Analysis", Cambridge, 2003</li> <li>• Ascher, Mattheij, Russel, "Numerical Solution of boundary value problems for ordinary differential equations", SIAM</li> </ul> |             |     |                 |         |

| Titel der Veranstaltung                      |             |     |         |         |
|--|-------------|-----|---------|---------|
| Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen |             |     |         |         |
| Dozent/in                                    | Mitwirkende | SWS | Art LVA | Sprache |
| Cordula Reisch                               |             | 2   | Übung   | deutsch |

|   |   |                               |                              |
|---|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Numerik Partieller Differenzialgleichungen  |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 1295750   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  | NumPDE  | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>   | WSem alle 2 Jahre   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   |   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 6 / 10,0  | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 84  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 216                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   | Es werden Kenntnisse in 'Einführung in die Numerik' und 'Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen' vorausgesetzt.   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | <p>1 Prüfungsleistung in Form eines Portfolios, einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten, insbesondere ggf. die Ausgestaltung des eigenständig zu erstellenden Modul-Portfolios, gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>  |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Differenzenverfahren</li> <li>- Finite Elemente Verfahren</li> <li>- Finite Volumenverfahren</li> </ul>  |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> <br/> <li>- Kennenlernen der wichtigsten Begriffe wie Stabilität, Konsistenz, Konvergenz und Diskretisierungsfehler</li> <li>- Verständnis der grundlegenden Ideen der numerischen Lösungsmethoden</li> <li>- Fähigkeit der Implementierung einfacher Programmcodes für die numerischen Lösungsmethoden</li> </ul> |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>  |   |                               |                              |

- Smith, Numerical Solutions of Partial Differential Equations: Finite Difference Methods
- Schwarz, Köckler, Numerische Mathematik, Teubner
- Thomas, Numerical Partial Differential Equations: Finite Difference Methods, 2. Auflage, Springer, 1998
- Knabner, Angermann, Numerik partieller Differentialgleichungen, Springer
- Braess, Finite Elemente, Springer

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
|---|------------------------|-------------|--------------|------|
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |             |              |      |

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**
**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**
**Anwesenheitspflicht**
**Titel der Veranstaltung**

Numerik partieller Differenzialgleichungen

| Dozent/in                              | Mitwirkende | SWS | Art LVA   | Sprache  |
|--|-------------|-----|-----------|----------|
| Carmen Gräble<br>Simon-Christian Klein |             | 4   | Vorlesung | englisch |

**Titel der Veranstaltung**

Numerik partieller Differenzialgleichungen

| Dozent/in                              | Mitwirkende | SWS | Art LVA | Sprache |
|--|-------------|-----|---------|---------|
| Carmen Gräble<br>Simon-Christian Klein |             | 2   | Übung   | deutsch |

|   |   |                               |                              |
|---|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Numerik von Erhaltungsgleichungen   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 1295760   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  | NumErhaltu  | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>   | Unregelmäßig  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   |   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 6 / 10,0  | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 84  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 216                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   | Kenntnisse in partiellen Differenzialgleichungen werden vorausgesetzt.  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>  |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |   |                               |                              |
| <p>Es wird eine Auswahl der folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Finite Differenzen-, Elemente- und Volumenverfahren</li> <li>- Theorie monotoner und monotonieerhaltender Verfahren</li> <li>- Theorie der TVD- und ENO-Verfahren</li> </ul>   |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kennenlernen von Problemen bei der Berechnung schwacher Lösungen</li> <li>- Beherrschen verschiedener Diskretisierungstechniken und der Konvergenztheorie von Differenzenverfahren</li> </ul> |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>  |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kröner: Numerical Schemes for Conservation Laws (Wiley)</li> <li>- Godlewski, Raviart: Hyperbolic Systems of Conservation Laws (SIAM)</li> <li>- Godlewski, Raviart: Numerical Approximation of Hyperbolic Systems of Conservation Laws (Springer Verlag)</li> </ul>   |   |                               |                              |

- Sonar: Multidimensionale ENO-Verfahren (Teubner Verlag)
- Gustafsson, Kreiss, Oliger: Time Dependent Problems and Difference Methods (Academic Press)
- Morton, Richtmyer: Difference Methods for Initial-Value Problems (Wiley)
- Sod: Numerical Methods in Fluid Dynamics (Cambridge Univ. Press)
- Li, Chen, Wu: Generalized Difference Methods for Differential Equations (Marcel Dekker)

| Zugeordnet zu folgenden Studiengängen         |                        |             |              |      |
|---|------------------------|-------------|--------------|------|
| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |             |              |      |

↑

| ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN                      |             |     |           |         |
|---|-------------|-----|-----------|---------|
| Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen |             |     |           |         |
|   |             |     |           |         |
| Anwesenheitspflicht                                 |             |     |           |         |
|   |             |     |           |         |
| Titel der Veranstaltung                             |             |     |           |         |
| Numerik von Erhaltungsgleichungen                   |             |     |           |         |
| Dozent/in   | Mitwirkende | SWS | Art LVA   | Sprache |
| Thomas Sonar  |             | 4   | Vorlesung | deutsch |
| Titel der Veranstaltung                             |             |     |           |         |
| Numerik von Erhaltungsgleichungen                   |             |     |           |         |
| Dozent/in   | Mitwirkende | SWS | Art LVA   | Sprache |
| Thomas Sonar  |             | 2   | Übung     | deutsch |

|   |   |                               |                              |
|---|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Numerische Lineare Algebra  |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 1295770   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  | NumLinA   | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>   | nur im Sommersemester   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   |   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 6 / 10,0  | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 84  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 216                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   | Es werden Kenntnisse in 'Einführung in die Numerik' und einer weiterführenden Numerik-Veranstaltung wie z.B. 'Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen' vorausgesetzt.  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | <p>1 Prüfungsleistung in Form eines Portfolios, einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten, insbesondere ggf. die Ausgestaltung des eigenständig zu erstellenden Modul-Portfolios, gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>   |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Iterative Verfahren zur Lösung von Gleichungssystemen: Theorie und Praxis</li> <li>- Singulärwertzerlegung: Algorithmen und Anwendungen</li> <li>- Eigenwertprobleme: Theorie und Praxis</li> </ul>  |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> <li>- Beherrschen der wichtigsten Verfahren zur Lösung von Gleichungssystemen und zur Eigenwert- und Singulärwertzerlegung</li> <li>- Verständnis der grundlegenden Problemen der Implementierung numerischer Algorithmen</li> <li>- Fähigkeit zur Implementierung effektiver Programmcodes für die numerischen Lösungsmethoden</li> </ul> |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>  |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trefethen, Bau, Numerical Linear Algebra, SIAM</li> <li>- Demmel, Applied Numerical Linear Algebra, SIAM</li> </ul>  |   |                               |                              |

- Golub, Van Loan, Matrix Computations, John Hopkins

| Zugeordnet zu folgenden Studiengängen         |                        |             |              |      |
|---|------------------------|-------------|--------------|------|
| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |             |              |      |

↑

| ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN   |             |     |                 |          |
|--|-------------|-----|-----------------|----------|
| Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen  |             |     |                 |          |
|  |             |     |                 |          |
| Anwesenheitspflicht  |             |     |                 |          |
|  |             |     |                 |          |
| Titel der Veranstaltung  |             |     |                 |          |
| Numerische Lineare Algebra   |             |     |                 |          |
| Dozent/in  | Mitwirkende | SWS | Art LVA         | Sprache  |
| Heike Faßbender  |             | 6   | Vorlesung/Übung | englisch |
| Literaturhinweise  |             |     |                 |          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trefethen, Bau, Numerical Linear Algebra, SIAM</li> <li>• Demmel, Applied Numerical Linear Algebra, SIAM</li> <li>• Golub, Van Loan, Matrix Computations, John Hopkins</li> </ul> |             |     |                 |          |
| Titel der Veranstaltung  |             |     |                 |          |
| Numerische Lineare Algebra   |             |     |                 |          |
| Dozent/in  | Mitwirkende | SWS | Art LVA         | Sprache  |
| Heike Faßbender  |             | 2   | Übung           | englisch |

|  |   |                               |                              |
|--|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>   | Numerische Methoden für Markov-Ketten   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 1295780   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   | NumMethMar  | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>  | Unregelmäßig  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>  |   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 3 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 42  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 108                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  | Es werden insbesondere Kenntnisse aus der "Einführung in die Numerik" vorausgesetzt.  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (90 Minuten) oder mündlichen Prüfung (20-30 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>  |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>   |   |                               |                              |
| <p>[Numerische Methoden für Markov-Ketten (V)]<br/> spezifizierte Qualifikationsziele/Inhalte:<br/> Nach einer (kurzen) Einführung in die Theorie der Markov-Ketten wird sich diese Vorlesung hauptsächlich mit drei Klassen von numerischen Lösungsverfahren für Markov-Ketten beschäftigen: direkte Verfahren, iterative Verfahren und Projektionsverfahren.<br/> Direkte Verfahren können alle als Varianten des Gaußschen Eliminationsverfahrens interpretiert werden. Bei den iterativen Verfahren werden die Potenzmethode, das Jacobi-, das Gauß-Seidel- und das SOR-Verfahren betrachtet. Wie bei den direkten Verfahren werden dabei insbesondere die speziellen Eigenschaften, die sich durch die Markov-Ketten ergeben, diskutiert. Ebenso wird die Stabilität der Verfahren und ihr Konvergenzverhalten untersucht. Die Anwendung von Projektionsverfahren zur Lösung von Markov-Ketten wird ebenfalls diskutiert. Hier werden u.a. das Arnoldi- und das GMRES-Verfahren genauer betrachtet.</p> <p>Sollte es die Zeit erlauben, wird am Ende auf Markov-Ketten, deren zugrundeliegende Übergangsmatrizen spezielle Struktur (z.B. zyklisch, periodisch oder obere Block-Hessenberg-Struktur) haben, eingegangen. Durch Ausnutzen dieser speziellen Strukturen lassen sich aus den besprochenen Standard-Verfahren oft schnellere Lösungsverfahren entwickeln.</p> |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> </ul>  |   |                               |                              |

- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik
- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden
- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter
- Die Studierenden kennen direkte und iterative Lösungsverfahren für Markov-Ketten.
- Die Studierenden haben die Fähigkeit, die theoretischen Eigenschaften dieser Verfahren zu bewerten.
- Die Studierenden können abwägen, welches der Verfahren für welche Anwendungssituation das geeignete ist.

**Literatur**

- William J. Stewart, Introduction to the Numerical Solution of Markov Chains, Princeton University Press

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
|---|------------------------|-------------|--------------|------|
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |             |              |      |

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

|   |   |                               |                              |
|---|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Numerische Methoden in der Finanzmathematik   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 1295790   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  | NumMethMar  | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>   | nur im Wintersemester   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   |   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 6 / 10,0  | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 84  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 216                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   | Vorausgesetzt werden Kenntnisse in 'Einführung in die Numerik' und 'Einführung in die Stochastik', wie diese in den BSc-Studiengängen Mathematik/FWM an der TUBS aktuell vermittelt werden. Hilfreich aber nicht notwendig sind Kenntnisse in 'Wahrscheinlichkeitstheorie' sowie einer weiteren Numerik-Veranstaltung wie etwa 'Numerik gewöhnlicher Differenzialgleichungen'.  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | <p>1 Prüfungsleistung in Form eines Portfolios, einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten, insbesondere ggf. die Ausgestaltung des eigenständig zu erstellenden Modul-Portfolios, gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>  |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Optionen und Optionspreismodelle</li> <li>- Binomialmethode</li> <li>- Aktienkursmodelle und numerische Simulation</li> <li>- Black-Scholes-Gleichung und numerische Methoden hierfür</li> </ul>   |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> <li>- Kennenlernen mathematischer Modelle von Finanzderivaten</li> <li>- Verständnis der grundlegenden Ideen numerischer Methoden zur Berechnung von Optionspreisen und die Fähigkeit, die theoretischen Eigenschaften dieser Verfahren zu bewerten</li> </ul> |   |                               |                              |

- Fähigkeit zur Implementierung einfacher Programmcodes für die verschiedenen Löser, die bei Anwendungsproblemen in der Finanzmathematik auftreten

**Literatur**

- Seydel, R. Tools for Computational Finance, Springer
- Günther, M., Jünger, A. Finanzderivate mit MATLAB, Vieweg

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
|---|------------------------|-------------|--------------|------|
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |             |              |      |

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

|  |  |                               |                              |
|--|--|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>   | Online-Optimierung und Optimierungsbasierte Regelung   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 1295650  | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   | Gruppenth  | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>  | Unregelmäßig   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>  |  | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 3 / 5,0  | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  |  |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 42   | <b>Selbststudium (h)</b>      | 108                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |  |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  |  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>   |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |  |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>   |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Explizite Modellprädiktive Regelung</li> <li>- Lineare Modellprädiktive Regelung</li> <li>- Homotopieverfahren</li> <li>- Aktive-Mengen-Verfahren</li> <li>- Nichtlineare Modellprädiktive Regelung</li> <li>- Anfangswerteinbettung</li> <li>- Echtzeititerationen</li> <li>- Inexakte Ableitungen und Newton-Typ-Verfahren</li> <li>- Zustandsschätzung: Kalman-Filter, Moving Horizon Estimation</li> </ul>  |  |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> <li>- Kennenlernen der Problemstellung der Optimierung unter Echtzeitbedingungen, der Optimierungsbasierten Regelung, sowie der Optimierungsbasierten Zustandsschätzung jeweils bei nichtlinearen dynamischen Systemen</li> </ul> |  |                               |                              |

- Vertieftes Kennenlernen von nichtlinearen Optimierungsverfahren, Möglichkeiten zur deren Beschleunigung im Echtzeitkontext, sowie theoretische Fundierung dieser Ansätze

**Literatur**

- Camacho, Bordons: Model Predictive Control, Springer, 2007.
- Grüne, Pannek: Nonlinear Model Predictive Control, Springer, 2011.
- Nocedal, Wright: Numerical Optimization, Springer, 2006.
- Allgöwer, Zhang: Nonlinear Model Predictive Control, Springer, 2000.
- M. Gerds: Optimal Control of ODEs and DAEs, De Gruyter, 2011.
- A. E. Bryson, Y.-C. Ho: Applied Optimal Control: Optimization Estimation and Control, Routledge, 1975.
- Y. Bard: Nonlinear Parameter Estimation, Academic Press, 1974

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
|---|------------------------|-------------|--------------|------|
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |             |              |      |

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

|  |   |                               |                              |
|--|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>   | Operatorhalbgruppen und Markov-Prozesse   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 1294130   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   | AlgebrZahl  | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>  | Unregelmäßig  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>  |   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 3 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 42  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 108                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  | Es werden Grundkenntnisse der Maß- und der Wahrscheinlichkeitstheorie sowie Kenntnis der Begriffe „Linearer Operator“, „Norm eines linearen Operators“ und „Banachraum“ vorausgesetzt.  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (90 Minuten) oder mündlichen Prüfung (20-30 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>  |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>   |   |                               |                              |
| Operatorhalbgruppen und ihre Zusammenhänge mit Anfangswertproblemen für Evolutionsgleichungen und mit Markov-Prozessen. Grundlagen der Theorie zeitstetiger Markov-Prozesse. Die von Differential- und Pseudodifferentialoperatoren generierten Halbgruppen und ihre Bedeutung für Lévy- und Fellersche Prozesse. Klassische Resultate über Generation, Störungen und Approximationen von Operatorhalbgruppen. Einige neue Resultate über Chernoff-Approximation der durch Markov-Prozesse generierten Halbgruppen.  |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> </ul> |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>   |   |                               |                              |
| <p>[1] A. Pazy. Semigroups of Linear Operators and Applications to Partial Differential Equations, Springer, 1983.</p> <p>[2] N. Jacob. Pseudo-differential operators and Markov processes. Vol.I--III. Imperial College Press, 2001.</p> <p>[3] B. Böttcher, R. Schilling, J. Wang. Lévy Matters III. Lévy-Type Processes: Construction, Approximation and Sample Path Properties. Lecture Notes in Mathematics 2099. Springer, 2010.</p>   |   |                               |                              |

[4] K.J. Engel, R. Nagel. One-Parameter Semigroups for Linear Evolution Equations, Springer, 2000.

[5] K.-I. Sato. Lévy Processes and Infinitely Divisible Distributions. Cambridge University Press, 1999.

[6] D. Applebaum. Lévy Processes and Stochastic Calculus. Cambridge Studies in Advanced Mathematics, Vol. 116. Cambridge University Press, 2009.

| Zugeordnet zu folgenden Studiengängen         |                        |             |              |      |
|---|------------------------|-------------|--------------|------|
| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |             |              |      |

↑

| ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN                      |             |     |           |         |
|---|-------------|-----|-----------|---------|
| Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen |             |     |           |         |
|   |             |     |           |         |
| Anwesenheitspflicht                                 |             |     |           |         |
|   |             |     |           |         |
| Titel der Veranstaltung                             |             |     |           |         |
| Operatorhalbgruppen und Markov-Prozesse             |             |     |           |         |
| Dozent/in   | Mitwirkende | SWS | Art LVA   | Sprache |
| Yana Kinderknecht                                   |             | 2   | Vorlesung | deutsch |
| Titel der Veranstaltung                             |             |     |           |         |
| Operatorhalbgruppen und Markov-Prozesse             |             |     |           |         |
| Dozent/in   | Mitwirkende | SWS | Art LVA   | Sprache |
| Yana Kinderknecht                                   |             | 1   | Übung     | deutsch |

|  |   |                               |                              |
|--|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>   | Optimierung in Maschinellem Lernen und Datenanalyse 1   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 1295660   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   | OptMaschLe  | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>  | nur im Sommersemester   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>  |   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 3 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 42  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 108                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  | Es werden Kenntnisse aus Lineare Algebra, Analysis, Lineare und Kombinatorische Optimierung und aus Diskrete Optimierung sowie Grundkenntnisse im Bereich Wahrscheinlichkeitstheorie vorausgesetzt.   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (90 Minuten) oder mündlichen Prüfung (20-30 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>  |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>   |   |                               |                              |
| Inhalte sind Modelle, Kriterien und Methoden zur Analyse von Vektordaten als Graphen und zur Analyse von Netzwerken, insbesondere Zentralität und Clusterung, sowie Optimierungsmethoden und grundlegende Analysen für verschiedene Formen des maschinellen Lernens. Dies kann mehrstufige, künstliche Neuronale Netze beinhalten.   |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> </ul> <p>- Kennenlernen von Optimierungsmethoden für maschinelles Lernen und maschinelles Lernen in Algorithmen der Optimierung, insbesondere der diskreten Optimierung und Netzwerkoptimierung</p> |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>   |   |                               |                              |
| wird in der Veranstaltung bekannt gegeben  |   |                               |                              |

| Zugeordnet zu folgenden Studiengängen         |                        |             |              |      |
|---|------------------------|-------------|--------------|------|
| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |             |              |      |

↑

| ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN  |             |     |                 |         |
|---|-------------|-----|-----------------|---------|
| Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen                                     |             |     |                 |         |
|   |             |     |                 |         |
| Anwesenheitspflicht   |             |     |                 |         |
|   |             |     |                 |         |
| Titel der Veranstaltung   |             |     |                 |         |
| Optimierung in Maschinellern und Datenanalyse 1   |             |     |                 |         |
| Dozent/in   | Mitwirkende | SWS | Art LVA         | Sprache |
| Sebastian Stiller   |             | 1   | Übung           | deutsch |
| Titel der Veranstaltung   |             |     |                 |         |
| Optimierung in Maschinellern und Datenanalyse 1   |             |     |                 |         |
| Dozent/in   | Mitwirkende | SWS | Art LVA         | Sprache |
| Sebastian Stiller   |             | 3   | Vorlesung/Übung | deutsch |
| Literaturhinweise   |             |     |                 |         |
| (de) wird in der Veranstaltung bekannt gegeben<br>(en) will be announced in the lecture |             |     |                 |         |

|  |  |                               |                              |
|--|--|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>   | Partielle Differenzialgleichungen  |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 1295670  | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   | PDE  | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>  | nur im Sommersemester  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>  |  | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 6 / 10,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  |  |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 84   | <b>Selbststudium (h)</b>      | 216                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |  |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  | Es werden Kenntnisse in 'Gewöhnliche Differenzialgleichungen' und 'Funktionalanalysis' vorausgesetzt.  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>  |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |  |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>   |  |                               |                              |
| <p>Es wird eine Auswahl der folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sphärische Mittel</li> <li>- Harmonische Funktionen, Maximumprinzip</li> <li>- Satz von Perron, Methode der balayage</li> <li>- Newtonpotentiale und Greensche Funktion</li> <li>- Wärmeleitungsgleichung (Existenz und Eindeutigkeit der Lösung)</li> <li>- Wellengleichung in einer Raumdimension</li> <li>- Wellengleichung in ungeraden Raumdimensionen</li> <li>- Wellengleichung in geraden Raumdimensionen</li> <li>- Transport- und Erhaltungsgleichungen</li> <li>- Hilbertraummethode</li> <li>- Anwendungen der Partiellen Differenzialgleichungen in der Physik</li> </ul>  |  |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> </ul> |  |                               |                              |

- Verständnis von Modellierung physikalischer Gesetze durch partielle Differenzialgleichungen
- Kennenlernen wichtiger Grundtypen partieller Differenzialgleichungen und ihrer charakteristischen Eigenschaften
- Beherrschen der Lösungsberechnung in einfachen Fällen

**Literatur**

- L.C. Evans, Partial Differential Equations
- G. Hellwig, Partielle Differentialgleichungen
- J. Jost, Partial Differential Equations
- F. John, Partial Differential Equations

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
|---|------------------------|-------------|--------------|------|
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |             |              |      |

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

**Titel der Veranstaltung**

Partielle Differenzialgleichungen

| Dozent/in      | Mitwirkende | SWS | Art LVA         | Sprache |
|----------------|-------------|-----|-----------------|---------|
| Dirk Langemann |             | 6   | Vorlesung/Übung | deutsch |

**Literaturhinweise**

- L. C. Evans, Partial Differential Equations
- G. Hellwig, Partielle Differentialgleichungen
- J. Jost, Partial Differential Equations
- F. John, Partial Differential Equations

**Titel der Veranstaltung**

Partielle Differenzialgleichungen

| Dozent/in      | Mitwirkende | SWS | Art LVA | Sprache |
|----------------|-------------|-----|---------|---------|
| Dirk Langemann |             | 2   | Übung   | deutsch |

|  |   |                               |                              |  |
|--|---|-------------------------------|------------------------------|--|
| <b>Modulname</b>   | Partielle Differenzialgleichungen Vertiefung  |                               |                              |  |
| <b>Nummer</b>  | 1296420   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |  |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   | PDE Vert  | <b>Sprache</b>                |                              |  |
| <b>Turnus</b>  | Unregelmäßig  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |  |
| <b>Moduldauer</b>  |   | <b>Einrichtung</b>            |                              |  |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 6 / 10,0  | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  |   |                               |                              |  |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 84  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 216                          |  |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |   |                               |                              |  |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  | Kenntnisse in 'Partielle Differenzialgleichungen' werden vorausgesetzt.   |                               |                              |  |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | 1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.<br><br>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt. |                               |                              |  |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  | 1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.<br><br>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.  |                               |                              |  |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |   |                               |                              |  |
| <b>Inhalte</b>   |   |                               |                              |  |
| Die Studierenden vertiefen das Gebiet der Partiellen Differenzialgleichungen.  |   |                               |                              |  |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |   |                               |                              |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> </ul> |   |                               |                              |  |
| <b>Literatur</b>   |   |                               |                              |  |
| wird in der Vorlesung bekannt gegeben  |   |                               |                              |  |

|   |                        |                    |                     |             |
|---|------------------------|--------------------|---------------------|-------------|
| <b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>  |                        |                    |                     |             |
| <b>Studiengang/Studiengangsversion</b>        | <b>Bereich</b>         | <b>Pflichtform</b> | <b>Sem. Auswahl</b> | <b>ECTS</b> |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |                    |                     |             |



|  |
|--|
| <b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>                      |
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b> |
|  |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>                                 |
|  |

|  |   |                               |                              |
|--|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>   | Risiko- und Extremwerttheorie   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 1295690   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   | RisikoExtr  | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>  | Unregelmäßig  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>  |   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 3 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 42  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 108                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  | Es werden Kenntnisse in 'Wahrscheinlichkeitstheorie' vorausgesetzt.   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (90 Minuten) oder mündlichen Prüfung (20-30 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>  |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>   |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlegende Modellierung von Gesamtschadenverteilungen</li> <li>- Zusammengesetzte Poissonprozesse</li> <li>- Prämienkalkulation</li> <li>- Approximation der Gesamtschadenverteilung</li> <li>- Schadenreservierung und Rückstellung</li> <li>- Rückversicherung und Schadenteilung inkl. Prämienaufteilung</li> <li>- Ruintheorie: Cramèr-Lundberg-Modell, Lundberg-Ungleichung und -Koeffizient</li> <li>- Risikomaße und deren Eigenschaften: Value-at-Risk, expected shortfall, Kohärenz</li> <li>- Copulas mit Anwendungen, Rangkorrelationen</li> <li>- Credibility-Theorie und Credibility-Schätzer, Bühlmann-Straub-Modell</li> <li>- Extremwerttheorie: Grundlagen, Extremwertverteilungen, Grenzwertaussagen und Anziehungsbereiche</li> </ul>  |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> <li>- Beherrschen der grundlegenden Methoden der Schadenversicherungsmathematik einschließlich Tarifierung, Rückstellung und Schadenreservierung</li> </ul> |   |                               |                              |

- Kennenlernen von Grundlagen aus dem Bereich Ruintheorie und der Rückversicherungsmathematik sowie der Extremwerttheorie

**Literatur**

wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
|---|------------------------|-------------|--------------|------|
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |             |              |      |

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

|  |   |                               |                              |
|--|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>   | Risiko- und Extremwerttheorie inkl. Spezialisierung   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 1295680   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   | RisikoExtr  | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>  | Unregelmäßig  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>  |   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 5 / 8,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> |                              |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 70  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 170                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  | Es werden Kenntnisse in 'Wahrscheinlichkeitstheorie' vorausgesetzt.   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>   |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>   |   |                               |                              |
| <p>[Risiko- und Extremwerttheorie (V)]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlegende Modellierung von Gesamtschadenverteilungen</li> <li>- Zusammengesetzte Poissonprozesse</li> <li>- Prämienkalkulation</li> <li>- Approximation der Gesamtschadenverteilung</li> <li>- Schadenreservierung und Rückstellung</li> <li>- Rückversicherung und Schadenteilung inkl. Prämienaufteilung</li> <li>- Ruintheorie: Cramér-Lundberg-Modell, Lundberg-Ungleichung und -Koeffizient</li> <li>- Risikomaße und deren Eigenschaften: Value-at-Risk, expected shortfall, Kohärenz</li> <li>- Copulas mit Anwendungen, Rangkorrelationen</li> <li>- Credibility-Theorie und Credibility-Schätzer, Bühlmann-Straub-Modell</li> <li>- Extremwerttheorie: Grundlagen, Extremwertverteilungen, Grenzwertaussagen</li> </ul> <p>[Spezialisierung]<br/>Inhalt je nach Wahl der Spezialisierung</p> |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> </ul>   |   |                               |                              |

- Beherrschung der grundlegenden Methoden der Schadensversicherungsmathematik einschließlich Tarifierung, Rückstellung und Schadenreservierung
- Kennenlernen von Grundlagen aus dem Bereich Ruintheorie und der Rückversicherungsmathematik sowie der Extremwerttheorie
- Erwerb vertiefter Kenntnisse in einem Bereich der Statistik, Zeitreihen oder der stochastischen Prozesse

**Literatur**

Wird zu Beginn der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
|---|------------------------|-------------|--------------|------|
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |             |              |      |

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

**Titel der Veranstaltung**

Nichtparametrische Statistik

| Dozent/in        | Mitwirkende | SWS | Art LVA   | Sprache |
|------------------|-------------|-----|-----------|---------|
| Jens-Peter Kreiß |             | 2   | Vorlesung | deutsch |

**Titel der Veranstaltung**

Spektralanalytische Methoden der Zeitreihenanalyse

| Dozent/in              | Mitwirkende | SWS | Art LVA         | Sprache |
|------------------------|-------------|-----|-----------------|---------|
| N.N. Dozent-Mathematik |             | 3   | Vorlesung/Übung | deutsch |

|   |   |                               |                              |
|---|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Scheduling  |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 1295370   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  | Scheduling  | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>   | Unregelmäßig  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   |   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 3 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 42  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 108                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   | Es werden Kenntnisse in 'Einführung in die Mathematische Optimierung' vorausgesetzt.  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (90 Minuten) oder mündlichen Prüfung (20-30 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>   |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modellierung von Schedulingproblemen</li> <li>- Scheduling auf einer Maschine</li> <li>- Scheduling paralleler Maschinen</li> <li>- Flow Shop</li> <li>- Job Shop</li> <li>- Open Shop</li> </ul>  |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> <br/> <li>- Kennenlernen von Modellen, Theorie und Implementationstechnik von Algorithmen zur Lösung NP-schwerer Schedulingprobleme (parallel machine, flow shop, job shop, open shop)</li> <li>- Fähigkeit zur Anwendung der fortgeschrittenen mathematischen Resultate in effektiven Algorithmen zur Lösung praktischer wirtschaftsmathematischer Probleme, insbesondere in Produktion und Logistik</li> </ul> |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>  |   |                               |                              |

- Peter Brucker: Scheduling Algorithms, Springer, 2004
- Blazewicz, J.: Scheduling Computer and Manufacturing processes, Springer, 2001
- Pinedo, Micheal L.: Planning and scheduling in manufacturing and services, Springer, 2005

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
|---|------------------------|-------------|--------------|------|
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |             |              |      |

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

|   |   |                               |                              |
|---|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Spektralanalytische Methoden der Zeitreihenanalyse  |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 1295460   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  | Spektralan  | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>   | nur im Sommersemester   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   |   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 3 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 42  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 108                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   | Es werden Kenntnisse in 'Wahrscheinlichkeitstheorie' und 'Zeitreihenanalyse' vorausgesetzt.   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (90 Minuten) oder mündlichen Prüfung (20-30 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>   |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Spektralmaß und Spektraldichte einer stationären Zeitreihe</li> <li>- Spektralsatz für stationäre Zeitreihen</li> <li>- Filterung stationärer Zeitreihen, Anwendungen auf ARMA-Modelle</li> <li>- Periodogramm und dessen asymptotische Eigenschaften</li> <li>- Integrierte Periodogramme und deren asymptotische Eigenschaften</li> <li>- Konsistente nichtparametrische Schätzung der Spektraldichte (smoothed periodograms und lag-window Schätzer)</li> <li>- Konfidenzintervalle für die Spektraldichte und parametrische Spektraldichteschätzung, pre-whitening</li> </ul>  |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> <li>- Kennenlernen der spektralanalytische Methoden der Zeitreihenanalyse</li> <li>- Kennenlernen der Integration deterministischer Funktionen nach Prozessen mit orthogonalen Inkrementen bzw. nach Maßen mit orthogonalen Werten</li> <li>- Kennenlernen von Schätzverfahren für die Spektraldichte</li> </ul> |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>  |   |                               |                              |
| Wird zu Beginn der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.  |   |                               |                              |

| Zugeordnet zu folgenden Studiengängen         |                        |             |              |      |
|---|------------------------|-------------|--------------|------|
| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |             |              |      |

↑

| ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN                      |             |     |                 |         |
|---|-------------|-----|-----------------|---------|
| Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen |             |     |                 |         |
|   |             |     |                 |         |
| Anwesenheitspflicht                                 |             |     |                 |         |
|   |             |     |                 |         |
| Titel der Veranstaltung                             |             |     |                 |         |
| Spektralanalytische Methoden der Zeitreihenanalyse  |             |     |                 |         |
| Dozent/in   | Mitwirkende | SWS | Art LVA         | Sprache |
| N.N. Dozent-Mathematik                              |             | 3   | Vorlesung/Übung | deutsch |
| Titel der Veranstaltung                             |             |     |                 |         |
| Spektralanalytische Methoden der Zeitreihenanalyse  |             |     |                 |         |
| Dozent/in   | Mitwirkende | SWS | Art LVA         | Sprache |
| N.N. Dozent-Mathematik                              |             | 1   | Übung           | deutsch |

|   |   |                               |                              |
|---|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Spektralanalytische Methoden der Zeitreihenanalyse inkl. Spezialisierung  |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 1295430   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  | Spektralan  | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>   | nur im Sommersemester   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   |   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 5 / 8,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> |                              |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 70  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 170                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   | Es werden Kenntnisse in 'Wahrscheinlichkeitstheorie' und 'Zeitreihenanalyse' vorausgesetzt.   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>   |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |   |                               |                              |
| <p>[Spektralanalytische Methoden der Zeitreihenanalyse]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Spektralmaß und Spektraldichte einer stationären Zeitreihe</li> <li>- Spektralsatz für stationäre Zeitreihen</li> <li>- Filterung stationärer Zeitreihen, Anwendungen auf ARMA-Modelle</li> <li>- Periodogramm und dessen asymptotische Eigenschaften</li> <li>- Integrierte Periodogramme und deren asymptotische Eigenschaften</li> <li>- Konsistente nichtparametrische Schätzung der Spektraldichte (smoothed periodograms und lag-window Schätzer)</li> <li>- Konfidenzintervalle für die Spektraldichte und parametrische Spektraldichteschätzung, pre-whitening</li> </ul> <p>[Spezialisierung]<br/>Inhalt je nach Wahl der Spezialisierung</p>   |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> <li>- Kennenlernen der spektralanalytische Methoden der Zeitreihenanalyse</li> <li>- Kennenlernen der Integration deterministischer Funktionen nach Prozessen mit orthogonalen Inkrementen bzw. nach Maßen mit orthogonalen Werten</li> <li>- Kennenlernen von Schätzverfahren für die Spektraldichte</li> </ul> |   |                               |                              |

**Literatur**

Wird zu Beginn der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
|---|------------------------|-------------|--------------|------|
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |             |              |      |

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

**Titel der Veranstaltung**

Nichtparametrische Statistik

| Dozent/in        | Mitwirkende | SWS | Art LVA   | Sprache |
|------------------|-------------|-----|-----------|---------|
| Jens-Peter Kreiß |             | 2   | Vorlesung | deutsch |

**Titel der Veranstaltung**

Spektralanalytische Methoden der Zeitreihenanalyse

| Dozent/in              | Mitwirkende | SWS | Art LVA         | Sprache |
|------------------------|-------------|-----|-----------------|---------|
| N.N. Dozent-Mathematik |             | 3   | Vorlesung/Übung | deutsch |

**Titel der Veranstaltung**

Spektralanalytische Methoden der Zeitreihenanalyse

| Dozent/in              | Mitwirkende | SWS | Art LVA | Sprache |
|------------------------|-------------|-----|---------|---------|
| N.N. Dozent-Mathematik |             | 1   | Übung   | deutsch |

|   |   |                               |                              |
|---|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Spezialisierung Mathematische Stochastik  |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 1295480   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  | SpezStoch   | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>   | in jedem Semester   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   |   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 4 / 6,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 56  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 124                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   |   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (90 Minuten) oder mündlichen Prüfung (20-30 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>   |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |   |                               |                              |
| <p>[Spezialisierung 1]<br/>Inhalt je nach Wahl der Spezialisierung</p> <p>[Spezialisierung 2]<br/>Inhalt je nach Wahl der Spezialisierung</p>   |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> <li>- Kennenlernen eines Spezialisierungsbereichs innerhalb der mathematischen Stochastik</li> </ul> |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>  |   |                               |                              |
| Literatur der gewählten Spezialisierungen   |   |                               |                              |

| Zugeordnet zu folgenden Studiengängen         |                        |             |              |      |
|---|------------------------|-------------|--------------|------|
| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |             |              |      |

↑

| ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN                      |             |     |                 |         |
|---|-------------|-----|-----------------|---------|
| Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen |             |     |                 |         |
|   |             |     |                 |         |
| Anwesenheitspflicht                                 |             |     |                 |         |
|   |             |     |                 |         |
| Titel der Veranstaltung                             |             |     |                 |         |
| Nichtparametrische Statistik                        |             |     |                 |         |
| Dozent/in   | Mitwirkende | SWS | Art LVA         | Sprache |
| Jens-Peter Kreiß                                    |             | 2   | Vorlesung       | deutsch |
| Titel der Veranstaltung                             |             |     |                 |         |
| Spektralanalytische Methoden der Zeitreihenanalyse  |             |     |                 |         |
| Dozent/in   | Mitwirkende | SWS | Art LVA         | Sprache |
| N.N. Dozent-Mathematik                              |             | 3   | Vorlesung/Übung | deutsch |

|  |   |                               |                              |
|--|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>   | Stabilität der Materie  |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 1295490   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   | StabMateri  | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>  | Unregelmäßig  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>  |   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 3 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 42  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 108                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  | Es werden Kenntnisse aus der Funktionalanalysis und Partielle Differentialgleichungen vorausgesetzt.  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (90 Minuten) oder mündlichen Prüfung (20-30 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>   |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>   |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Coulombsysteme: Große Atome und Moleküle</li> <li>- Lieb-Oxford-Ungleichung und andere Korrelationsungleichungen</li> <li>- Lieb-Thirring-Ungleichung</li> <li>- Thomas-Fermi-Theorie</li> <li>- Stabilität der nichtrelativistischer Materie ohne Magnetfelder</li> <li>- Ausblick: Stabilität pseudorelativistischer Materie und von Materie in Magnetfeldern</li> </ul>  |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> <li>- Anwendung des Rayleigh-Ritz-Variationsprinzips zur Abschätzung von Eigenwerten</li> <li>- Einführung in quantenchemische Fragestellungen und Dichtefunktionaltheorie</li> <li>- Erkennen der Bedeutung von Lieb-Thirring-Ungleichungen und von Korrelationsungleichungen</li> </ul> |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>   |   |                               |                              |
| wird in der Vorlesung bekanntgegeben   |   |                               |                              |

| <b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>  |                        |                    |                     |             |
|---|------------------------|--------------------|---------------------|-------------|
| <b>Studiengang/Studiengangsversion</b>        | <b>Bereich</b>         | <b>Pflichtform</b> | <b>Sem. Auswahl</b> | <b>ECTS</b> |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |                    |                     |             |

↑

| <b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>                      |
|--|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b> |
|  |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>                                 |
|  |

|   |  |                               |                              |
|---|--|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Statistisches und maschinelles Lernen  |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 1295520  | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  | StatMaschL   | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>   | Unregelmäßig   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   |  | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 4 / 7,0  | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   |  |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 56   | <b>Selbststudium (h)</b>      | 154                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |  |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   | Es werden Kenntnisse aus den Vorlesungen „Einführung Stochastik“ „Wahrscheinlichkeitstheorie“ und Grundkenntnisse über lineare Regression vorausgesetzt. Grundkenntnisse im Programmieren mit R oder C++, Kenntnisse der Vorlesungen „Mathematische Statistik“ und „Nichtparametrik“ sind hilfreich, aber nicht notwendig.   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | 1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (90 Minuten) oder mündlichen Prüfung (20-30 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.<br><br>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt. |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | 1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.<br><br>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.   |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |  |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervised Learning: Lineare Regression, Logistische Regression, Support Vector Machines, - Decision Trees, k-means, kernel smoothing methods, Random forests, Bagging und Boosting, Neuronale Netzwerke</li> <li>- Unsupervised Learning: Principal Component Analysis, Clustering</li> <li>- Modellanpassungen: Wahl der Glättungsparameter via cross validation oder Bootstrap</li> </ul>   |  |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> <br/> <li>- Kennenlernen der grundlegenden Ideen und Methoden im Bereich des maschinellen und statistischen Lernens</li> </ul> |  |                               |                              |
| <b>Literatur</b>  |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- G. James, D. Witten, T. Hastie, R. Tibshirani: „An Introduction to Statistical Learning“, Springer 2013</li> <li>- T. Hastie, R. Tibshirani, J. Friedman: „The Elements of Statistical Learning“, Springer 2001</li> <li>- K. Murphy: „Machine Learning – A probabilistic perspective“, The MIT Press, 2012</li> </ul>   |  |                               |                              |

| <b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>  |                        |                    |                     |             |
|---|------------------------|--------------------|---------------------|-------------|
| <b>Studiengang/Studiengangsversion</b>        | <b>Bereich</b>         | <b>Pflichtform</b> | <b>Sem. Auswahl</b> | <b>ECTS</b> |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |                    |                     |             |

↑

| <b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>                      |
|--|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b> |
|  |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>                                 |
|  |

| <b>Titel der Veranstaltung</b>        |                    |            |                |                |
|---------------------------------------|--------------------|------------|----------------|----------------|
| Statistisches und maschinelles Lernen |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>                      | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| N.N. Dozent-Mathematik                |                    | 3          | Vorlesung      | deutsch        |

| <b>Titel der Veranstaltung</b>        |                    |            |                |                |
|---------------------------------------|--------------------|------------|----------------|----------------|
| Statistisches und maschinelles Lernen |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>                      | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| N.N. Dozent-Mathematik                |                    | 1          | kl. Übung      | deutsch        |

|   |   |                               |                              |
|---|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Stochastische Differenzialgleichungen   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 1295540   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  | StochDGLen  | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>   | Unregelmäßig  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   |   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 3 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 42  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 108                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   | Es werden Kenntnisse in 'Wahrscheinlichkeitstheorie' vorausgesetzt.   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (90 Minuten) oder mündlichen Prüfung (20-30 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>   |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stochastische Integration</li> <li>- Beispiele von explizit lösbaren Gleichungen</li> <li>- Existenz und Eindeutigkeit von starken Lösungen</li> <li>- Konstruktion von schwachen Lösungen</li> <li>- Anwendungsbeispiele</li> </ul>   |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> <li>- Kennenlernen des Begriffs der stochastischen Integration sowie von Beispiele von explizit lösbaren stochastischen Differenzialgleichungen</li> <li>- Verständnis der Bedingungen für Existenz und Eindeutigkeit von starken Lösungen und Konstruktion von schwachen Lösungen</li> <li>- Kennenlernen von Anwendungsbeispielen</li> </ul> |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>  |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Oksendal: Stochastic Differential Equations</li> <li>- Karatzas und Shreve: Brownian Motion and Stochastic Calculus</li> </ul>   |   |                               |                              |

- Ikeda und Watanabe: Stochastic Differential Equations and Diffusion Processes

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
|---|------------------------|-------------|--------------|------|
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |             |              |      |

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

|   |   |                               |                              |
|---|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Stochastische Integration   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 1295590   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  | StochInt  | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>   | Unregelmäßig  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   |   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 3 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 42  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 108                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   | Neben 'Stochastische Prozesse' werden Kenntnisse in 'Wahrscheinlichkeitstheorie' vorausgesetzt.   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (90 Minuten) oder mündlichen Prüfung (20-30 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>  |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Semimartingale in stetiger Zeit</li> <li>- Quadratische Variation</li> <li>- Konstruktion des Ito-Integrals bzgl. Semimartingalen</li> <li>- Die Ito-Formel</li> <li>- Verhalten unter Maßwechsel (Satz von Girsanov)</li> <li>- Darstellungsergebnisse für Martingale als stochastische Integrale</li> </ul>  |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> <li>- Beherrschen der Konstruktion stochastischer Integrale bzgl. Semimartingalen und Verständnis, warum Riemann-Stieltjes-Integration bzgl. Semimartingalen i.a. nicht möglich ist</li> <li>- Fähigkeit, die Ito-Formel in konkreten Anwendungsproblemen einzusetzen</li> <li>- mit den Grundlagen der stochastischen Analysis Erlernen des Rüstzeugs für moderne Modellierungsansätze in so unterschiedlichen Anwendungsdisziplinen wie Finanzmärkte, Physik und Biologie</li> </ul> |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>  |   |                               |                              |

- Karatzas, I., Shreve, S. E.: Brownian Motion and Stochastic Calculus. Springer 1991
- Protter, P. E.: Stochastic Integration and Differential Equations - A New Approach. Springer 2005

| <b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>  |                        |                    |                     |             |
|---|------------------------|--------------------|---------------------|-------------|
| <b>Studiengang/Studiengangsversion</b>        | <b>Bereich</b>         | <b>Pflichtform</b> | <b>Sem. Auswahl</b> | <b>ECTS</b> |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |                    |                     |             |

↑

| <b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>                      |
|--|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b> |
|  |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>                                 |
|  |

|   |  |                               |                              |
|---|--|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Stochastische Prozesse und Zeitstetige Finanzmathematik  |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 1295610  | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  | StochProzF   | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>   | nur im Sommersemester  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   |  | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 6 / 10,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   |  |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 84   | <b>Selbststudium (h)</b>      | 216                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |  |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   | Es werden Kenntnisse in 'Wahrscheinlichkeitstheorie' und 'Diskrete Finanzmathematik' vorausgesetzt.  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | <p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>  |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |  |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beispiele für stochastische Prozesse, Stationarität</li> <li>- Kanonische Darstellung (Satz von Kolmogorow)</li> <li>- Martingale</li> <li>- Poisson Prozesse</li> <li>- Eigenschaften des Wiener Prozesses (Brownsche Bewegung)</li> <li>- Geometrische Brownsche Bewegung</li> <li>- Gaußprozesse</li> <li>- Markov Prozesse inkl. Markovscher Ketten</li> <li>- Semimartingale</li> <li>- Stochastische Integration</li> <li>- Itô-Kalkül</li> <li>- Maßwechsel für Semimartingale</li> <li>- Stochastische Differentialgleichungen</li> <li>- Preisbestimmung für Finanzderivate</li> <li>- Black-Scholes-Modell</li> <li>- Zinsstrukturmodelle</li> </ul> <p>[Stochastische Prozesse und Zeitstetige Finanzmathematik (V)]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stochastische Prozesse: Grundbegriffe und Beispiele</li> <li>- Konstruktion von stochastischen Prozessen: Die Sätze von Kolmogorov und Kolmogorov-Centsov</li> <li>- Martingale und Martingalkonvergenzsätze</li> <li>- Optional Sampling</li> <li>- Invarianzeigenschaften und Pfadigenschaften der Brownschen Bewegung</li> </ul> |  |                               |                              |

- Modellierung eines Finanzmarktes in stetiger Zeit
- Das Black-Scholes-Modell
- Itô-Integrale und Itô-Formel
- Optionsbewertung und Hedging

[Stochastische Prozesse und Zeitstetige Finanzmathematik (Ü)]

- Beispiele für stochastische Prozesse
- Kanonische Darstellung (Satz von Kolmogorow)
- Martingale
- Poisson Prozesse
- Eigenschaften des Wiener Prozesses
- Gaußprozesse
- Semimartingale
- stochastische Integrale
- Itô-Kalkül
- Maßwechsel für Semimartingale
- stochastische Differentialgleichungen
- Preisbestimmung für Finanzderivate
- Black-Scholes-Modell

### Qualifikationsziel

- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik
- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz
- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik
- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden
- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter
  
- Verständnis der Eigenschaften verschiedener Klassen stochastischer Prozesse und Beherrschen der wichtigsten mathematischen Techniken in diesem Bereich
- Beherrschen der wichtigsten Techniken für zeitstetige finanzmathematische Modelle

### Literatur

Wird zu Beginn der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

Hauptliteratur:

- 1) I. Karatzas, S.E. Shreve, Brownian Motion and Stochastic Calculus, Springer, 1988.
- 2) R.L. Schilling, L. Partzsch, Brownian Motion - An Introduction to Stochastic Processes. Second Edition. De Gruyter Textbook, Berlin 2014.
- 3) D. Williams, Probability with Martingales, Cambridge University Press, 1991.
- 4) M.S. Joshi, The Concepts and Practice of Mathematical Finance, Cambridge University Press, 2010.

Vertiefende Literatur:

- 5) Kallenberg O., Foundations of Modern Probability, Springer, 1997.
- 6) P. Mörters, Y. Peres, Brownian Motion, Cambridge University Press, 2012.
- 7) B. Øksendal, Stochastic Differential Equations, Springer, 1998.
- 8) Ph. Protter, Stochastic Integration and Differential Equations. A new approach, Springer, 1990.

- Ash und Gardner: Topics in Stochastic Processes
- Schmitz: Vorlesungen über Wahrscheinlichkeitstheorie
- Todorovic: An Introduction to Stochastic Processes and Their Applications
- Bingham, N.H. & Kiesel, R. (1998): Risk Neutral Valuation. Pricing and Hedging of Financial Derivates, Springer

| Zugeordnet zu folgenden Studiengängen         |  |             |              |      |
|---|--|-------------|--------------|------|
| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik                 |             |              |      |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente des Financial Engineerings |             |              |      |

↑

| ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN   |             |     |                 |         |
|--|-------------|-----|-----------------|---------|
| Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen  |             |     |                 |         |
|  |             |     |                 |         |
| Anwesenheitspflicht  |             |     |                 |         |
|  |             |     |                 |         |
| Titel der Veranstaltung  |             |     |                 |         |
| Stochastische Prozesse und Zeitstetige Finanzmathematik  |             |     |                 |         |
| Dozent/in  | Mitwirkende | SWS | Art LVA         | Sprache |
| Yana Kinderknecht  |             | 6   | Vorlesung/Übung | deutsch |
| Literaturhinweise  |             |     |                 |         |
| (de) Wird zu Beginn der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.<br><br>Hauptliteratur:<br>1. I. Karatzas, S.E. Shreve, Brownian Motion and Stochastic Calculus, Springer, 1988.<br>2. R. L. Schilling, L. Partzsch, Brownian Motion - An Introduction to Stochastic Processes. Second Edition. De Gruyter Textbook, Berlin 2014.<br>3. D. Williams, Probability with Martingales, Cambridge University Press, 1991.<br>4. M. S. Joshi, The Concepts and Practice of Mathematical Finance, Cambridge University Press, 2010.<br><br>Vertiefende Literatur:<br>1. Kallenberg O., Foundations of Modern Probability, Springer, 1997.<br>2. P. Mörters, Y. Peres, Brownian Motion, Cambridge University Press, 2012.<br>3. B. Øksendal, Stochastic Differential Equations, Springer, 1998.<br>4. Ph. Protter, Stochastic Integration and Differential Equations. A new approach, Springer, 1990.<br><br>außerdem:<br>• Ash und Gardner: Topics in Stochastic Processes<br>• Schmitz: Vorlesungen über Wahrscheinlichkeitstheorie<br>• Todorovic: An Introduction to Stochastic Processes and Their Applications<br>• Bingham, N.H. & Kiesel, R. (1998): Risk Neutral Valuation. Pricing and Hedging of Financial Derivates, Springer |             |     |                 |         |
| Titel der Veranstaltung  |             |     |                 |         |
| Stochastische Prozesse und Zeitstetige Finanzmathematik  |             |     |                 |         |
| Dozent/in  | Mitwirkende | SWS | Art LVA         | Sprache |
| Yana Kinderknecht  |             | 2   | Übung           | deutsch |

|  |  |                               |                              |
|--|--|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>   | W*-Algebren  |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 1295630  | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   | W*-Algebra   | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>  | Unregelmäßig   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>  |  | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 4 / 6,0  | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  |  |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 56   | <b>Selbststudium (h)</b>      | 124                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |  |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  |  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | 1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (90 Minuten) oder mündlichen Prüfung (20-30 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.<br><br>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt. |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  | 1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.<br>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.  |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |  |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>   |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die starke, sigma-starke, schwache, sigma-schwache und schwache-Stern Topologien auf dem Raum der beschränkten Operatoren auf einem Hilbertraum, W*-Algebren, von Neumann-Algebren und das Bikommutantentheorem</li> <li>- Präduale und normale Zustände</li> <li>- Tomita-Takesaki-Theorie</li> <li>- W*-dynamische Systeme in der Quantenphysik</li> </ul>  |  |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Vertiefung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik</li> <li>- Systematische Ergänzung des im Bachelorstudium erworbenen Basiswissens zur Mathematik durch Kennenlernen weiterer Gebiete der Mathematik und damit Verbreiterung der eigenen mathematischen Kompetenz</li> <li>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen den verschiedenen Bereichen der Angewandten als auch der Reinen Mathematik</li> <li>- Kennenlernen ganzer Theorien und damit einhergehende Beherrschung ihrer komplexen Methoden</li> <li>- Kennenlernen vertiefter Anwendungen der Mathematik, auch in Beispielen mit Projektcharakter</li> <br/> <li>- Stärkung des mathematischen Urteilsvermögens durch breite, als auch vertiefte Kenntnis der Reinen Mathematik</li> <li>- Beherrschen der Grundbegriffe der Theorie von W*-Algebren, wie das von Neumannsche Bikommutantentheorem und Tomita-Takesaki Theorie</li> <li>- Kennenlernen von Anwendungen auf W*-dynamische Systeme in der Quantenphysik</li> </ul> |  |                               |                              |
| <b>Literatur</b>   |  |                               |                              |

- Bratteli und Robinson: Operator Algebras and Quantum Statistical Mechanics I und II, Springer Verlag

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
|---|------------------------|-------------|--------------|------|
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Wahlbereich Mathematik |             |              |      |

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

|   |    |
|---|----|
| Instrumente der Wirtschaftswissenschaften |    |
| ECTS                                      | 13 |

|   |   |                               |                              |
|---|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Orientierung Volkswirtschaftslehre  |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 2212150   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  | WW-VWL-15   | <b>Sprache</b>                | deutsch                      |
| <b>Turnus</b>   | in jedem Semester   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   |   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 4 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Felix Rösel                  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   | 150   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 56  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 94                           |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   |   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | 1 Klausur (90 min) oder 1 Hausarbeit oder 1 mündliche Prüfung (30 min) oder 1 Take-at-Home-Exam   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | für Organisation, Governance, Bildung / MA Sozialwissenschaften statt der Prüfungsleistung: 1 Klausur (90 min) oder 1 Hausarbeit oder 1 mündliche Prüfung (30 min) oder 1 Take-at-Home-Exam |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |   |                               |                              |
| Ausgewählte Themen aus Stadt- und Regionalökonomik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standorttheorien</li> <li>• Raumstruktur- und Branchentheorien</li> <li>• Regionalökonomische Wachstumstheorien</li> </ul> Ausgewählte Themen aus Kosten-Nutzen-Analyse: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wohlfahrtstheoretische Grundlagen</li> <li>• Theorie der Kosten-Nutzen-Analyse (sowie weitere Ex-Ante-Analyseverfahren)</li> <li>• Anwendung der Kosten-Nutzen-Analyse in Verkehr, Gesundheit, Umwelt und weiteren Themenfeldern</li> </ul>  |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |   |                               |                              |
| Die Studierenden besitzen ein vertieftes Wissen über die Struktur, Funktionsweise und Effizienz verschiedener Marktformen und können staatliche Maßnahmen zur Verbesserung des Marktergebnisses bestimmen. Sie sind in der Lage, bereits erlernte ökonomischen Denkweisen auf das politische System anwenden. Die Studierenden spezialisierensich in einem volkswirtschaftlichen Fachgebiet und lernen neuere Forschungsergebnisse kennen.  |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>  |   |                               |                              |
| Stadt- und Regionalökonomik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Farhauer, Oliver, Kröll, Alexandra: Standorttheorien: Regional- und Stadtökonomik in Theorie und Praxis, Springer, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maier, Gunther, Tödting, Franz: Stadt- und Regionalökonomik 1: Standorttheorie und Raumstruktur, Springer, aktuelle Auflage.</li> </ul> Kosten-Nutzen-Analyse: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Boardman, Anthony, Greenberg, David, Vining, Aidan, Weimer, David: Cost-Benefit Analysis: Concepts and Practice, Pearson New International Edition, aktuelle Auflage.</li> <li>• Hanusch, Horst: Nutzen-Kosten-Analyse, Vahlen, aktuelle Auflage.</li> <li>• Pindyck, Robert S., Rubinfeld, Daniel L.: Mikroökonomie, Pearson Studium, aktuelle Auflage.</li> </ul> |   |                               |                              |

| <b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>  |   |                    |                     |             |
|---|---|--------------------|---------------------|-------------|
| <b>Studiengang/Studiengangsversion</b>        | <b>Bereich</b>                            | <b>Pflichtform</b> | <b>Sem. Auswahl</b> | <b>ECTS</b> |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente des Operations Research       |                    |                     |             |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente der Wirtschaftswissenschaften |                    |                     |             |

↑

| <b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>   |                    |            |                 |                |
|---|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>  |                    |            |                 |                |
| 1 Veranstaltung nach Wahl   |                    |            |                 |                |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>  |                    |            |                 |                |
|   |                    |            |                 |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                 |                |
| Stadt- und Regionalökonomik   |                    |            |                 |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b>  | <b>Sprache</b> |
| Felix Rösel   |                    | 4          | Vorlesung/Übung | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>  |                    |            |                 |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Farhauer, Oliver, Kröll, Alexandra: Standorttheorien: Regional- und Stadtökonomik in Theorie und Praxis, Springer, aktuelle Auflage</li> <li>Maier, Gunther, Tödtling, Franz: Stadt- und Regionalökonomik 1: Standorttheorie und Raumstruktur, Springer, aktuelle Auflage.</li> </ul>  |                    |            |                 |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                 |                |
| Kosten-Nutzen-Analyse   |                    |            |                 |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b>  | <b>Sprache</b> |
| Felix Rösel   |                    | 4          | Vorlesung/Übung | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>  |                    |            |                 |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Boardman, Anthony, Greenberg, David, Vining, Aidan, Weimer, David: Cost-Benefit Analysis: Concepts and Practice, Pearson New International Edition, aktuelle Auflage</li> <li>Hanusch, Horst: Nutzen-Kosten-Analyse, Vahlen, aktuelle Auflage</li> <li>Pindyck, Robert S., Rubinfeld, Daniel L.: Mikroökonomie, Pearson Studium, aktuelle Auflage</li> </ul> |                    |            |                 |                |

|  |  |                               |                              |
|--|--|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>   | Orientierung Controlling   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 2214170  | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   | Orientieru   | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>  | nur im Sommersemester  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>  | 1  | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 4 / 5,0  | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Heinz Ahn                    |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  | 150  |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 56   | <b>Selbststudium (h)</b>      | 94                           |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |  |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  | Voraussetzung für das Modul sind Grundkenntnisse der Wirtschaftswissenschaften.  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | 1 Klausur (90 min) oder 1 Take-at-Home-Exam  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  | für Organisation, Governance, Bildung / MA Sozialwissenschaften statt der Prüfungsleistung: 1 Klausur, 90 Minuten oder Take-at-Home-Examen |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |  |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>   |  |                               |                              |
| Ausgewählte Inhalte - abhängig von den jeweils aktuellen Veranstaltungen:  |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Effektivitäts- und Effizienzmessung</li> <li>• Erfolgskennzahlen</li> <li>• Budgetierungssysteme</li> <li>• Verrechnungspreissysteme</li> </ul>   |  |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |  |                               |                              |
| Die Studierenden haben Verständnis für Fragestellungen und Methoden des Controllings. Auf dieser Basis sind sie in der Lage, diesbezügliche Problemstellungen zu analysieren, propagierte Konzepte zu hinterfragen und die entsprechende Entscheidungsfindung in der Praxis fundiert zu unterstützen.                |  |                               |                              |
| <b>Literatur</b>   |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weber/Schäffer: Einführung in das Controlling, Stuttgart, aktuelle Auflage</li> <li>• Ewert/Wagenhofer: Interne Unternehmensrechnung, Berlin et al., aktuelle Auflage</li> <li>• Eisenführ/Weber/Langer: Rationales Entscheiden, Berlin et al., aktuelle Auflage</li> </ul> |  |                               |                              |

| Zugeordnet zu folgenden Studiengängen         |   |             |              |      |
|---|---|-------------|--------------|------|
| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                                   | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente des Operations Research       |             |              |      |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente der Wirtschaftswissenschaften |             |              |      |



|   |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|
| <b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>   |  |  |  |  |
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>  |  |  |  |  |
| <p>In diesem Modul ist die Veranstaltung Koordinationsinstrumente des Controllings (V2, Ü1) Pflicht. Zusätzlich muss eine der 2 anderen Veranstaltungen Performance Measurement (V1) oder Mergers &amp; Acquisitions (V1) gewählt werden.<br/>                 Ggf. angebotene Kolloquien und Tutorial sind freiwillig.</p> |  |  |  |  |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |

|   |                    |            |                 |                |
|---|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                 |                |
| Koordinationsinstrumente des Controllings   |                    |            |                 |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b>  | <b>Sprache</b> |
| Heinz Ahn   |                    | 3          | Vorlesung/Übung | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>  |                    |            |                 |                |
| Ewert, R./Wagenhofer, (2014): Interne Unternehmensrechnung, 8. Aufl., Berlin et al. |                    |            |                 |                |

|                                |                    |            |                |                |
|--------------------------------|--------------------|------------|----------------|----------------|
| <b>Titel der Veranstaltung</b> |                    |            |                |                |
| Performance Analytics          |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>               | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Heinz Ahn                      |                    | 1          | Vorlesung      | deutsch        |

|   |                    |            |                |                |
|---|--------------------|------------|----------------|----------------|
| <b>Titel der Veranstaltung</b>                                |                    |            |                |                |
| M&A 1 - Kernthemen Mergers & Acquisitions und Venture Capital |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Steffen Blase   |                    | 1          | Vorlesung      | deutsch        |

|   |   |                               |                              |
|---|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Orientierung Decision Support   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 2218220   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  |   | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>   | nur im Wintersemester   | <b>Lehrinheit</b>             | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   | 1   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 4 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Dirk Mattfeld                |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   | 150   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 56  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 94                           |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   |   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | 1 Klausur (120 min) oder 1 Take-at-Home-Exam  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | nur für Organisation, Governance, Bildung statt der Prüfungsleistung:<br>1 Klausur (120 min) oder 1 Take-at-Home-Exam |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |   |                               |                              |
| Ausgewählte Inhalte - abhängig von der Veranstaltungsauswahl: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedeutung der Informationsmodellierung für Planungsprobleme</li> <li>• Klassifikationsverfahren</li> <li>• Clusteranalyse</li> <li>• Assoziationsanalyse</li> <li>• Netzwerkmodelle für die Tourenplanung</li> <li>• Spannende Bäume, kürzeste Wege</li> <li>• Rundreise- und Tourenplanungsprobleme</li> <li>• Exakte und heuristische Verfahren für die Tourenplanung</li> </ul> |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |   |                               |                              |
| Die Studierenden besitzen einen Einblick in Modelle und Methoden der Datenanalyse und Entscheidungsunterstützung (Decision Support). Die Studierenden sind in der Lage, Abläufe aus den Bereichen Mobilität und Transport in Informations- und Entscheidungsunterstützungsmodellen abzubilden. Sie sind mit algorithmischen Verfahren zur Systemanalyse und zur Generierung von Handlungsempfehlungen vertraut.   |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>  |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vahrenkamp, R.; Mattfeld, D.C.: Logistiknetzwerke: Modelle für Standortwahl und Tourenplanung. Gabler, 2007.</li> <li>• Berthold, M. et al: Guide to Intelligent Data Analysis</li> <li>• Gabriel, R. et al: Computergestützte Informations- und Kommunikationssysteme in der Unternehmung. Technologien, Anwendungen, Gestaltungskonzepte. 2. Auflage. Springer, 2001.</li> </ul>   |   |                               |                              |

| <b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>  |   |                    |                     |             |
|---|---|--------------------|---------------------|-------------|
| <b>Studiengang/Studiengangsversion</b>        | <b>Bereich</b>                            | <b>Pflichtform</b> | <b>Sem. Auswahl</b> | <b>ECTS</b> |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente des Operations Research       |                    |                     |             |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente der Wirtschaftswissenschaften |                    |                     |             |

↑

| <b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>  |                    |            |                |                |
|--|--------------------|------------|----------------|----------------|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>   |                    |            |                |                |
|  |                    |            |                |                |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>   |                    |            |                |                |
|  |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>   |                    |            |                |                |
| Intelligent Data Analysis  |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Frank Klawonn  |                    | 2          | Vorlesung      | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>   |                    |            |                |                |
| M.R. Berthold, C. Borgelt, F. Höppner, F. Klawonn: Guide to Intelligent Data Analysis: How to Intelligently Make Sense of Real Data. Springer, London (2010) |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>   |                    |            |                |                |
| Planning for Mobility and Transportation Purposes  |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Dirk Mattfeld  |                    | 2          | Vorlesung      | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>   |                    |            |                |                |
| Dirk C. Mattfeld, Richard Vahrenkamp: Logistiknetzwerke - Modelle für Standortwahl und Tourenplanung, Springer, 2. Aufl. 2014                                |                    |            |                |                |

|   |   |                               |                              |
|---|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Orientierung Dienstleistungsmanagement  |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 2220180   | <b>Modulversion</b>           | V3                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  |   | <b>Sprache</b>                | deutsch                      |
| <b>Turnus</b>   | in jedem Semester   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   | 1   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 4 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | David Woiseschläger          |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   | 150   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 56  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 94                           |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   | Voraussetzung für das Modul sind Grundkenntnisse der Wirtschaftswissenschaften (Bachelor), beispielsweise des Dienstleistungsmanagement, des Marketing, der Unternehmensführung |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | 1 Klausur (120 min) oder 1 Take-at-Home-Exam  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | für Organisation, Governance, Bildung / MA Sozialwissenschaften statt der Prüfungsleistung: 1 Klausur (120 min) oder 1 Take-at-Home-Exam  |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |   |                               |                              |
| „Ausgewählte Inhalte - abhängig von der Veranstaltungsauswahl:“ <ul style="list-style-type: none"> <li>• Markenmanagement</li> <li>• Gestaltung von Dienstleistungen</li> <li>• Prozess- und Qualitätsmanagement</li> <li>• Kundenwertorientiertes Beziehungsmanagement</li> <li>• Customer Life-Cycle-Management</li> <li>• Vertriebsmanagement</li> <li>• Management von Dienstleistungsnetzwerken</li> <li>• Methoden der Dienstleistungsforschung</li> </ul>  |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |   |                               |                              |
| Die Studierenden besitzen ein Verständnis über Fragestellungen, die sich im Rahmen der Gestaltung und Vermarktung von Dienstleistungen, dem Kundenbindungs-, Vertriebs- bzw. Markenmanagements stellen. Die Studierenden können auf Basis der erlernten Konzepte selbständig aktuelle betriebswirtschaftliche Fragestellungen in verschiedenen Branchenkontexten analysieren. Darüber hinaus verfügen sie über Methodenwissen zur qualitativen und quantitativen Analyse von Kunden- und Unternehmensdaten.   |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>  |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keller, Kevin L. (2008): Strategic Brand Management - Building, Measuring, and Managing Brand Equity, 3th ed., Prentice Hall.</li> <li>• Johnston, Mark W. and Greg W. Marshall (2011): Sales Force Management, 10th ed., McGraw-Hill.</li> <li>• Kumar, V. and Werner Reinartz (2005): Customer Relationship Management: A Databased Approach, John Wiley &amp; Sons.</li> <li>• Kumar, V. and Werner Reinartz (2012): Customer Relationship Management: Concept, Strategy, and Tools, Springer.</li> </ul> |   |                               |                              |

| Zugeordnet zu folgenden Studiengängen         |   |             |              |      |
|---|---|-------------|--------------|------|
| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                                   | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente der Wirtschaftswissenschaften |             |              |      |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente des Operations Research       |             |              |      |

↑

| ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN  |                    |            |                |                |
|---|--------------------|------------|----------------|----------------|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>  |                    |            |                |                |
| Folgende Kombinationen sind wählbar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Variante A: Strategic Brand Management + Services Design</li> <li>• Variante B: Customer Relationship Management + Sales Management</li> </ul>  |                    |            |                |                |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>  |                    |            |                |                |
|   |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                |                |
| Services Design   |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| David Woisetschläger  |                    | 2          | Vorlesung      | englisch       |
| <b>Literaturhinweise</b>  |                    |            |                |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lehrbücher und weiterführende Literatur werden in den Veranstaltungen bekannt gegeben</li> <li>• Ergänzende Literatur (PDF-Dokumente, Vorlesungsunterlagen zum Download)</li> </ul>  |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                |                |
| Strategic Brand Management  |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| David Woisetschläger  |                    | 2          | Vorlesung      | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>  |                    |            |                |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kevin L. Keller (2008): Strategic Brand Management</li> <li>• Ergänzende Literatur (PDF-Dokumente, Vorlesungsunterlagen zum Download)</li> </ul>                                     |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                |                |
| Customer Relationship Management  |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| David Woisetschläger  |                    | 2          | Vorlesung      | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>  |                    |            |                |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• #Lehrbücher und weiterführende Literatur werden in den Veranstaltungen bekannt gegeben</li> <li>• Ergänzende Literatur (PDF-Dokumente, Vorlesungsunterlagen zum Download)</li> </ul> |                    |            |                |                |

| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                |                |
|---|--------------------|------------|----------------|----------------|
| Sales Management  |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| David Woisetschläger  |                    | 2          | Vorlesung      | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>  |                    |            |                |                |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Lehrbücher und weiterführende Literatur werden in den Veranstaltungen bekannt gegeben</li><li>• Ergänzende Literatur (PDF-Dokumente, Vorlesungsunterlagen zum Download)</li></ul> |                    |            |                |                |

|  |   |                               |                              |
|--|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>   | Orientierung Informationsmanagement   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 2222210   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   | WW-WII-21   | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>  | in jedem Semester   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>  | 2   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 4 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Susanne Robra-Bissantz       |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 56  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 94                           |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  |   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | 1 Hausarbeit oder 1 Klausur (120 min) oder 1 Take-at-Home-Exam  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  | für Organisation, Governance, Bildung statt der Prüfungsleistung:<br>1 Hausarbeit oder 1 Klausur (120 min) oder 1 Take-at-Home-Exam |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>   |   |                               |                              |
| Ausgewählte Inhalte - abhängig von der Veranstaltungsauswahl: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strategische Aufgaben des Informationsmanagements</li> <li>• E-Business Management</li> <li>• Customer Relationship Management</li> <li>• Kommunikationsmanagement</li> <li>• Supply Chain Management</li> <li>• Network Management</li> <li>• E-Services und E-Service- Engineering</li> <li>• Wissens- und Prozessmanagement</li> </ul> |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |   |                               |                              |
| Die Studierenden verstehen die strategische Relevanz von Informationssystemen aus betrieblicher Aufgabe, Mensch und Technik für Unternehmen. Sie kennen Konzepte zur inner- oder überbetrieblichen IT-gestützten Kooperation sowie ihrer Ziele und Strategien im Kontext des strategischen Managements. Eine mögliche Vertiefung besteht in der Sicht auf Anwendungssysteme als E-Services.  |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>   |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bodendorf, F., Robra-Bissantz, S.: E-Business-Management, Berlin 2009</li> <li>• Bodendorf, F.: Wirtschaftsinformatik im Dienstleistungsbereich, Berlin et al. 1995</li> <li>• Hofmann, J., Schmidt, W. (Hrsg.): Masterkurs IT-Management , Berlin 2007</li> </ul>  |   |                               |                              |

| <b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>  |   |                    |                     |             |
|---|---|--------------------|---------------------|-------------|
| <b>Studiengang/Studiengangsversion</b>        | <b>Bereich</b>                            | <b>Pflichtform</b> | <b>Sem. Auswahl</b> | <b>ECTS</b> |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente des Operations Research       |                    |                     |             |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente der Wirtschaftswissenschaften |                    |                     |             |



| <b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>  |                    |            |                |                |
|--|--------------------|------------|----------------|----------------|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>   |                    |            |                |                |
| Kolloquium freiwillig  |                    |            |                |                |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>   |                    |            |                |                |
|  |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>   |                    |            |                |                |
| Digitale Transformation: Kooperationen   |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Susanne Robra-Bissantz   |                    | 2          | Vorlesung      | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>   |                    |            |                |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsunterlagen zum Download</li> <li>• Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben</li> </ul> |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>   |                    |            |                |                |
| Digitale Transformation: Services  |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Linda Grogorick<br>Bijan Khosrawi-Rad<br>Susanne Robra-Bissantz<br>Timo Strohmann  |                    | 2          | Vorlesung      | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>   |                    |            |                |                |
| Vorlesungsunterlagen per Download, weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.  |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>   |                    |            |                |                |
| Master-Vertiefung Service-Informationssysteme (Kolloquium)   |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Susanne Robra-Bissantz   |                    | 2          | Kolloq         | deutsch        |

|   |   |                               |                              |
|---|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Orientierung Marketing  |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 2221110   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  |   | <b>Sprache</b>                | englisch deutsch             |
| <b>Turnus</b>   | nur im Wintersemester   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   | 1   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 4 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Wolfgang Fritz               |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   | 150   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 56  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 94                           |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   |   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | 1 Klausur (120 min) oder 1 Take-Home-Exam   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | für Organisation, Governance, Bildung / MA Sozialwissenschaften statt der Prüfungsleistung: 1 Klausur (120 min) oder 1 Take-Home-Exam |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |   |                               |                              |
| Ausgewählte Inhalte - abhängig von der Veranstaltungsauswahl: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Besonderheiten des internationalen Marketing</li> <li>• Konsumentenverhalten und organisationales Kaufverhalten</li> <li>• Techniken der Datenerhebung und Datenanalyse im Marketing</li> </ul>  |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |   |                               |                              |
| Das Ziel des Orientierungsmoduls Marketing ist es, Studierenden die Möglichkeit zu geben, ihre Kenntnisse in einem Fach zu erweitern, das nicht zu ihren Vertiefungsrichtungen gehört. Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über ein fundiertes Wissen über die folgenden Bereiche: 1. Käuferverhalten und Marketing-Forschung, 2. Internationales Marketing |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>  |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zentes, J./Swoboda, B./Schramm-Klein, H. (2006): Internationales Marketing, München 2006</li> <li>• Kroeber-Riel, W./Weinberg, P./Gröppel-Klein, A. (2008): Konsumentenverhalten, 9. Aufl., München 2008</li> <li>• Fantapié Altobelli, C. (2007): Marktforschung, Stuttgart 2007</li> <li>• Folienskripte</li> </ul>              |   |                               |                              |

| <b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>  |   |                    |                     |             |
|---|---|--------------------|---------------------|-------------|
| <b>Studiengang/Studiengangsversion</b>        | <b>Bereich</b>                            | <b>Pflichtform</b> | <b>Sem. Auswahl</b> | <b>ECTS</b> |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente der Wirtschaftswissenschaften |                    |                     |             |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente des Operations Research       |                    |                     |             |



| <b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>                      |                    |            |                |                |
|--|--------------------|------------|----------------|----------------|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b> |                    |            |                |                |
|  |                    |            |                |                |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>                                 |                    |            |                |                |
|  |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>                             |                    |            |                |                |
| Käuferverhalten und Marketing-Forschung                    |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| N.N. Dozent-Wirtschaftswissen                              |                    | 2          | Vorlesung      | deutsch        |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>                             |                    |            |                |                |
| Sustainability Transformation Management                   |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| N.N. Dozent-Wirtschaftswissen                              |                    | 2          | Vorlesung      | englisch       |

|  |   |                               |                              |
|--|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>                                     | Orientierung Organisation und Führung   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 2223080   | <b>Modulversion</b>           |                              |
| <b>Kurzbezeichnung</b>                               | WW-ORGF-08  | <b>Sprache</b>                | deutsch                      |
| <b>Turnus</b>  | nur im Wintersemester   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>                                    | 4 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Dietrich von der Oelsnitz    |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>                            |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>                            | 56  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 94                           |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>                     |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>                    | Voraussetzung für das Modul sind Grundkenntnisse der Betriebswirtschaftslehre im Bereich Unternehmensführung und Organisation.  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b> | 1 Klausur, 90 Minuten   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>                | für Organisation, Governance, Bildung statt der Prüfungsleistung:<br>1 Klausur, 90 Minuten  |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>                 |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>                                       | In Abhängigkeit von den gewählten Veranstaltungen geht es um praktisches und theoretisches Wissen aus den Bereichen Organisation und dem Management von Teams und interorganisationalen Netzwerken.   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>                            | Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden ein vertieftes Verständnis über die Organisation und Abläufe innerhalb und zwischen Unternehmen. Sie lernen, wie die Wissensbasis eines Unternehmens systematisch entwickelt und gepflegt wird. Die Studierenden sind in der Lage, das Handeln und Verhalten der Organisationsmitglieder zu erklären sowie Organisationen als sozio-technische Systeme zu begreifen.   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oelsnitz, D. von der (2009): Die innovative Organisation, 2. Aufl., Stuttgart.</li> <li>• Schulte-Zurhausen, M. (2005): Organisation, 4. Aufl., München.</li> <li>• Schreyögg, G. (2008): Organisation, 5. Aufl., Wiesbaden.</li> <li>• Stock-Homburg, R. (2008): Personalmanagement, Wiesbaden.</li> <li>• Gemünden, H.G./Högl, M. (2005): Teamarbeit in innovativen Projekten, in: Högl, M./Gemünden, H.G. (Hrsg.): Management von Teams, 3. Aufl., Wiesbaden, S. 1-31.</li> </ul> |                               |                              |

| Zugeordnet zu folgenden Studiengängen         |   |             |              |      |
|---|---|-------------|--------------|------|
| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                                   | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente der Wirtschaftswissenschaften |             |              |      |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente des Operations Research       |             |              |      |



| <b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>  |                    |            |                |                |
|--|--------------------|------------|----------------|----------------|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>   |                    |            |                |                |
| Kolloquien freiwillig  |                    |            |                |                |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>   |                    |            |                |                |
|  |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>   |                    |            |                |                |
| Organisation   |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Dietrich von der Oelsnitz  |                    | 2          | Vorlesung      | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>   |                    |            |                |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oelsnitz, D. von der (2009): Die innovative Organisation, 2. Aufl., Stuttgart.</li> <li>• Schulte-Zurhausen, M. (2005): Organisation, 4. Aufl., München</li> <li>• Schreyögg, G. (2008): Organisation, 5. Aufl., Wiesbaden.</li> </ul>  |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>   |                    |            |                |                |
| Teammanagement   |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Dietrich von der Oelsnitz  |                    | 1          | Vorlesung      | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>   |                    |            |                |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stock-Homburg, R. (2008): Personalmanagement, Wiesbaden.</li> <li>• Gemünden, H.G./Högl, M. (2005): Teamarbeit in innovativen Projekten, in: Högl, M./Gemünden, H.G. (Hrsg.): Management von Teams, 3. Aufl., Wiesbaden, S. 1-31.</li> <li>• Oelsnitz, D. von der (2005): Kooperation: Entwicklung und Verknüpfung von Kernkompetenzen, in: Zentes, J./Swoboda, B./Morschett, D. (Hrsg.): Kooperationen, Allianzen und Netzwerke, 2. Aufl., Wiesbaden, S. 183-210.</li> </ul> |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>   |                    |            |                |                |
| Team- und Organisationsmanagement  |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Dietrich von der Oelsnitz  |                    | 1          | Übung          | deutsch        |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>   |                    |            |                |                |
| Beratungskolloquium Master-Orientierung  |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Annabel Jünke<br>Johannes Schmidt  |                    |            | Kolloq         | deutsch        |

|   |   |                               |                              |
|---|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Orientierung Organisation und Führung   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 2223080   | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  | WW-ORGF-08  | <b>Sprache</b>                | deutsch                      |
| <b>Turnus</b>   | nur im Wintersemester   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   | 1   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 4 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Dietrich von der Oelsnitz    |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 56  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 94                           |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   | Voraussetzung für das Modul sind Grundkenntnisse der Betriebswirtschaftslehre im Bereich Unternehmensführung und Organisation.          |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | 1 Klausur (90 min) oder 1 Take-at-Home-Exam   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | für Organisation, Governance, Bildung / MA Sozialwissenschaften statt der Prüfungsleistung: 1 Klausur (90 min) oder 1 Take-at-Home-Exam |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |   |                               |                              |
| In Abhängigkeit von den gewählten Veranstaltungen geht es um praktisches und theoretisches Wissen aus den Bereichen Organisation und dem Management von Teams und interorganisationalen Netzwerken.   |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |   |                               |                              |
| Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden ein vertieftes Verständnis über die Organisation und Abläufe innerhalb und zwischen Unternehmen. Sie lernen, wie die Wissensbasis eines Unternehmens systematisch entwickelt und gepflegt wird. Die Studierenden sind in der Lage, das Handeln und Verhalten der Organisationsmitglieder zu erklären sowie Organisationen als sozio-technische Systeme zu begreifen.   |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>  |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oelsnitz, D. von der (2009): Die innovative Organisation, 2. Aufl., Stuttgart.</li> <li>• Schulte-Zurhausen, M. (2005): Organisation, 4. Aufl., München.</li> <li>• Schreyögg, G. (2008): Organisation, 5. Aufl., Wiesbaden.</li> <li>• Stock-Homburg, R. (2008): Personalmanagement, Wiesbaden.</li> <li>• Gemünden, H.G./Högl, M. (2005): Teamarbeit in innovativen Projekten, in: Högl, M./Gemünden, H.G. (Hrsg.): Management von Teams, 3. Aufl., Wiesbaden, S. 1-31.</li> </ul> |   |                               |                              |

| <b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>  |   |                    |                     |             |
|---|---|--------------------|---------------------|-------------|
| <b>Studiengang/Studiengangsversion</b>        | <b>Bereich</b>                            | <b>Pflichtform</b> | <b>Sem. Auswahl</b> | <b>ECTS</b> |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente der Wirtschaftswissenschaften |                    |                     |             |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente des Operations Research       |                    |                     |             |



| <b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>  |                    |            |                |                |
|--|--------------------|------------|----------------|----------------|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>   |                    |            |                |                |
| Kolloquien freiwillig  |                    |            |                |                |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>   |                    |            |                |                |
|  |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>   |                    |            |                |                |
| Organisation   |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Dietrich von der Oelsnitz  |                    | 2          | Vorlesung      | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>   |                    |            |                |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oelsnitz, D. von der (2009): Die innovative Organisation, 2. Aufl., Stuttgart.</li> <li>• Schulte-Zurhausen, M. (2005): Organisation, 4. Aufl., München</li> <li>• Schreyögg, G. (2008): Organisation, 5. Aufl., Wiesbaden.</li> </ul>  |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>   |                    |            |                |                |
| Teammanagement   |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Dietrich von der Oelsnitz  |                    | 1          | Vorlesung      | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>   |                    |            |                |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stock-Homburg, R. (2008): Personalmanagement, Wiesbaden.</li> <li>• Gemünden, H.G./Högl, M. (2005): Teamarbeit in innovativen Projekten, in: Högl, M./Gemünden, H.G. (Hrsg.): Management von Teams, 3. Aufl., Wiesbaden, S. 1-31.</li> <li>• Oelsnitz, D. von der (2005): Kooperation: Entwicklung und Verknüpfung von Kernkompetenzen, in: Zentes, J./Swoboda, B./Morschett, D. (Hrsg.): Kooperationen, Allianzen und Netzwerke, 2. Aufl., Wiesbaden, S. 183-210.</li> </ul> |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>   |                    |            |                |                |
| Team- und Organisationsmanagement  |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Dietrich von der Oelsnitz  |                    | 1          | Übung          | deutsch        |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>   |                    |            |                |                |
| Beratungskolloquium Master-Orientierung  |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Annabel Jünke<br>Johannes Schmidt  |                    |            | Kolloq         | deutsch        |

|  |  |                               |                              |
|--|--|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>   | Orientierung Produktion und Logistik                         |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 2220140  | <b>Modulversion</b>           |                              |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   | WW-AIP-14  | <b>Sprache</b>                | englisch deutsch             |
| <b>Turnus</b>  | in jedem Semester  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>  |  | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 4 / 5,0  | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Thomas Spengler              |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  |  |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 56   | <b>Selbststudium (h)</b>      | 94                           |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |  |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  |  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | 1 Prüfungsleistung: Klausur 100 Minuten (über 2 Vorlesungen) |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  |  |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |  |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>   |  |                               |                              |
| Ausgewählte Inhalte - abhängig von der Veranstaltungsauswahl:<br><br>Anlagenmanagement<br>- Projektmanagement im Anlagenbau<br>- Investitions- und Kostenplanung<br>- Kapazitätsplanung<br>- Anlagenkonfiguration und -instandhaltung<br><br>Operations Management in the Automotive Industry<br>- Strategische bis operative Methoden und Konzepte zur Planung und Steuerung der Automobilproduktion wie z.B. Kapazitätsplanung, Auftragsabwicklung, Reihenfolgeplanung<br><br>Nachhaltigkeit in Produktion und Logistik<br>- Grundlagen der nachhaltiger Produktion und Logistik<br>- Operationalisierung des Konzepts der nachhaltigen Entwicklung<br>- Modellierung von Stoff- und Energieströmen unter Nachhaltigkeitsaspekten<br>- Bewertung von Stoff- und Energieströmen unter Nachhaltigkeitsaspekten<br><br>Supply Chain Management<br>- Modellbasierte Analyse von Supply-Chains<br>- Unternehmensübergreifendes Bestandsmanagement<br>- Koordinationsmechanismen<br>- Gestaltung von Distributionsnetzwerken |  |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |  |                               |                              |
| Die Studierenden besitzen ein grundlegendes und umfassendes Verständnis produktionswirtschaftlicher und logistischer Fragestellungen. Sie können qualitative und quantitative Methoden zur Modellierung und Lösung produktionswirtschaftlicher und logistischer Fragestellungen eigenständig entwickeln und auf neuartige Problemstellungen anwenden.  |  |                               |                              |
| <b>Literatur</b>   |  |                               |                              |

Lehrbücher und weiterführende Literatur werden in den Vorlesungen angegeben.

### Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                                   | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
|---|---|-------------|--------------|------|
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente des Operations Research       |             |              |      |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente der Wirtschaftswissenschaften |             |              |      |

↑

### ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

#### Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Folgende Kombinationen sind möglich:

Produktion und Logistik A: Supply Chain Management + Operations Management in the Automotive Industry  
 Produktion und Logistik B: Anlagenmanagement + Nachhaltigkeit in Produktion und Logistik

Die Veranstaltungen Supply Chain Management und Operations Management in the Automotive Industry (Produktion und Logistik A) werden nur in Englisch angeboten, so dass entsprechende Englischkenntnisse (Level B2 des GERS (Gemeinsamer Europäischer Referenzrahmen für Sprachen)) vorausgesetzt werden.

Voraussetzung für das Modul sind Grundkenntnisse der Betriebswirtschaftslehre, insbesondere des Produktions- und Logistikmanagements, sowie des Operations Research und der Statistik auf dem Niveau der Bachelorveranstaltungen des Lehrstuhls.

#### Anwesenheitspflicht

#### Titel der Veranstaltung

Anlagenmanagement

| Dozent/in                              | Mitwirkende | SWS | Art LVA   | Sprache |
|--|-------------|-----|-----------|---------|
| Patrick Oetjegerdes<br>Thomas Spengler |             | 2   | Vorlesung | deutsch |

#### Literaturhinweise

- Bernecker (2013): Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen: Projektmanagement und Fachplanungsfunktionen, 4. Auflage, Springer-Verlag, Berlin.
- Bronner (2001): Industrielle Planungstechniken: Unternehmens-, Produkt- und Investitionsplanung, Kostenrechnung und Terminplanung, Springer-Verlag, Berlin.
- Geldermann, Jutta (2014): Anlagen- und Energiewirtschaft – Kosten- und Investitionsschätzung sowie Technikbewertung von Industrieanlagen, Verlag Franz Vahlen, München.
- Günther, Hans-Otto; Tempelmeier, Horst (2016): Produktion und Logistik, 12. Auflage, Springer-Verlag, Berlin.
- Thonemann, Ulrich (2015): Operations Management – Konzepte, Methoden und Anwendungen, 3. Auflage, Pearson Studium, München.
- Birolini, Alessandro (2017): Reliability Engineering: Theory and Practice, 8. Auflage, Springer-Verlag, Berlin.
- Peters et al. (2003): Plant Design and Economics for Chemical Engineers, 5th Edition, McGraw-Hill, New York.

| <b>Titel der Veranstaltung</b>   |                    |            |                |                |
|--|--------------------|------------|----------------|----------------|
| Nachhaltigkeit in Produktion und Logistik  |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Christian Weckenborg   |                    | 2          | Vorlesung      | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>   |                    |            |                |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Baumast, A.; Pape, J. (2008): Betriebliches Umweltmanagement: Nachhaltiges Wirtschaften in Unternehmen, Eugen Ulmer: Stuttgart</li> <li>Deutsches Institut für Normung (2006): Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen (ISO 14044:2006). Beuth-Verlag. Berlin. Ausgabedatum: 2006-10</li> <li>Erbguth, W.; Schlacke, S. (2010): Umweltrecht, Nomos: Baden-Baden</li> <li>Spengler, T. (1998): Industrielles Stoffstrommanagement, Erich Schmidt: Berlin</li> <li>Walther, G. (2010): Nachhaltige Wertschöpfungsnetzwerke – Überbetriebliche Planung und Steuerung von Stoffströmen entlang des Produktlebenszyklus, Gabler-Verlag: Wiesbaden.</li> </ul>   |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>   |                    |            |                |                |
| Operations Management in the Automotive Industry   |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Thomas Spengler  |                    | 2          | Vorlesung      | englisch       |
| <b>Literaturhinweise</b>   |                    |            |                |                |
| <p>Examples:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Meyr, H. (2004): Supply chain planning in the German automotive industry, in: OR Spectrum, Vol. 26, No. 4, pp. 447-470 (online available)</li> <li>Brabazon, P. G.; MacCarthy, B. (2004): Virtual-build-to-order as a mass Customization order fulfilment model, in: Concurrent Engineering Research and Applications, Vol. 12, No. 2, pp. 155-165 (online available)</li> <li>Boysen et al. (2007): A classification of assembly line balancing problems, in: European Journal of Operational Research, Vol. 183, No. 2, pp. 674-693 (online available)</li> <li>Boyer, K.; Leong, G. K. (1996): Manufacturing flexibility at the plant level, in: Omega, Vol. 24, No. 5, pp. 495-510.</li> <li>Fleischmann, B. et al. (2006): Strategic Planning of BMWs Global Production Network, in: Interfaces, Vol. 36, No. 3, pp. 194-208</li> </ul> |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>   |                    |            |                |                |
| Supply Chain Management  |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Thomas Spengler  |                    | 2          | Vorlesung      | englisch       |
| <b>Literaturhinweise</b>   |                    |            |                |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Chopra, S./Meindl, P. (2016): Supply Chain Management – Strategy, Planning, and Operation. Pearson</li> <li>Shapiro, J. (2006): Modeling The Supply Chain, Duxbury/Thomson Learning</li> <li>Simchi-Levi, D./Kaminsky, P./Simchi-Levi, E. (2007): Designing and Managing the Supply Chain: Concepts, Strategies, and Case studies, McGraw-Hill/Irwin</li> <li>Stadtler, H./Kilger, C. (2007): Supply Chain Management and Advanced Planning, Springer</li> </ul>  |                    |            |                |                |

|  |  |                               |                              |
|--|--|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>   | Orientierung Produktion und Logistik   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 2220140  | <b>Modulversion</b>           | V2                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   | WW-AIP-14  | <b>Sprache</b>                |                              |
| <b>Turnus</b>  | in jedem Semester  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>  |  | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 4 / 5,0  | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Thomas Spengler              |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  |  |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 56   | <b>Selbststudium (h)</b>      | 94                           |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |  |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  |  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | 1 Prüfungsleistung: Klausur 100 Minuten (über 2 Vorlesungen) oder Take-Home-Exam |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  |  |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |  |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>   |  |                               |                              |
| Ausgewählte Inhalte - abhängig von der Veranstaltungsauswahl:<br><br>Anlagenmanagement<br>- Projektmanagement im Anlagenbau<br>- Investitions- und Kostenplanung<br>- Kapazitätsplanung<br>- Anlagenkonfiguration und -instandhaltung<br><br>Operations Management in the Automotive Industry<br>- Strategische bis operative Methoden und Konzepte zur Planung und Steuerung der Automobilproduktion wie z.B. Kapazitätsplanung, Auftragsabwicklung, Reihenfolgeplanung<br><br>Nachhaltigkeit in Produktion und Logistik<br>- Grundlagen der nachhaltiger Produktion und Logistik<br>- Operationalisierung des Konzepts der nachhaltigen Entwicklung<br>- Modellierung von Stoff- und Energieströmen unter Nachhaltigkeitsaspekten<br>- Bewertung von Stoff- und Energieströmen unter Nachhaltigkeitsaspekten<br><br>Supply Chain Management<br>- Modellbasierte Analyse von Supply-Chains<br>- Unternehmensübergreifendes Bestandsmanagement<br>- Koordinationsmechanismen<br>- Gestaltung von Distributionsnetzwerken |  |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |  |                               |                              |
| Die Studierenden besitzen ein grundlegendes und umfassendes Verständnis produktionswirtschaftlicher und logistischer Fragestellungen. Sie können qualitative und quantitative Methoden zur Modellierung und Lösung produktionswirtschaftlicher und logistischer Fragestellungen eigenständig entwickeln und auf neuartige Problemstellungen anwenden.  |  |                               |                              |
| <b>Literatur</b>   |  |                               |                              |

Lehrbücher und weiterführende Literatur werden in den Vorlesungen angegeben.

### Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich                                   | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
|---|---|-------------|--------------|------|
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente des Operations Research       |             |              |      |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente der Wirtschaftswissenschaften |             |              |      |

↑

### ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

#### Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Folgende Kombinationen sind möglich:

Produktion und Logistik A: Supply Chain Management + Operations Management in the Automotive Industry  
 Produktion und Logistik B: Anlagenmanagement + Nachhaltigkeit in Produktion und Logistik

Die Veranstaltungen Supply Chain Management und Operations Management in the Automotive Industry (Produktion und Logistik A) werden nur in Englisch angeboten, so dass entsprechende Englischkenntnisse (Level B2 des GERS (Gemeinsamer Europäischer Referenzrahmen für Sprachen)) vorausgesetzt werden.

Voraussetzung für das Modul sind Grundkenntnisse der Betriebswirtschaftslehre, insbesondere des Produktions- und Logistikmanagements, sowie des Operations Research und der Statistik auf dem Niveau der Bachelorveranstaltungen des Lehrstuhls.

#### Anwesenheitspflicht

#### Titel der Veranstaltung

Anlagenmanagement

| Dozent/in                              | Mitwirkende | SWS | Art LVA   | Sprache |
|--|-------------|-----|-----------|---------|
| Patrick Oetjegerdes<br>Thomas Spengler |             | 2   | Vorlesung | deutsch |

#### Literaturhinweise

- Bernecker (2013): Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen: Projektmanagement und Fachplanungsfunktionen, 4. Auflage, Springer-Verlag, Berlin.
- Bronner (2001): Industrielle Planungstechniken: Unternehmens-, Produkt- und Investitionsplanung, Kostenrechnung und Terminplanung, Springer-Verlag, Berlin.
- Geldermann, Jutta (2014): Anlagen- und Energiewirtschaft – Kosten- und Investitionsschätzung sowie Technikbewertung von Industrieanlagen, Verlag Franz Vahlen, München.
- Günther, Hans-Otto; Tempelmeier, Horst (2016): Produktion und Logistik, 12. Auflage, Springer-Verlag, Berlin.
- Thonemann, Ulrich (2015): Operations Management – Konzepte, Methoden und Anwendungen, 3. Auflage, Pearson Studium, München.
- Birolini, Alessandro (2017): Reliability Engineering: Theory and Practice, 8. Auflage, Springer-Verlag, Berlin.
- Peters et al. (2003): Plant Design and Economics for Chemical Engineers, 5th Edition, McGraw-Hill, New York.

| <b>Titel der Veranstaltung</b>   |                    |            |                |                |
|--|--------------------|------------|----------------|----------------|
| Nachhaltigkeit in Produktion und Logistik  |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Christian Weckenborg   |                    | 2          | Vorlesung      | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>   |                    |            |                |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Baumast, A.; Pape, J. (2008): Betriebliches Umweltmanagement: Nachhaltiges Wirtschaften in Unternehmen, Eugen Ulmer: Stuttgart</li> <li>Deutsches Institut für Normung (2006): Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen (ISO 14044:2006). Beuth-Verlag. Berlin. Ausgabedatum: 2006-10</li> <li>Erbguth, W.; Schlacke, S. (2010): Umweltrecht, Nomos: Baden-Baden</li> <li>Spengler, T. (1998): Industrielles Stoffstrommanagement, Erich Schmidt: Berlin</li> <li>Walther, G. (2010): Nachhaltige Wertschöpfungsnetzwerke – Überbetriebliche Planung und Steuerung von Stoffströmen entlang des Produktlebenszyklus, Gabler-Verlag: Wiesbaden.</li> </ul>   |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>   |                    |            |                |                |
| Operations Management in the Automotive Industry   |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Thomas Spengler  |                    | 2          | Vorlesung      | englisch       |
| <b>Literaturhinweise</b>   |                    |            |                |                |
| <p>Examples:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Meyr, H. (2004): Supply chain planning in the German automotive industry, in: OR Spectrum, Vol. 26, No. 4, pp. 447-470 (online available)</li> <li>Brabazon, P. G.; MacCarthy, B. (2004): Virtual-build-to-order as a mass Customization order fulfilment model, in: Concurrent Engineering Research and Applications, Vol. 12, No. 2, pp. 155-165 (online available)</li> <li>Boysen et al. (2007): A classification of assembly line balancing problems, in: European Journal of Operational Research, Vol. 183, No. 2, pp. 674-693 (online available)</li> <li>Boyer, K.; Leong, G. K. (1996): Manufacturing flexibility at the plant level, in: Omega, Vol. 24, No. 5, pp. 495-510.</li> <li>Fleischmann, B. et al. (2006): Strategic Planning of BMWs Global Production Network, in: Interfaces, Vol. 36, No. 3, pp. 194-208</li> </ul> |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>   |                    |            |                |                |
| Supply Chain Management  |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Thomas Spengler  |                    | 2          | Vorlesung      | englisch       |
| <b>Literaturhinweise</b>   |                    |            |                |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Chopra, S./Meindl, P. (2016): Supply Chain Management – Strategy, Planning, and Operation. Pearson</li> <li>Shapiro, J. (2006): Modeling The Supply Chain, Duxbury/Thomson Learning</li> <li>Simchi-Levi, D./Kaminsky, P./Simchi-Levi, E. (2007): Designing and Managing the Supply Chain: Concepts, Strategies, and Case studies, McGraw-Hill/Irwin</li> <li>Stadtler, H./Kilger, C. (2007): Supply Chain Management and Advanced Planning, Springer</li> </ul>  |                    |            |                |                |

|   |   |                               |                              |
|---|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Orientierung Recht  |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 2216270   | <b>Modulversion</b>           | V3                           |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  | WW-RW-27  | <b>Sprache</b>                | deutsch                      |
| <b>Turnus</b>   | in jedem Semester   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   | 1   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 4 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Dr. Anne Paschke             |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   | 150   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 56  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 94                           |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   | Voraussetzung für das Modul sind Grundkenntnisse in Bürgerlichen Recht sowie im Zivil- oder Öffentlichen Recht.   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  | 1 Klausur (120 min) oder 1 mündliche Prüfung (30 min) oder 1 Take-at-Home-Exam  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | für Organisation, Governance, Bildung sowie Sozialwissenschaften statt der Prüfungsleistung: 1 Klausur (120 min) oder 1 mündliche Prüfung (30 min) oder 1 Take-at-Home-Exam |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |   |                               |                              |
| Ausgewählte Inhalte – abhängig von der Veranstaltungsauswahl:   |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |   |                               |                              |
| Die Studierenden besitzen ein vertieftes Verständnis zu rechtswissenschaftlichen Fragestellungen. Mit Hilfe des erlernten Wissens ist es ihnen möglich, rechtswissenschaftliche Entscheidungen unter Berücksichtigung der aktuellen Rechtslage zu treffen und diese in der Praxis umzusetzen. |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>  |   |                               |                              |
|   |   |                               |                              |

| <b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>  |   |                    |                     |             |
|---|---|--------------------|---------------------|-------------|
| <b>Studiengang/Studiengangsversion</b>        | <b>Bereich</b>                            | <b>Pflichtform</b> | <b>Sem. Auswahl</b> | <b>ECTS</b> |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente des Operations Research       |                    |                     |             |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente der Wirtschaftswissenschaften |                    |                     |             |

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

Einer der beiden Schwerpunkte ist zu wählen.

- Öffentliches Recht
  - Umweltrecht
  - Technikrecht
- Zivilrecht
  - IT- und Datenrecht
  - Recht für StartUps

Studierende im Master Nachhaltige Energietechnik können nur die beiden Veranstaltungen Energierecht II und Umweltrecht wählen.

**Anwesenheitspflicht**

**Titel der Veranstaltung**

Umweltrecht

| Dozent/in        | Mitwirkende | SWS | Art LVA   | Sprache |
|------------------|-------------|-----|-----------|---------|
| Dr. Anne Paschke |             | 2   | Vorlesung | deutsch |

**Titel der Veranstaltung**

Technikrecht

| Dozent/in        | Mitwirkende | SWS | Art LVA   | Sprache |
|------------------|-------------|-----|-----------|---------|
| Dr. Anne Paschke |             | 2   | Vorlesung | deutsch |

**Literaturhinweise**

Wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.

**Titel der Veranstaltung**

IT- und Datenrecht

| Dozent/in        | Mitwirkende | SWS | Art LVA   | Sprache |
|------------------|-------------|-----|-----------|---------|
| Dr. Anne Paschke |             | 2   | Vorlesung | deutsch |

**Literaturhinweise**

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

**Titel der Veranstaltung**

Recht für StartUps

| Dozent/in        | Mitwirkende | SWS | Art LVA   | Sprache |
|------------------|-------------|-----|-----------|---------|
| Dr. Anne Paschke |             | 2   | Vorlesung |         |

|  |  |                               |                              |
|--|--|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>   | Wissenschaftliches Arbeiten - Seminar  |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 2299820  | <b>Modulversion</b>           |                              |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   | Wiwi-Seminare-Master   | <b>Sprache</b>                | englisch deutsch             |
| <b>Turnus</b>  | in jedem Semester  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>  | 2  | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 6 / 8,0  | <b>Modulverantwortliche/r</b> |                              |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  | 240  |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 84   | <b>Selbststudium (h)</b>      | 156                          |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |  |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  |  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | Entweder 2 Hausarbeiten (im Umfang von je 4 LP) oder 1 Hausarbeit (im Umfang von 8 LP) |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  |  |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |  |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>   |  |                               |                              |
| Die Inhalte des Seminars sind abhängig vom zu bearbeitenden Thema.   |  |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |  |                               |                              |
| Selbstständige Einarbeitung, Aufbereitung und Präsentation eines Themas. Erlernen von Schlüsselqualifikationen wie z. B. Präsentationstechnik, Rhetorik. |  |                               |                              |
| <b>Literatur</b>   |  |                               |                              |
| je nach gewählter Lehrveranstaltung und abhängig von der konkreten Aufgabenstellung  |  |                               |                              |

| <b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>  |   |                    |                     |             |
|---|---|--------------------|---------------------|-------------|
| <b>Studiengang/Studiengangsversion</b>        | <b>Bereich</b>                            | <b>Pflichtform</b> | <b>Sem. Auswahl</b> | <b>ECTS</b> |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Instrumente der Wirtschaftswissenschaften |                    |                     |             |

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN****Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

Folgende Belegungen sind möglich:

1. Zwei Seminare mit dem Umfang von 4 LP oder
2. ein Seminar mit dem Umfang von 8 LP oder
3. ein Forschungsprojekt mit dem Umfang von 8 LP

aus dem Angebot des Departments Wirtschaftswissenschaften müssen absolviert werden. Dabei sind die Seminare in den gewählten Master-Vertiefungsrichtungen zu wählen. Als zusätzliche Bedingung für die Finanz- und Wirtschaftsmathematik gilt, dass Finanzwirtschaft enthalten sein muss.

Bitte beachten Sie, dass ggf. der Abschluss bestimmter Leistungen (z.B. Orientierung, Studienleistung der Spezialisierung usw.) im Vorfeld erwartet wird. Die genauen Bedingungen erfragen Sie bitte bei den einzelnen Instituten.

**Anwesenheitspflicht****Titel der Veranstaltung**

Master-Seminar Volkswirtschaftslehre

| Dozent/in     | Mitwirkende | SWS | Art LVA | Sprache |
|---------------|-------------|-----|---------|---------|
| Markus Ludwig |             | 3   | Seminar | deutsch |

**Titel der Veranstaltung**

Master-Seminar Controlling und Unternehmensrechnung

| Dozent/in | Mitwirkende | SWS | Art LVA | Sprache |
|-----------|-------------|-----|---------|---------|
| Heinz Ahn |             | 3   | Seminar | deutsch |

**Titel der Veranstaltung**

Master-Seminar Finanzwirtschaft

| Dozent/in    | Mitwirkende | SWS | Art LVA | Sprache |
|--------------|-------------|-----|---------|---------|
| Marc Gürtler |             | 3   | Seminar | deutsch |

**Literaturhinweise**

vergleiche Homepage des Lehrstuhls

**Titel der Veranstaltung**

Master-Seminar Recht

| Dozent/in        | Mitwirkende | SWS | Art LVA | Sprache |
|------------------|-------------|-----|---------|---------|
| Dr. Anne Paschke |             | 3   | Seminar | deutsch |

**Titel der Veranstaltung**

Master-Seminar Decision Support

| Dozent/in     | Mitwirkende | SWS | Art LVA | Sprache |
|---------------|-------------|-----|---------|---------|
| Dirk Mattfeld |             | 3   | Seminar | deutsch |

**Literaturhinweise**

themenabhängig

| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                |                |
|---|--------------------|------------|----------------|----------------|
| Master-Seminar Produktion & Logistik  |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Thomas Spengler<br>Sven Spieckermann<br>Mario Tobias                                      |                    | 3          | Seminar        | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>  |                    |            |                |                |
| Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.  |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                |                |
| Master-Seminar Dienstleistungsmanagement  |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| David Woisetschläger  |                    | 3          | Seminar        | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>  |                    |            |                |                |
| Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.  |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                |                |
| Master-Seminar Marketing  |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| N.N. Dozent-Wirtschaftswissen   |                    | 3          | Seminar        | deutsch        |
| <b>Literaturhinweise</b>  |                    |            |                |                |
| Die Literaturempfehlungen sind themenabhängig und werden in der Veranstaltung mitgeteilt. |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                |                |
| Master-Seminar Service-Informationssysteme  |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Susanne Robra-Bissantz  |                    | 3          | Seminar        | deutsch        |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                |                |
| Master-Seminar Unternehmensführung & Organisation   |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Dietrich von der Oelsnitz   |                    | 3          | Seminar        | deutsch        |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>  |                    |            |                |                |
| Master-Seminar Data-Driven Enterprise   |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>  | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Frederik Möller   |                    | 3          | Seminar        | deutsch        |

|   |   |
|---|---|
| Professionalisierungsbereich - Praktika, Ergänzungen und Seminare |   |
| ECTS  | 9 |

|  |   |                               |                              |
|--|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>   | Mathematisches Seminar  |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 1295800   | <b>Modulversion</b>           |                              |
| <b>Kurzbezeichnung</b>   | Math. Semi  | <b>Sprache</b>                | englisch deutsch             |
| <b>Turnus</b>  | in jedem Semester   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>  |   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>  | 2 / 4,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>  |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>  | 28  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 92                           |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>   |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>  |   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>   | 1 Prüfungsleistung in Form eines Referats nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.<br>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt. |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  |   |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>   |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>   |   |                               |                              |
| abhängig vom gewählten Seminar   |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |   |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erwerb von sozialen und beruflichen Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen und Strategien zur Verhaltensänderung</li> <li>- Kompetenzen und Fähigkeiten in freier Rede, ausgewählten Gesprächstechniken und ausgewählten Moderations- und Präsentationstechniken</li> <li>- vertiefte Kenntnis von und Fähigkeit im Umgang mit Informations-/Kommunikationstechnologien</li> <li>- vertiefte Kenntnisse des Schreibens mathematisch-technischer Texte, Bibliographierens, Exzerpieren und der Informationsverwaltung, sowie Grundlagen wissenschaftlicher Argumentation und wissenschaftlicher - Grundkenntnisse der Wissenschaftsgeschichte der Mathematik</li> <li>- vertiefte Kenntnisse gesellschaftlicher Bezüge der Fachwissenschaft Mathematik (wirtschaftliche, politische, soziale, ethische Bezüge)</li> <li>- Erwerb handlungsorientierter Fähigkeiten für die Kommunikation im beruflichen Alltag bei Präsentation, Vermittlung und Dokumentation von Inhalten.</li> </ul> |   |                               |                              |
| <b>Literatur</b>   |   |                               |                              |
| abhängig vom gewählten Seminar   |   |                               |                              |

| <b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>  |   |                    |                     |             |
|---|---|--------------------|---------------------|-------------|
| <b>Studiengang/Studiengangsversion</b>        | <b>Bereich</b>  | <b>Pflichtform</b> | <b>Sem. Auswahl</b> | <b>ECTS</b> |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Professionalisierungsbe-<br>reich - Praktika, Ergänzungen<br>und Seminare |                    |                     |             |



| <b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>                      |                    |            |                |                |
|--|--------------------|------------|----------------|----------------|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b> |                    |            |                |                |
|  |                    |            |                |                |
| <b>Anwesenheitspflicht</b>                                 |                    |            |                |                |
|  |                    |            |                |                |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>                             |                    |            |                |                |
| Master-Seminar Optimierung                                 |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Sebastian Stiller  |                    | 2          | Seminar        | englisch       |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>                             |                    |            |                |                |
| Master-Seminar Stochastik                                  |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Jens-Peter Kreiß   |                    | 2          | Seminar        | englisch       |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>                             |                    |            |                |                |
| Master-Seminar Differentialgleichungen                     |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Michael Herrmann<br>Dirk Langemann<br>Thomas Sonar         |                    | 2          | Seminar        | deutsch        |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>                             |                    |            |                |                |
| Master-Seminar Probabilistic Methods in Telecommunications |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Benedikt Jahnel  |                    | 2          | Seminar        | deutsch        |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>                             |                    |            |                |                |
| Master-Seminar Numerik                                     |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Matthias Bollhöfer<br>Heike Faßbender                      |                    | 2          | Seminar        | englisch       |
| <b>Titel der Veranstaltung</b>                             |                    |            |                |                |
| Master-Seminar Analysis                                    |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Dirk Lorenz  |                    | 2          | Seminar        | deutsch        |

|  |   |                               |                              |
|--|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>                                     | Fortgeschrittenenpraktikum  |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 1295850   | <b>Modulversion</b>           |                              |
| <b>Kurzbezeichnung</b>                               | FGPraktiku  | <b>Sprache</b>                | englisch deutsch             |
| <b>Turnus</b>  | in jedem Semester   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>                                    |   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>                                    | 6 / 5,0   | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>                            |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>                            | 84  | <b>Selbststudium (h)</b>      | 66                           |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>                     |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>                    | <p>Das Fortgeschrittenenpraktikum Numerik setzt den Besuch zumindest einer vertiefenden Numerik-Veranstaltung voraus, beispielsweise können dies die „Numerik gewöhnlicher Differenzialgleichungen“ oder die „Numerische Lineare Algebra“ oder die „Numerischen Methoden in der Finanzmathematik“ oder die "Numerical Methods and Learning from Data" oder eine andere gleichwertige vertiefende Numerik-Veranstaltung sein.</p> <p>Das Fortgeschrittenenpraktikum Optimierung setzt den Besuch zumindest einer entsprechenden, vertiefenden Optimierungsveranstaltung voraus, in der Regel sind dies die „Diskrete Optimierung“ oder die „Dynamische Optimierung“.</p> <p>Das Fortgeschrittenenpraktikum Data Science setzt den Besuch mindestens einer vertiefenden Veranstaltung aus den Bereichen Maschinelles Lernen oder Nichtlineare Optimierung voraus. In Frage kommen zum Beispiel "Maschinelles Lernen mit neuronalen Netzen", "Statistisches und Maschinelles Lernen", "Kontinuierliche Optimierung" und "Optimierung in Maschinellem Lernen und Datenanalyse". Grundlegende Kenntnisse in Python sind von Vorteil.</p> <p>Das Fortgeschrittenenpraktikum Statistisches Lernen setzt Kenntnisse der mathematischen Statistik und grundlegende Konzepte der Wahrscheinlichkeitstheorie, wie sie z.B. in den Veranstaltungen "Wahrscheinlichkeitstheorie", "Statistische Verfahren" oder "Mathematische Statistik" vermitteln werden, voraus. Außerdem sind grundlegende Kenntnisse in R oder Python von Vorteil.</p> |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b> |   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>                | <p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben und/oder eines Portfolios.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>  |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>                 |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>                                       | <p>[Fortgeschrittenenpraktikum Numerik]</p> <p>(de) Das Fortgeschrittenenpraktikum Numerik behandelt fortgeschrittene Methoden des wissenschaftlichen Rechnens. Es wird ein anspruchsvolles Anwendungsproblem aus dem Bereich Finanz- und Wirtschaftsmathematik oder Data Science behandelt, zu dessen numerischer Lösung verschiedene numerische Verfahren, die zum überwiegenden Teil in Vorlesungen wie „Numerische Methoden der Finanzmathematik“, „Numerische Lineare Algebra“, "Numerical Methods and Learning from Data" und „Numerik gewöhnlicher Differenzialgleichungen“ vorgestellt worden sind, effizient und gegebenenfalls auch parallel zu implementieren und in der Praxis zu testen. Dabei sollen die Möglichkeiten, aber auch die Grenzen dieser Verfahren genauer kennengelernt werden. Für einige anspruchsvolle numerische Teilaufgaben existieren sehr effiziente und vielfach getestete Implementierungen. In einem solchen Fall sollten derartige fer-</p>  |                               |                              |

tige Routinen mit der eigenen Implementierung verknüpft werden und auf eine eigene Implementation dieser Teilaufgabe verzichtet werden.

[Fortgeschrittenenpraktikum Optimierung]

(de) Verbindung fortgeschrittener Kenntnisse in Mathematischer Optimierung mit der praktischen Planung und Durchführung großer Optimierungsprojekte. Dazu sind Algorithmen zur Lösung komplexer mathematischer Modelle der Mathematischen Optimierung, die zum Teil in den Vorlesungen "Diskrete Optimierung", "Kontinuierliche Optimierung" oder aktuellen Spezialvorlesungen der Mathematischen Optimierung vorgestellt oder vorbereitet worden sind, selbstständig effizient zu implementieren und auszutesten. Dabei sollen die Möglichkeiten, aber auch die Grenzen dieser Verfahren, genauer kennengelernt werden. Als roter Faden kann ein genügend breites Gebiet der jeweiligen Richtung der Mathematischen Optimierung dienen, wie z.B.

- Algorithmen für Scheduling-, Rucksack-, Färbungs- oder Rundreiseprobleme,
- Algorithmen für differenzierbare oder nichtglatte Nichtlineare Optimierungsprobleme mit oder ohne Restriktionen.

Für wichtige Methoden stehen sehr effiziente, gut ausgetestete Implementierungen zur Verfügung. Bei Standardanwendungen empfiehlt es sich daher, auf entsprechende professionelle Software (z.B. CPLEX, Gurobi, Matlab) zurückzugreifen.

[Fortgeschrittenenpraktikum Data Science]

(de) Im Fortgeschrittenenpraktikum Data Science werden aktuelle Machine Learning-Modelle implementiert, trainiert, angewendet und interpretiert, um praxisrelevante Fragestellungen auf der Basis umfangreicher strukturierter oder unstrukturierter Datensätze zu bearbeiten. Auf theoretischer Ebene vermittelte Grundlagen und Techniken (z.B. Modelle und deren Bewertung, Optimierungsalgorithmen, Interpretationstechniken) werden praktisch angewendet und erweitert, unter anderem mittels in verschiedenen Frameworks (z.B. TensorFlow, Keras, Matplotlib) bereitgestellter Funktionen. Die eigenständige Implementierung von Machine Learning-Modellen in Python bildet, neben der Nutzung spezialisierter Frameworks, einen weiteren Schwerpunkt.

[Fortgeschrittenenpraktikum Statistisches Lernen]

(de) Im Fokus des Fortgeschrittenenpraktikums Statistisches Lernen stehen bekannte Verfahren des maschinellen Lernens. Diese werden vor allem aus der Perspektive der mathematischen Statistik betrachtet. Für vorgestellte strukturierte und unstrukturierte Daten wird den Studierenden das Finden passender Lösungsansätze, deren Implementierung, z.B. in der Statistiksoftware R, sowie Interpretationstechniken der Ergebnisse vermittelt. Vor- und Nachteile der eingesetzten Methoden sowie die zugrundeliegenden Modellannahmen werden aus wahrscheinlichkeitstheoretischer bzw. statistischer Sicht diskutiert. Die Studierenden haben die Möglichkeit ihr in früheren Lehrveranstaltungen erworbenes Wissen zu Wahrscheinlichkeitstheorie und mathematischer Statistik anzuwenden. Ein Schwerpunkt des Praktikums ist die eigenständige Implementierung von Modellen des maschinellen Lernens unter anderem mittels Frameworks wie TensorFlow, mlr3, Keras.

**Qualifikationsziel**

- Erwerb direkt berufsbezogener inhaltlicher und prozessorientierter Kompetenzen
- Vertiefte Kenntnis von und Fähigkeit im Umgang mit Informationstechnologie
- Stärkung und Ausbau kommunikativer Kompetenzen bei Präsentation, Vermittlung und Dokumentation am Beispiel komplexer wissenschaftlicher Inhalte

**Literatur**

wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich   | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
|---|---|-------------|--------------|------|
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Professionalisierungsbereich - Praktika, Ergänzungen und Seminare |             |              |      |



**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN****Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

Es ist eines der angebotenen Fortgeschrittenenpraktika auszuwählen.

**Anwesenheitspflicht****Titel der Veranstaltung**

Fortgeschrittenenpraktikum Data Science

| Dozent/in  | Mitwirkende | SWS | Art LVA | Sprache |
|--|-------------|-----|---------|---------|
| Christoph Brauer<br>Matthias Neumann-Brosig<br>Timo de Wolff |             | 4   | Übung   | deutsch |

**Titel der Veranstaltung**

Fortgeschrittenenpraktikum Data Science

| Dozent/in  | Mitwirkende | SWS | Art LVA   | Sprache  |
|--|-------------|-----|-----------|----------|
| Christoph Brauer<br>Matthias Neumann-Brosig<br>Timo de Wolff |             | 2   | Vorlesung | englisch |

**Titel der Veranstaltung**

Fortgeschrittenenpraktikum Statistisches Lernen

| Dozent/in                              | Mitwirkende | SWS | Art LVA   | Sprache |
|--|-------------|-----|-----------|---------|
| Alexander Braumann<br>Jens-Peter Kreiß |             | 2   | Vorlesung | deutsch |

**Titel der Veranstaltung**

Fortgeschrittenenpraktikum Statistisches Lernen

| Dozent/in                              | Mitwirkende | SWS | Art LVA | Sprache |
|--|-------------|-----|---------|---------|
| Alexander Braumann<br>Jens-Peter Kreiß |             | 4   | Übung   | deutsch |

**Titel der Veranstaltung**

Fortgeschrittenenpraktikum Optimierung

| Dozent/in                              | Mitwirkende | SWS | Art LVA   | Sprache  |
|--|-------------|-----|-----------|----------|
| Christian Kirches<br>Sebastian Stiller |             | 2   | Vorlesung | englisch |

**Literaturhinweise**

(de) wird in der Veranstaltung bekannt gegeben  
(en) will be announced in the lecture

| <b>Titel der Veranstaltung</b>         |                    |            |                |                |
|--|--------------------|------------|----------------|----------------|
| Fortgeschrittenenpraktikum Optimierung |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>                       | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Christian Kirches<br>Sebastian Stiller |                    | 4          | Übung          | englisch       |

| <b>Titel der Veranstaltung</b>     |                    |            |                |                |
|------------------------------------|--------------------|------------|----------------|----------------|
| Fortgeschrittenenpraktikum Numerik |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>                   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Matthias Bollhöfer                 |                    | 2          | Vorlesung      | deutsch        |

| <b>Literaturhinweise</b>  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|
| (de) wird in der Veranstaltung bekannt gegeben<br>(en) will be announced in the lecture |  |  |  |  |

| <b>Titel der Veranstaltung</b>     |                    |            |                |                |
|------------------------------------|--------------------|------------|----------------|----------------|
| Fortgeschrittenenpraktikum Numerik |                    |            |                |                |
| <b>Dozent/in</b>                   | <b>Mitwirkende</b> | <b>SWS</b> | <b>Art LVA</b> | <b>Sprache</b> |
| Matthias Bollhöfer                 |                    | 4          | Übung          | englisch       |

|   |  |                               |                              |
|---|--|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>  | Schlüsselqualifikationen   |                               |                              |
| <b>Nummer</b>   | 1210410  | <b>Modulversion</b>           |                              |
| <b>Kurzbezeichnung</b>  | Schlüsselq   | <b>Sprache</b>                | deutsch                      |
| <b>Turnus</b>   | in jedem Semester  | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>   |  | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>   | 0 / 3,0  | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Studiendekan der Mathematik  |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>   |  |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>   | 28   | <b>Selbststudium (h)</b>      | 92                           |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>  |  |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>   |  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>  |  |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   | Studienleistung je nach Vorgabe der gewählten Veranstaltung/des gewählten Moduls. Die Prüfungsmodalitäten richten sich nach der jeweiligen Prüfungsordnung des anbietenden Faches. |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>  |  |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>  |  |                               |                              |
| Verschiedene in den Wahlveranstaltungen des Gesamtprogramms   |  |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |  |                               |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erwerb direkt berufsbezogener inhaltlicher und prozessorientierter Kompetenzen</li> <li>- Vertiefte Kenntnis von und Fähigkeit im Umgang mit Informationstechnologie</li> <li>- Stärkung und Ausbau kommunikativer Kompetenzen bei Präsentation, Vermittlung und Dokumentation am Beispiel komplexer wissenschaftlicher Inhalte</li> </ul> |  |                               |                              |
| <b>Literatur</b>  |  |                               |                              |
| wird von den jeweiligen Lehrenden bekannt gegeben   |  |                               |                              |

| Zugeordnet zu folgenden Studiengängen         |   |             |              |      |
|---|---|-------------|--------------|------|
| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich   | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Professionalisierungsbe-<br>reich - Praktika, Ergän-<br>zungen und Seminare |             |              |      |

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**
**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

Wahlveranstaltungen aus dem Gesamtprogramm überfachlicher Veranstaltungen der TU Braunschweig (Poolmodell) im Gesamtumfang von bis zu 5 Leistungspunkten

**Anwesenheitspflicht**
**Titel der Veranstaltung**

Weltkulturen und Mathematik - Einführung in die Ethnomathematik

| Dozent/in                               | Mitwirkende | SWS | Art LVA   | Sprache |
|---|-------------|-----|-----------|---------|
| Gerd Biegel<br>Michaela Jasmine Schaare |             | 2   | Vorlesung | deutsch |

**Literaturhinweise**

- Gerd Biegel, Von der Erfindung der Zahl zum Computer. Magdeburg 1992.
- Johann Paul Bischoff, Versuch einer Geschichte der Rechenmaschine, hg. von Stephan Weiß. München 1990.
- W. de Beauclair, Rechnen mit Maschinen. Braunschweig 1968.
- Hartmut Petzold, Moderne Rechenkünstler, Die Industrialisierung der Rechentechnik in Deutschland. München 1992.
- Maß, Zahl und Gewicht. Mathematik als Schlüssel zu Weltverständnis und Weltbeherrschung.

**Titel der Veranstaltung**

Vom urzeitlichen Schnitzknochen zur mechanischen Rechenmaschine - Zur Geschichte technischer Hilfsmittel der Mathematik

| Dozent/in   | Mitwirkende | SWS | Art LVA | Sprache |
|---|-------------|-----|---------|---------|
| Gerd Biegel<br>Angela Klein<br>Michaela Jasmine Schaare |             | 2   | Seminar | deutsch |

**Literaturhinweise**

- Gerd Biegel, Von der Erfindung der Zahl zum Computer. Magdeburg 1992.
- Johann Paul Bischoff, Versuch einer Geschichte der Rechenmaschine, hg. von Stephan Weiß. München 1990.
- W. de Beauclair, Rechnen mit Maschinen. Braunschweig 1968.
- Hartmut Petzold, Moderne Rechenkünstler, Die Industrialisierung der Rechentechnik in Deutschland. München 1992.
- Maß, Zahl und Gewicht. Mathematik als Schlüssel zu Weltverständnis und Weltbeherrschung.

|              |    |
|--------------|----|
| Masterarbeit |    |
| ECTS         | 30 |

|  |   |                               |                              |
|--|---|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>                                     | Masterarbeit Finanz- und Wirtschaftsmathematik  |                               |                              |
| <b>Nummer</b>  | 1295820   | <b>Modulversion</b>           |                              |
| <b>Kurzbezeichnung</b>                               | MScArb FWM  | <b>Sprache</b>                | deutsch                      |
| <b>Turnus</b>  | in jedem Semester   | <b>Lehreinheit</b>            | Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät |
| <b>Moduldauer</b>                                    |   | <b>Einrichtung</b>            |                              |
| <b>SWS / ECTS</b>                                    | 0 / 30,0  | <b>Modulverantwortliche/r</b> |                              |
| <b>Arbeitsaufwand (h)</b>                            |   |                               |                              |
| <b>Präsenzstudium (h)</b>                            |   | <b>Selbststudium (h)</b>      |                              |
| <b>Zwingende Voraussetzungen</b>                     |   |                               |                              |
| <b>Empfohlene Voraussetzungen</b>                    |   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b> | 1 Prüfungsleistung in Form einer schriftlichen Ausarbeitung. Die Masterarbeit wird im Rahmen einer wissenschaftlichen Veranstaltung präsentiert; die Präsentation wird nicht benotet.   |                               |                              |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>                |   |                               |                              |
| <b>Zusammensetzung der Modulnote</b>                 |   |                               |                              |
| <b>Inhalte</b>                                       |   |                               |                              |
| <b>Qualifikationsziel</b>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Selbstständige Erarbeitung eines grundlegenden für die Mathematik relevanten Themas</li> <li>- Fähigkeit, Probleme selbständig zu identifizieren und zu analysieren</li> <li>- Erarbeitung von Lösungsansätzen</li> <li>- Fähigkeit, mathematische Themenbereiche der Forschung wissenschaftlich methodisch zu bearbeiten</li> <li>- Fähigkeit, die eigene Vorgehensweise und die Ergebnisse in Form einer Ausarbeitung strukturiert darzustellen</li> <li>- Kenntnisse in Literatursuche und Einordnung der Arbeit in einen fachspezifischen Kontext</li> <li>- Erlernen von Schlüsselqualifikationen: Management eines eigenen Projekts, Präsentationstechniken und Verfeinerung rhetorischer Fähigkeiten</li> </ul> |                               |                              |
| <b>Literatur</b>                                     |   |                               |                              |

| Zugeordnet zu folgenden Studiengängen         |              |             |              |      |
|---|--------------|-------------|--------------|------|
| Studiengang/Studiengangsversion               | Bereich      | Pflichtform | Sem. Auswahl | ECTS |
| Master Finanz- und Wirtschaftsmathematik PO 3 | Masterarbeit |             |              |      |



|                                       |
|---------------------------------------|
| <b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b> |
|---------------------------------------|

|  |
|--|
| <b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b> |
|--|

|                            |
|----------------------------|
| <b>Anwesenheitspflicht</b> |
|----------------------------|