Hochschule Bochum
Bochum University
of Applied Sciences

Fachbereich Elektrotechnik und Informatik

Modulhandbuch
der Studiengänge

KIA Mechatronik und Informationstechnologie
KIS Mechatronik und Informationstechnologie
Mechatronik und Informationstechnologie (grundständig)

KIA Mechatronik und Produktentwicklung
KIS Mechatronik und Produktentwicklung
Mechatronik und Produktentwicklung (grundständig)

KIA Technische Informatik
KIS Technische Informatik
Technische Informatik (grundständig)

mit dem Abschluss
Bachelor of Engineering

Stand: 03/2025

Inhalt

1. Algorithmen und Datenstrukturen in C/C++ (Modul BA-CVH-AD) 4
2. Analysis 1 (Modul BA-CVH-ANA1) 5
3. Analysis 2 (Modul BA-CVH-ANA2) 6
4. Angewandte CAE (Modul BA-CVH-ACAE) – Wahlmodul 8
5. Ausgewählte Themen der Softwaretechnik (Modul BA-CVH-ATSWT) - Wahlmodul 9
6. Automatisierungstechnik 2 (Modul BA-CVH-AUT2) 10
7. Digitale Bildverarbeitung (Modul BA-CVH-DBV) - Wahlmodul 12
8. BWL für Ingenieure und Informatiker (Modul BA-CVH-BWL) 14
9. CAE für Informatiker (Modul BA-CVH-CAI) 15
10. Eingebettete Systeme (Modul BA-CVH-ES) 16
11. Elektrische Antriebe (Modul BA-CVH-ELA) 17
12. Elektronische Bauelemente und Schaltungen (Modul BA-CVH-EBS) 18
13. Elektrotechnik 1 (Modul BA-CVH-ET1) 19
14. Elektrotechnik 2 (Modul BA-CVH-ET2) 21
15. Experimentelle Mechanik (Modul BA-CVH-EXMEC) – Wahlmodul 23
16. Grundlagen der Automatisierung (Modul BA-CVH-GAT) 24
17. Grundlagen CAE (Modul BA-CVH-GCAE) 26
18. Grundlagen FEM (Modul BA-CVH-FEM) - Wahlpflichtfach 27
19. Grundlagen der Informatik (Modul BA-CVH-GINF) 28
20. Grundlagen der Regelungstechnik (Modul BA-CVH-GRT) 29
21. Grundlagen der Robotik (Modul BA-CVH-GROB) 31
22. Hardwarenahe Programmierung (Modul BA-CVH-HP) 32
23. Industrial Management (Modul BA-CVH-IM) - Wahlpflichtfach 33
24. Industrielle IT (Modul BA-CVH-IIT) - Wahlpflichtfach 34
25. Intelligente Netze (Modul BA-CVH-IN) 35
26. Konstruktion 1 (Modul BA-CVH-KO1) 37
27. Konstruktion 2 (Modul BA-CVH-KO2) 38
28. Lineare Algebra (Modul BA-CVH-LALG) 39
29. Magnetische Linearantriebe (Modul BA-CVH-MALI) - Wahlpflichtfach 41
30. Maschinelles Lernen und Data Mining (Modul BA-CVH-MADA) 43
31. Mechanik 1 (Modul BA-CVH- MEC1) 45
32. Mechanik 2 (Modul BA-CVH- MEC2) 46
33. Netzwerktechnik (Modul BA-CVH-NETZ) 47
34. Objektorientierte Softwareentwicklung (Modul BA-CVH-OOSE) 49
35. Physik 1 (Modul BA-CVH-PHY1) 50
36. Physik 2 (Modul BA-CVH-PHY2) 52
37. Problemorientierte Einführung in Modellbasierte SW-Entwicklung (Modul BA-CVH-PBMB) – Wahlmodul 54
38. Projektmanagement (Modul BA-CVH-PM) 56
39. Labor- oder Software-Praktikum (Modul BA-CVH-PRAK) 58
40. Rechnergestützte Methoden der Regelungstechnik (Modul BA-CVH-RMRT) - Wahlpflichtfach 59
41. Rechnertechnik (Modul BA-CVH-RT) 61

42. Sensortechnik und digitale Signalverarbeitung (Modul BA-CVH-SDSV) 62
43. Software-Entwicklungsprojekt (Modul BA-CVH-SPRAK) 63
44. Softwaretechnik 1 (Modul BA-CVH-SWT1) 64
45. Softwaretechnik 2 (Modul BA-CVH-SWT2) 66
46. Systemanalyse und Simulation (Modul BA-CVH-SYS) 67
47. Unternehmensgründung und Geschäftsmodellentwicklung (Modul BA-CVH-UGGM) - Wahlpflichtfach 69
48. Vertiefung Robotik (Modul BA-CVH-VROB) 70
49. Vertiefung Simulationstechnik (Modul BA-CVH-VSI) - Wahlpflichtfach 71
50. Wahlmodul 1 - Wintersemester (Modul BA-CVH-WM1) 72
51. Wahlmodul 2 - Sommersemester (Modul BA-CVH-WM2) 73
52. Wahlpflichtfach 1 rechnergestützte Methoden (Modul BA-CVH-WPF1) 74
53. Wahlpflichtfach 2 Produktentwicklungsmanagement und Produktionsorganisation (Modul BA-CVH-WPF2) 76
54. Werkstoffe der Elektrotechnik (Modul BA-CVH-WSE) 78
55. Werkstoffe des Maschinenbaus (Modul BA-CVH-WSM) 79
57. Wirtschaftlichkeit von IT-Infrastrukturen (Modul BA-CVH-WSM) - Wahlpflichtfach 81
58. Wissenschaftliches Schreiben & Englisch für Ingenieure (Modul BA-CVH-WISE) 83
59. KIS Praxisphase (Modul BA-CVH-KIS1) 85
60. KIS Projekt (Modul BA-CVH-KIS2) 86
61. KIS Projekt MI/TI (Modul BA-CVH-KIS3) 87
62. KIS Projekt MP (Modul BA-CVH-KIS3) 89
63. Praxisphase (Modul BA-CVH-PP) 91
64. Bachelorarbeit mit Kolloquium (Modul BA-CVH-BA) 92

1. Algorithmen und Datenstrukturen in C/C++ (Modul BA-CVH-AD)

Algorithmen und Datenstrukturen in C/C++ – Algorithms and Data Structures in C/C++					
Kennnummer BA-CVH-AD	Workload 150 h	Credits 5	Studiensemester 6. Semester	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester

1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Übung Praktikum	Kontaktzeit V: 2 SWS / 30 h Ü: 2 SWS / 30h P: 1 SWS / 15h	Selbststudium 75 h	gepl. Gruppengröße V: 100 Studierende Ü: 30 Studierende P: 15 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen • Verständnis fortgeschrittener klassischer Algorithmen • Fähigkeit, Algorithmen zu bewerten, insbesondere hinsichtlich Laufzeitverhalten und Speicherbedarf • Fähigkeit, geeignete Algorithmen und Datenstrukturen in der Programmiersprache C/C++ zu implementieren und auf industrietypische Problemstellungen anzuwenden			
3	Inhalte • Fortgeschrittene klassische Algorithmen und Datenstrukturen (z.B. Listen und Bäume, Hash-Verfahren) • Hardwarenahe Algorithmen (z.B. Grafik-Rasterung, CORDIC, FFT) • Spezielle Algorithmen (z.B.: Wegfindung, Kompression, Kryptographie) • Modellierung von Datenstrukturen sowie Auswahl und Anwendung von Algorithmen bei industrietypischen Problemstellungen			
4	Lehrformen: Vorlesung, Übung und Praktikum			
5	Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: BA-CVH-HP			
6	Prüfungsformen: Hausarbeit mit mündlicher Prüfung			
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung sowie erfolgreich absolviertes Praktikum (Testat)			
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -			
9	Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 5/219 KIA: 5/219 KIS: 5/234			
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Peter Gerwinski, Prof. Dr. rer. nat. Marco Schmidt			
11	Sonstige Informationen: –			

2. Analysis 1 (Modul BA-CVH-ANA1)

Analysis 1 – Analysis 1					
Kennnummer BA-CVH- ANA1	Workload 180 h	Credits 6	Studiensem. 1. Sem.	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	gepl. Gruppengröße
	Vorlesung	3 SWS / 45 h	105 h	V: 100 Studierende
	Übung	2 SWS / 30 h		Ü: 30 Studierende

2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen • Grundlegende mathematische Fähigkeiten zur Modellierung und Lösung ingenieurtechnischer Problemstellungen mit einer veränderlichen • Beherrschung der für die fachwissenschaftlichen Lehrveranstaltungen relevanten Konzepte und Methoden aus der Analysis mit einer Analysis • Erwerb der Methoden und Techniken der analytischen und numerischen Lösung mathematischer Fragestellungen
3	Inhalte • Grundlagen der Analysis • Differentialrechnung für Funktionen einer reellen Variablen • Implizite Funktionen und Umkehrfunktionen • Integralrechnung für Funktionen einer reellen Variablen inklusive numerische Integrationsverfahren • Aspekte der mathem. Optimierung im Eindimensionalen inklusive numerische Verfahren • Reihenentwicklung von Funktionen (Fourier- und Taylorreihen) • Fourier-Transformation • Weiterführende Inhalte der eindimensionalen Analysis
4	Lehrformen: Vorlesung und Übung
5	Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: Schulmathematik / Vorkurs
6	Prüfungsformen: Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfungr
8	Verwendung des Moduls: -
9	Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 6/219 KIA: 6/219 KIS: 6/234
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Mohammad Ashfaq, Prof. Dr.rer.nat. Jörg Frochte, Prof. Dr.-Ing. Markus Lemmen
11	Sonstige Informationen „Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1“ von L. Papula, „Mathematik für Ingenieure 1“ von M. Knorrenschild, „Das Gelbe Rechenbuch 1+2“ von P. Furlan

3. Analysis 2 (Modul BA-CVH-ANA2)

<table>
<tr><td colspan="7">Analysis 2 – Anlysis 2</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer
BA-CVH- ANA2</td><td>Workload
180 h</td><td>Credits
6</td><td>Studiensem.
2. Semester</td><td>Häufigkeit des Angebots
Sommersemester</td><td>Dauer
1 Semester</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Lehrveranstaltungen
Vorlesung
Übung
Praktikum</td><td colspan="2">Kontaktzeit
2 SWS / 30 h
2 SWS / 30 h
1 SWS / 15 h</td><td>Selbststudium
105 h</td><td>gepl. Gruppengröße
V: 100 Studierende
Ü: 30 Studierende
P: 15 Studierende</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="6">Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:
• Grundlegende mathematische Fähigkeiten zur Modellierung und Lösung ingenieurtechnischer Problemstellungen
• Beherrschung der für die fachwissenschaftlichen Lehrveranstaltungen relevanten Konzepte und Methoden aus der Analysis mit mehreren Veränderlichen
• Beherrschung der für die fachwissenschaftlichen Lehrveranstaltungen relevanten Konzepte und Methoden aus dem Bereich der gewöhnlichen und partiellen Differentialgleichungen
• Erwerb der Methoden und Techniken der analytischen und numerischen Lösung mathematischer Fragestellungen</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="6">Inhalte:
• Differentialrechnung für Funktionen mehrerer reeller Variablen
• Aspekte der mathematischen Optimierung im Mehrdimensionalen
• Integralrechnung für Funktionen mehrerer reeller Veränderlicher
• Gewöhnliche Differentialgleichungen
• Laplace-Transformation und Stabilität von LTI-Systemen
• Weiterführende Inhalte der mehrdimensionalen Analysis
• Numerische Aspekte der Themen, mathematische Software</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="6">Lehrformen: Vorlesung und Übung</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="6">Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: Analysis 1 und Lineare Algebra</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="6">Prüfungsformen: Klausur</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="6">Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung sowie erfolgreich absolviertes Praktikum (Testat)</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="6">Verwendung des Moduls: -</td></tr>
<tr><td>9</td><td colspan="6">Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 6/219 KIA: 6/219 KIS: 6/234</td></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="6">Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.rer.nat. Jörg Frochte, Prof. Dr.-Ing. Mohammad Ashfaq, Prof. Dr.-Ing. Markus Lemmen</td></tr>
</table>

11	Sonstige Informationen „Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2+3“ von L. Papula, „Mathematik für Ingenieure 2“ von M. Knorrenschild, „Das Gelbe Rechenbuch 2+3“ von P. Furlan

4. Angewandte CAE (Modul BA-CVH-ACAE) – Wahlmodul

Angewandte CAE -- Applied Computer-Aided Engineering (Wahlmodul Sommer- und Wintersemester)					
Kennnummer BA-CVH-ACEA	Workload 150 h	Credits 5	Studiensemester KIA/KIS 7./8. Sem. GS 5./6. Sem.	Häufigkeit des Angebots Winter-/ Sommersem.	Dauer 1 Semester

1	Lehrveranstaltungen Seminaristischer Unterricht	Kontaktzeit 5 SWS / 75 h	Selbststudium 75 h	gepl. Gruppengröße 30 Studierende

2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen • Die Studierenden verstehen technische Aufgabenstellungen. • Sie sind in der Lage, Computer gestützte Werkzeuge einzusetzen. • Sie können Aufgabenstellungen mit verschiedenen Computer gestützten Werkzeugen bearbeiten. • Ergebnisse aus den Computer gestützten Werkzeugen können kritisch hinterfragt werden.
3	Inhalte • Computer-aided Engineering (CAE) im Entwicklungsprozess • Computer-aided Design (CAD) • Anwendung Finite Elemente Methode (FEM) • Auslegung von Maschinenelementen
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht mit integrierten Praxiselementen
5	Teilnahmevoraussetzungen Inhaltlich: Physik 1
6	Prüfungsformen Hausarbeit mit mündlicher Prüfung oder Mündliche Prüfung
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) –
9	Stellenwert der Note für die Endnote GS: 5/219 KIA: 5/219 KIS: 5/234
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Gregor Steinberger, Prof. Dr.-Ing. Stefan Breuer
11	Sonstige Informationen

5. Ausgewählte Themen der Softwaretechnik (Modul BA-CVH-ATSWT) - Wahlmodul

<table>
<tr><td colspan="6">Ausgewählte Themen der Softwaretechnik – Selected Topics of Software Engineering</td></tr>
<tr><td>Kennnummer
BA-CVH-ATSWT</td><td>Workload
150 h</td><td>Credits
5</td><td>Studiensem.
5. Semester</td><td>Häufigkeit des Angebots
Wintersemester</td><td>Dauer
1 Semester</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Lehrveranstaltungen
Vorlesung
Übung</td><td>Kontaktzeit
3 SWS / 45 h
2 SWS / 30 h</td><td>Selbststudium
75 h</td><td>gepl. Gruppengröße
V: 100 Studierende
Ü: 30 Studierende</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="5">Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen
• Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die vielfältigen Aspekte von Software-Qualität.
• Sie kennen die unterschiedlichen Arten von Softwaretests und können gezielt Verfahren zum Softwaretesten anwenden.
• Sie können gezielt durch konstruktive Maßnahmen qualitativ hochwertige Programme entwickeln.
• Die Studierenden kennen die Herausforderungen von Parallelität, Nebenläufigkeit, Verteilung und können Synchronisationskonzepte problemgerecht einsetzen.
• Die Studierenden kennen Komponententechnologien und können diese anwenden.</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="5">Inhalte
• Software-Qualität und Software-Fehler
• Konstruktive Qualitätssicherung
• Software-Test, Statischer Test, Dynamischer Test, Testmanagement
• Fortgeschrittene Java-Sprachbestandteile
• Grundlegende und fortgeschrittene Synchronisationskonzepte für Parallelität, Nebenläufigkeit und Verteilung
• Java-Komponentensysteme</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="5">Lehrformen: Vorlesung und Übung</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="5">Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: Objektorientierte Softwareentwicklung (BA-CVH-OOSE)</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="5">Prüfungsformen: Klausur oder Hausarbeit mit mündlicher Prüfung</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="5">Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="5">Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -</td></tr>
<tr><td>9</td><td colspan="5">Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 5/219 KIA: 5/219 KIS: 5/234</td></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="5">Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Christian Weidauer , Prof. Ph.D. Michael Danner</td></tr>
<tr><td>11</td><td colspan="5">Sonstige Informationen: -</td></tr>
</table>

6. Automatisierungstechnik 2 (Modul BA-CVH-AUT2)

<table>
<tr><td colspan="7">Automatisierungstechnik 2 - Industrial Automation 2</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer
BA-CVH-AUT2</td><td>Workload
150 h</td><td>Credits
5</td><td>Studiensem.
6. Semester</td><td>Häufigkeit des Angebots
Sommersemester</td><td>Dauer
1 Semester</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Lehrveranstaltungen
Vorlesung
Übung
Praktikum</td><td colspan="2">Kontaktzeit
2 SWS / 30 h
2 SWS / 30 h
1 SWS / 15 h</td><td>Selbststudium
75 h</td><td>gepl. Gruppengröße
V: 100 Studierende
Ü: 30 Studierende
P: 15 Studierende</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="6">Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen
• Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Herausforderungen und Lösungsmethoden in der Automatisierungstechnik.
• Sie erlernen grundlegende Kenntnisse in den Bereichen CNC, Roboterkinematik, Bahnkurven, Antriebstechnik und Feldbusse bzw. Industrial Ethernet.
• Durch Programmierübungen wird das erworbene Wissen vertieft und werden grundlegende Erfahrungen bei der Steuerung von SPS-, CNC- und Robotersteuerungen, sowie Feldbusse und Antriebstechnik erworben.
• Darüber hinaus erhalten die Studierenden Kenntnisse über den Einsatz von CNC Maschinen und Robotern in der Fertigungs- und Produktionsautomatisierung, lernen Problemstellungen zu analysieren und zu bewerten und in neue Lösungskonzepte umzusetzen.</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="6">Inhalte
• Die Studierenden kennen die Anwendung von CNC-Maschinen, Robotern, Antrieben in der Fertigungs- und Produktionstechnik
• Die Studierenden Beherrschen die technologischen Grundlagen der CNC- und Robotertechnik und Antriebstechnik
• Kommunikation über Feldbusse und Ethernet
• Programmierung von SPS, CNC-Maschinen und von Robotern mit IEC-61131-3-Bibliotheken</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="6">Lehrformen: Vorlesung, Übung und Praktikum</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="6">Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: Grundlagen der Automatisierungstechnik</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="6">Prüfungsformen: Hausarbeit mit mündlicher Prüfung oder Klausur</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="6">Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung sowie erfolgreich absolviertes Praktikum (Testat)</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="6">Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -</td></tr>
<tr><td>9</td><td colspan="6">Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 5/219 KIA: 5/219 KIS: 5/234</td></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="6">Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Clemens Faller, Prof. Dr.-Ing. Markus Lemmen</td></tr>
</table>

11	Sonstige Informationen • Hesse, Stefan „Taschenbuch Robotik - Montage – Handhabung“. ISBN-13: 978-3446419698 • Weber, Wolfgang „Industrieroboter: Methoden der Steuerung“. ISBN-13: 978-3446410312 • Kief, Hans B. “CNC-Handbuch 2011/2012: CNC, DNC, CAD, CAM, FFS, SPS, RPD, LAN, CNC-Maschinen,CNC-Roboter, Antriebe, Simulation, Fachwortverzeichnis“. ISBN-13: 978-3446435377 • Weck, Manfred „Werkzeugmaschinen 4 - Automatisierung von Maschinen und Anlagen“. ISBN-13: 978-3642387470 • Langmann, Reinhard „Taschenbuch der Automatisierung von“. ISBN-13: 978-3446421127

7. Digitale Bildverarbeitung (Modul BA-CVH-DBV) - Wahlmodul

<table>
<tr><td colspan="6">Digitale Bildverarbeitung – Digital Image Processing (Wahlmodul Wintersemester)</td></tr>
<tr><td>Kennnummer
BA-CVH-DBV</td><td>Workload
150 h</td><td>Credits
5</td><td>Studiensem.
KIA 7 Sem.
KIS 7 Sem.
GS 5 Sem.</td><td>Häufigkeit des Angebots
Winter</td><td>Dauer
1 Semester</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Lehrveranstaltungen
Seminaristischer Unterricht mit praktischen Elementen</td><td>Kontaktzeit
5 SWS / 80 h</td><td>Selbststudium
70 h</td><td>gepl. Gruppengröße:
Ü: 15 Studierende
P: 15 Studierende</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="5">Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:
• Die Studierenden verstehen grundlegende Verfahren der digitalen Bildverarbeitung.
• Sie kennen Methoden zur Beschreibung und Charakterisierung von Bildern.
• Sie kennen Methoden zur Erkennung von Strukturen in Bildern und können so die Vorverarbeitung von Bildern für nachfolgende Mustererkennung durchführen.
• Die Studierenden lernen bezogen auf Bilddaten die Grundzüge der Merkmalberechnung und Klassifikation.
• Sie können die gelernten Methoden mit gängigen Bildverarbeitungstools anwenden (Matlab, OpenCV, Phyton)</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="5">Inhalte:
• Bedeutung der digitalen Bildverarbeitung in der technischen Anwendung
• Grundlagen zur Bildaufnahme (Physik, Sensortechnik, Digitalisierung, Speicherformate)
• Statistische Kenngrößen zu Bildern (Histogramm etc.)
• Punktoperationen und Filter
• Bearbeitung und Detektion von Kanten und Konturen (Hough-Transformation etc.)
• Fouriertransformation
• Merkmalextraktion und Klassifikationsverfahren zur Mustererkennung (Ausblick computer vision)</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="5">Lehrformen: Vorlesung mit integrierter Übung und praktischen Elementen</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="5">Teilnahmevoraussetzungen:
BA-CVH-LALG, BA-CVH-ANA1</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="5">Prüfungsformen:
Hausarbeit oder Klausur</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="5">Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:
Bestandene Modulprüfung</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="5">Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -</td></tr>
<tr><td>9</td><td colspan="5">Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 5/219 KIA: 5/219 KIS: 5/234</td></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="5">Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende
<u>Prof. Dr-Ing. Dietmar Gerhardt</u></td></tr>
</table>

11	Sonstige Informationen • Burger, Burge: Digitale Bildverarbeitung, Eine algorithmische Einführung in Java, Springer Vieweg, 3. Auflage, ISBN 978-3-642-04603-2, 2015 • Bernd Jähne: Digitale Bildverarbeitung und Bildgewinnung, Springer Vieweg, 7. Auflage, ISBN 978-3-642-04951-4, 2012 • Demant, Streicher-Abel, Waszkewitz: Industrielle Bildverarbeitung, Wie optische Qualitätskontrolle wirklich funktioniert, Springer, 3. Auflage, ISBN 978-3-642-13096-0, 2010

8. BWL für Ingenieure und Informatiker (Modul BA-CVH-BWL)

BWL für Ingenieure - Business Management for Engineers					
Kennnummer BA-CVH- BWL	Workload 180 h	Credits 6	Studiensem. 1. Semester	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	gepl. Gruppengröße
	Vorlesung Übung	3 SWS / 45 h 2 SWS / 30 h	105 h	V: 100 Studierende Ü: 30 Studierende

2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen • Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studentinnen und Studenten über grundlegende Kenntnisse in der Terminologie des BWL sowie über ein grundlegendes Verständnis und Überblick über Probleme und Methoden der BWL. • Sie verstehen auch die wesentlichen betrieblichen Prozesse und deren Zusammenspiel. • Sie können die Grundzüge organisatorischer Gestaltung betrieblicher Prozesse in einfachen Praxisbeispielen erläutern und können betriebswirtschaftliche Methoden des Finanz- und Rechnungswesen in einfachen Praxisbeispielen zur Anwendung zu bringen.
3	Inhalte • Gegenstand, Geschichte, Begriffe und Methoden der BWL • Grundlagen des Investitions- und Finanzmanagement • Grundlagen des betrieblichen Rechnungswesens • Einführung in das Produktionsmanagement • Grundlagen des Beschaffungsmanagement und des Marketingmanagement • Einführung in Personalwirtschaft und Organisation • Rechtsformen und unternehmerische Kooperation • Weiterführende Themen der BWL
4	Lehrformen: Vorlesung mit Übung
5	Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: keine
6	Prüfungsformen: Klausur Eine freiwillige Vorleistung kann als Bonuspunkt-Guthaben für die Klausur angerechnet werden in Höhe von maximal 10 Prozent (gültig für das Semester, in dem die Vorleistung erbracht wurde)
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -
9	Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 6/219 KIA: 6/219 KIS: 6/234
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Dorothee Feldmüller, Prof. Dr. Simon Rüsche
11	Sonstige Informationen: -

9. CAE für Informatiker (Modul BA-CVH-CAI)

CAE für Informatiker – CAE for IT					
Kennnummer BA-CVH-CAI	Workload 180 h	Credits 6	Studiensem. 1. Semester	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	gepl. Gruppengröße
	Vorlesung Übung	3 SWS / 45 h 2 SWS / 30 h	105 h	V: 100 Studierende Ü: 30 Studierende

2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen • Die Studierenden verfügen über Kompetenz im Umgang mit Computerhilfsmitteln im Bereich der Technischen Informatik. • Sie erlangen die Fähigkeit zur Erstellung von einfachen elektrotechnischen Zeichnungen und statischen Webseiten sowie Kompetenzen im Umgang mit Computerhilfsmitteln zur Erstellung von technischen Zeichnungen
3	Inhalte • Textverarbeitung für wissenschaftliche Texte • Tabellenkalkulation und Datenerfassung • Grundlagen des elektrotechnischen Konstruierens • Erstellen einfacher Zeichnungen mit industriegängigen computergestützten Werkzeugen • HTML
4	Lehrformen: Vorlesung und Übung
5	Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: keine
6	Prüfungsformen: Wissenschaftlich- oder technisches Poster mit mündlicher Präsentation oder Labor- oder Projektbericht mit mündlicher Prüfung
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -
9	Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 6/219 KIA: 6/219 KIS: 6/234
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Clemens Faller, Prof. Ph.D. Michael Danner
11	Sonstige Informationen: -

10. Eingebettete Systeme (Modul BA-CVH-ES)

Eingebettete Systeme – Embedded Systems					
Kennnummer BA-CVH-ES	Workload 180 h	Credits 6	Studiensem. 3. Semester	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester

1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Übung Praktikum	Kontaktzeit V: 2 SWS / 30 h Ü: 2 SWS / 30h P: 1 SWS / 15h	Selbststudium 105 h	gepl. Gruppengröße V: 100 Studierende Ü: 30 Studierende P: 15 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen • Verständnis der Besonderheiten und Werkzeuge der Software-Entwicklung für eingebettete Systeme • Fähigkeit, industrietypische Software-Anforderungen an eingebettete Systeme einzuschätzen und Umsetzungen zu erarbeiten			
3	Inhalte • Grundlagen, Architektur und Merkmale von eingebetteten Systemen und Echtzeitsystemen • Werkzeuge zur Software-Entwicklung für Mikro-Controller und Embedded-PCs (z.B. Cross-Toolchain, Programmer) • Bus-Systeme (z.B. UART, I^2C, PWM, CAN) • Planung, Realisierung und Bewertung von eingebetteten Systemen und Echtzeitsystemen • Architekturansätze (z.B. AUTOSAR) und Strategien zur Qualitätssicherung			
4	Lehrformen: Vorlesung, Übung und Praktikum			
5	Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: BA-CVH-HP sollte parallel gehört werden oder absolviert worden sein			
6	Prüfungsformen: Hausarbeit mit mündlicher Prüfung			
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung sowie erfolgreich absolviertes Praktikum (Testat)			
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -			
9	Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 6/219 KIA: 6/219 KIS: 6/234			
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Peter Gerwinski, Prof. Ph.D. Michael Danner			
11	Sonstige Informationen: –			

11. Elektrische Antriebe (Modul BA-CVH-ELA)

Elektrische Antriebe – Electrical Drives					
Kennnummer BA-CVH-ELA	Workload 150 h	Credits 5	Studiensem. 6. Semester	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester

1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Übung	Kontaktzeit 3 SWS / 45 h 2 SWS / 35 h	Selbststudium 75 h	gepl. Gruppengröße V: 100 Studierende Ü: 30 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen • Verständnis zu verschiedenen Methoden elektrischer Antriebe entwickeln. • Einsatz geeigneten Motortypen im Zusammenhang der elektrischen bzw. elektronischen Ansteuerung resp. Regelung erlernen. • Fähigkeit zum Entwurf und Aufbau von elektrischen Antrieben			
3	Inhalte • Antriebstechnische Grundbegriffe, Bewegungsgleichungen • Aufbau, Betriebsverhalten, Ausführungsformen und Konstruktionsvarianten von elektrischen Motoren • Gleichstrommotoren, bürstenlose Gleichstrommotoren, Asynchronmotoren, Synchronmotoren, Schrittmotoren, Servoantriebe • Leistungselektronische Ansteuerung • Geregelte Antriebssysteme, Kaskadenregelung, U/f Regelung			
4	Lehrformen: Vorlesung und Übung			
5	Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: BA-CVH-ET2, BA-CVH-MEC2, BA-CVH-EBS (von Vorteil)			
6	Prüfungsformen: Klausur oder Hausarbeit mit mündlicher Prüfung			
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung			
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -			
9	Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 5/219 KIA: 5/234 KIS: 5/234			
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Mohammad Ashfaq, Prof. Dr.-Ing. Dietmar Gerhardt			
11	Sonstige Informationen Vogel, J.: Elektrische Antriebstechnik, Hüthig Verlag Stölting, H.D. et al.: Handbuch Elektrische Kleinantriebe, Hanser Verlag Schröder, D.: Leistungselektronische Schaltungen, Springer, 2008 Jäger, R., Stein, E.: Leistungselektronik, VDE-Verlag, 2011			

12. Elektronische Bauelemente und Schaltungen (Modul BA-CVH-EBS)

Elektronische Bauelementes und Schaltungen – Electronic devices and circuits					
Kennnummer BA-CVH-EBS	Workload 180 h	Credits 6	Studiensem. 4. Sem.	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester

1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Übung Praktikum	Kontaktzeit 3 SWS / 45 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	Selbststudium 105 h	gepl. Gruppengröße V: 100 Studierende Ü: 30 Studierende P: 15 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen • Verständnis zu Halbleiterschaltungstechnik entwickeln. • Einsatz von Operationsverstärkern erlernen. • Dimensionierung von Schaltungen vornehmen können. • Verständnis zur grundlegenden Digitaltechnik erlangen. • Fähigkeit zum Entwurf und Aufbau von grundlegenden analogen und digitalen Schaltungen			
3	Inhalte • Gleichrichtschaltungen mit Dioden • Demodulatorschaltungen • Transistorschaltungen • Schaltungstechnik von Operationsverstärkern • Digitale Schaltungstechnik (AND, NAND, OR, EXOR, Flip-Flop, Mono-Flop) • Schaltkreisfamilien (TTL, CMOS, ECL)			
4	Lehrformen: Vorlesung, Übung und Praktikum			
5	Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: BA-CVH-ET2, BA-CVH-WSE (parallel)			
6	Prüfungsformen: Klausur oder Hausarbeit mit mündlicher Prüfung			
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung sowie erfolgreich absolviertes Praktikum (Testat)			
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -			
9	Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 6/219 KIA: 6/219 KIS: 6/234			
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Dietmar Gerhardt, Prof. Dr.-Ing. Mohammad Ashfaq			
11	Sonstige Informationen • Hartl et al., Elektronische Schaltungstechnik, ISBN 978-3-8273-7321-2, Pearson • Beuth: Bauelemente, Elektronik 2, , ISBN 3-8023-1713-0, Vogel • Beuth: Grundschaltungen, Elektronik 3, , ISBN 3-8023-1970-2, Vogel • Tietze, Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, ISBN 978-3-642-01621-9, Springer			

13. Elektrotechnik 1 (Modul BA-CVH-ET1)

Elektrotechnik 1 – Electrical Engineering Fundamentals 1					
Kennnummer BA-CVH-ET1	Workload 180 h	Credits 6	Studiensem. 2. Semester	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester

1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Übung	Kontaktzeit 3 SWS / 45 h 2 SWS / 30 h	Selbststudium 105 h	geplante Gruppengröße V: 100 Studierende Ü: 30 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen • Beherrschen der Terminologie der Elektrotechnik • Grundlegende Kenntnisse der Vorgänge in der Elektrotechnik. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden einfache und grundlegende Aufgaben der Elektrotechnik zu überblicken und die zur Lösung der Aufgabenstellungen angemessenen Lösungsverfahren auswählen und anwenden können. • Die Studierenden erwerben grundlegendes Wissen über die Zusammenhänge einfacher elektrischer Systeme und können die Zusammenhänge von Elektrizität und Kräften bewerten.			
3	Inhalte • Berechnung von Stromkreisen bei Gleichstrom: Kirchhoffsche Gesetze, Grundstromkreis, Kurzschluss, Leerlauf, Anpassung, Energie und Leistung, Wirkungsgrad, nichtlineare Widerstände, graphische Arbeitspunktermittlung, Widerstandsnetzwerke, vermaschte Netzwerke • Elektrisches Feld mit den Größen und Methoden: Ladung, Strom, Stromdichte, Potential, Spannung, Feldstärke, Ohmsches Gesetz, Widerstand, Leitwert, elektrischer Stromkreis, Quellenspannung, Spannungsfall, Leistung • Magnetisches Feld mit den Größen und Methoden: magnetische Pole, quellenfreies Feld, Rechte-Hand-Regel, Magnetischer Fluss, Induktion, Durchflutung, Feldstärke, Durchflutungsgesetz, magnetische Spannung, magnetischer Widerstand, Permeabilität, magn. Feldkonstante, Hysterese, Lorentzkraft, Induktionsgesetz, Generator, Selbstinduktion, Gegeninduktion, Induktivität, Transformator, Wirbelströme, Skineffekt, Energien & Kräfte im Magnetfeld, passive Bauelemente			
4	Lehrformen: Vorlesung und Übung			
5	Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: BA-CVH-LALG, BA-CVH-ANA1			
6	Prüfungsformen: Klausur			
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung			
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -			
9	Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 6/219 KIA: 6/219 KIS: 6/234			
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Mohammad Ashfaq, Prof. Dr.-Ing. Dietmar Gerhardt			

11	Sonstige Informationen • Gert Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik, ISBN 978-3-89104-730-9, AULA • Reinhold Pregla: Grundlagen der Elektrotechnik, ISBN 978-3-7785-4059-6, Hüthig • Manfred Albach: Grundlagen der Elektrotechnik 1, ISBN 978-3-8273-7341-0, Pearson Studium

14. Elektrotechnik 2 (Modul BA-CVH-ET2)

Elektrotechnik 2 – Electrical Engineering Fundamentals 2					
Kennnummer BA-CVH-ET2	Workload 180 h	Credits 6	Studiensem. 3. Semester	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	gepl. Gruppengröße
	Vorlesung	3 SWS / 45 h	105 h	V: 100 Studierende
	Übung	1 SWS / 15 h		Ü: 30 Studierende
	Praktikum	1 SWS / 15 h		P: 15 Studierende

2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen • Beherrschen der Terminologie der Elektrotechnik • Grundlegende Kenntnisse der Vorgänge in der Elektrotechnik. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden einfache und grundlegende Aufgaben der Elektrotechnik zu überblicken und die zur Lösung der Aufgabenstellungen angemessenen Lösungsverfahren auswählen und anwenden können. • Die Studierenden erwerben grundlegendes Wissen über die Zusammenhänge einfacher elektrischer Systeme und können die Zusammenhänge von Elektrizität und Kräften bewerten.
3	Inhalte • Berechnung von Stromkreisen bei Wechselstrom: Erzeugung von Wechselspannung mit einer elektrischen Maschine, zeitlicher Mittelwert, Effektivwert, Zählpfeile, Spannung und Strom an Kapazität und Induktivität, Reihenschaltungen bei Wechselstrom, Zeigerdiagramme, Parallelschaltungen bei Wechselstrom, komplexe Zeiger in der Wechselstromtechnik, komplexe Darstellung von Widerständen und Leitwerten bei Wechselstrom, Wirkleistung, Blindleistung, Scheinleistung, Ortskurven der Impedanz und der Admittanz, Reihen- und Parallelschwingkreise, Frequenzgang passiver Netzwerke, Bode-Diagramm, Blindleistungs-Kompensation • Dreiphasen-Wechselstrom (Drehstrom): verkettetes Drehstromsystem, Leistung im Drehstromsystem, Stern-/Dreieck-Umschaltung, Kompensation • Grundlegende Funktionsweise elektrischer Maschinen: Drehmomenterzeugung, elektrische und mechanische Leistung, Drehfelderzeugung und Drehmomenterzeugung bei Drehstrommaschinen • Darstellung von periodischen Wechselgrößen als Fourier-Reihe und deren Anwendung auf Wechselstromnetzwerke
4	Lehrformen: Vorlesung, Übung und Praktikum
5	Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: BA-CVH-ET2
6	Prüfungsformen: Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung sowie erfolgreich absolviertes Praktikum (Testat)
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -
9	Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 6/219 KIA: 6/219 KIS: 6/234
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Dietmar Gerhardt, Prof. Dr.-Ing. Mohammad Ashfaq

11	Sonstige Informationen • Gert Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik, ISBN 978-3-89104-730-9, AULA • Reinhold Pregla: Grundlagen der Elektrotechnik, ISBN 978-3-7785-4059-6, Hüthig • Manfred Albach: Grundlagen der Elektrotechnik 2, ISBN978-3-8273-7108-9, Pearson Studium

15. Experimentelle Mechanik (Modul BA-CVH-EXMEC) – Wahlmodul

<table>
<tr><td colspan="7">Experimentelle Mechanik - Experimental mechanics (Wahlmodul Wintersemester)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer
BA-CVH-EXMEC</td><td>Workload
150 h</td><td>Credits
5</td><td>Studiensem.
KIA 8 Sem.
KIS 8 Sem.
GS 6 Sem.</td><td>Häufigkeit des Angebots
Sommersemester</td><td>Dauer
1 Semester</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Lehrveranstaltungen
Seminaristischer Unterricht mit praktischen Elementen</td><td>Kontaktzeit
5 SWS / 80 h</td><td>Selbststudium
70 h</td><td colspan="2">gepl. Gruppengröße:
Ü: 15 Studierende
P: 15 Studierende</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="6">Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:
• Die Studierenden können das in den Modulen Mechanik 1 und Mechanik 2 erlerne Wissen selbstständig auf gegebene Aufgabenstellungen übertragen.
• Sie kennen die Wirkungsweise von Dehnungsmessstreifen [DMS] und sind in der Lage eine Messkonfiguration für die definierte Aufgabe zu erstellen.
• Die Studierenden erlernen experimentelle Spannungsanalyse.
• Sie können Versuchsaufbauten erstellen und mit geeigneter Messtechnik konfigurieren
• Und sind in der Lage Plausibilitätsbetrachtungen zu machen</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="6">Inhalte:
• Grundlagen der Dehnungsmesstechnik, Wheatstone‘schen Brücke, Klebevorgang, Fehlerquellen
• Festigkeitslehre, Spannungs-, Dehnungszustand
• Anschlusskonfigurationen für verschiedene Messaufgaben
• Konzeption oder Konstruktion von Prüfaufbauten
• Verifikation von Messergebnissen</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="6">Lehrformen: Vorlesung mit integrierter Übung und praktischen Elementen</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="6">Teilnahmevoraussetzungen: Grundlagen der Mechanik II</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="6">Prüfungsformen: Mündliche Prüfung</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="6">Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="6">Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -</td></tr>
<tr><td>9</td><td colspan="6">Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 5/219 KIA: 5/219 KIS: 5/234</td></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="6">Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende
<u>Prof. Dr-Ing. Stefan Breuer</u></td></tr>
</table>

16. Grundlagen der Automatisierung (Modul BA-CVH-GAT)

Grundlagen der Automatisierung - Fundamentals of Industrial Automation					
Kennnummer BA-CVH-GAT	Workload 150 h	Credits 5	Studiensem. 5. Semester	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	gepl. Gruppengröße
	Vorlesung	2 SWS / 30 h	75 h	V: 100 Studierende
	Übung	2 SWS / 30 h		Ü: 30 Studierende
	Praktikum	1 SWS / 15 h		P: 15 Studierende

2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen • Die Studentinnen und Studenten beherrschen der Terminologie sowie Verständnis für die Verwendung von Automatisierungssystemen. • Sie erlangen grundlegende Kenntnisse in den Bereichen Pneumatik, Hydraulik, Steuerungstechnik, Sensorik und Aktuatorik in der Produktionsautomatisierung und der SPS-Programmierung sowie Grundlegendes Wissen über die Funktionsweise und den Einsatz von speicherprogrammierbaren Steuerungen. • Sie haben die Fähigkeit zur Planung, Analyse, Programmierung und Dokumentation von Steuerungssystemen und deren Einsatz in unterschiedlichen Anwendungsbereichen.
3	Inhalte • Funktionsweise digitaler Steuerungssysteme und SPSen • Sensoren und Aktuatoren technischer Systeme in der Automatisierungstechnik • Planung und Dokumentation von Steuerungssystemen • Programmierung von speicherprogrammierbaren Steuerungen • Grundlagen der Zustandsdarstellung und Programmierung • Konfiguration von Steuerungssystemen • Programmierung sequentieller Ablaufsteuerungen • Grundlagen der industriellen Kommunikation, ISO-OSI-Modell • Bussysteme in der Automatisierungstechnik, deren Performance und Anwendung • Anwendung und Programmierung einfacher Visualisierungssysteme mit den herstellerüblichen Werkzeugen
4	Lehrformen: Vorlesung, Übung und Praktikum
5	Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: BA-CVH-GINF, BA-CVH-ET1, BA-CVH-HP
6	Prüfungsformen: Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung sowie erfolgreich absolviertes Praktikum (Testat)
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -
9	Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 5/219 KIA: 5/219 KIS: 5/234

10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Clemens Faller, Prof. Dr.-Ing. Markus Lemmen,
11	Sonstige Informationen • Wellenreuther, Günter „Automatisieren mit SPS – Theorie und Praxis“, ISBN-13: 978-3834815040 • Seitz, Matthias “Speicherprogrammierbare Steuerungen für die Fabrik- und Prozessautomation: Strukturierte und objektorientierte SPS-Programmierung, Motion Control, Sicherheit, vertikale Integration“, ISBN-13: 978-3446433250

17. Grundlagen CAE (Modul BA-CVH-GCAE)

<table>
<tr><td colspan="7">Grundlagen CAE - Fundamentals of Computer-aided Engineering</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer
BA-CVH-GCAE</td><td>Workload
180 h</td><td>Credits
6</td><td>Studiensem.
1. Semester</td><td>Häufigkeit des Angebots
Wintersemester</td><td>Dauer
1 Semester</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Lehrveranstaltungen
Vorlesung
Übung
Praktikum</td><td colspan="2">Kontaktzeit
2 SWS / 30 h
2 SWS / 30 h
1 SWS / 15 h</td><td>Selbststudium
105 h</td><td>gepl. Gruppengröße
V: 100 Studierende
Ü: 30 Studierende
P: 15 Studierende</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="6">Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen
• Die Studierenden erlangen grundlegende Kompetenzen im Umgang mit Computerhilfsmitteln im Bereich der Ingenieurswissenschaften.
• Sie sind in der Lage, technische Berichte zu erstellen, Daten zu erfassen und auszuwerten sowie simple technische Zeichnungen zu verstehen und anzufertigen.</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="6">Inhalte
• Textverarbeitung für wissenschaftliche Texte
• Tabellenkalkulation und Datenerfassung
• Grundlagen des technischen Zeichnens
• Erstellen einfacher Zeichnungen mit industriegängigen computergestützten Werkzeugen</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="6">Lehrformen: Vorlesung, Übung und Praktikum</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="6">Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: keine</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="6">Prüfungsformen: Klausur oder Mündliche Prüfung</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="6">Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung sowie erfolgreich absolviertes Praktikum (Testat)</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="6">Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) : -</td></tr>
<tr><td>9</td><td colspan="6">Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 6/219 KIA: 6/219 KIS: 6/234</td></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="6">Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Gregor Steinberger, Prof. Dr.-Ing. Stefan Breuer</td></tr>
<tr><td>11</td><td colspan="6">Sonstige Informationen: -</td></tr>
</table>

18. Grundlagen FEM (Modul BA-CVH-FEM) - Wahlpflichtfach

Grundlagen FEM – Fundamentals of the Finite Element Method					
Kennnummer BA-CVH-FEM	Workload 150 h	Credits 5	Studiensem. 5. Semester	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	gepl. Gruppengröße
	Vorlesung	1 SWS / 30 h	75 h	V: 100 Studierende
	Übung	2 SWS / 30 h		Ü: 30 Studierende
	Praktikum	1 SWS / 15 h		

2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen • Die Studierenden erlernen das Konzept einer Finiten-Element-Berechnung und den prinzipiellen Verfahrensablauf indem Sie einfache Elemente selbst entwickeln und mit diesen eine Steifigkeitsmatrix aufbauen. • Sie erlernen mit dem Programm Matlab eine elementare FEM-Festigkeitsanalyse mit durchzuführen. • Sie werden zum Umgang mit einem kommerziellen FEM-Programm befähigt und können den Erfolg ihrer Berechnung beurteilen.
3	Inhalte • Einführung: Historie, Generelle Vorgehensweise • Grundlagen: Matrizenrechnung, Grundgleichungen der Elastostatik • Konzept der Finiten Element Methode, dargestellt an einfachen Elementen • Elementkatalog für elastostatische Probleme, Ansatzfunktionen • FEM-Berechnungen
4	Lehrformen: Vorlesung, Übung und Praktikum
5	Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: CVH-MEC1, CVH-MEC2
6	Prüfungsformen: Hausarbeit mit mündlicher Prüfung, Labor- oder Projektbericht mit mündlicher Prüfung
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung und erfolgreich absolviertes Praktikum (Testat)
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -
9	Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 5/219 KIA: 5/219 KIS: 5/234
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Stefan Breuer
11	Sonstige Informationen Bernd Klein: FEM: Grundlagen und Anwendungen der Finite-Element-Methode im Maschinen- und Fahrzeugbau, Vieweg, ISBN-10: 3834800252

19. Grundlagen der Informatik (Modul BA-CVH-GINF)

Grundlagen der Informatik – Fundamentals of Computer Science					
Kennnummer BA-CVH- GINF	Workload 180 h	Credits 6	Studiensem. 1. Semester	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester

1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Übung	Kontaktzeit 3 SWS / 45 h 2 SWS / 30 h	Selbststudium 105 h	gepl. Gruppengröße V: 100 Studierende Ü: 30 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen • Die Studierenden beherrschen die Terminologie der Informatik und können diese in unterschiedlichem Kontext verwenden. • Grundlegende Kenntnisse zu der Funktionsweise von Rechnersystemen kann von den Studierenden dargestellt werden. • Die Studierenden können Aufgaben zu Zahlensystemen und der booleschen Algebra lösen. • Die Studierenden können Programme für einfache Berechnungen entwerfen und implementieren.			
3	Inhalte • Grundlagen Aufbau von Rechnersystemen und Peripheriegeräten, Funktionsweise von Rechnersystemen, von-Neumann-Maschinen, Speicherzugriffe und Operationen. • Grundlegendes Zusammenwirken von Hardware, BIOS, Betriebssystem und Anwendungssoftware • Zahlensysteme und deren Anwendung, Umrechnung von Zahlensystemen, Codierung • Boolesche Algebra, De Morgansches Gesetz und die Anwendung auf binäre Daten in Rechnersystemen • Grundlagen der Programmierung mit Compiler, Editor, Linker, virtuelle Maschinen und Laufzeitumgebung • Einführung in die prozedurale und strukturierte Programmierung • Grundlagen zu Kontrollstrukturen, Datenstrukturen und Algorithmen • Lösen einfacher Problemstellungen mittels Programmen			
4	Lehrformen: Vorlesung, Übung			
5	Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: keine			
6	Prüfungsformen: Klausur oder elektronisch gestützte Prüfung			
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung			
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -			
9	Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 6/219 KIA: 6/219 KIS: 6/234			
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Christian Weidauer			
11	Sonstige Informationen: -			

20. Grundlagen der Regelungstechnik (Modul BA-CVH-GRT)

Grundlagen der Regelungstechnik – Linear Control Theory Fundamentals					
Kennnummer BA-CVH- GRT	Workload 180 h	Credits 6	Studiensem. 4. Semester	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester

1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Übung Praktikum	Kontaktzeit 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h	Selbststudium 105 h	gepl. Gruppengröße V: 100 Studierende Ü: 30 Studierende P: 15 Studierende

2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen • Die Studierenden besitzen nach Abschluss des Moduls über grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten zur mathematischen Beschreibung und Regelung technischer Systeme. • Sie entwickeln die Fähigkeit zur formalen Beschreibung und Analyse linearer Eingrößenregelsysteme sowie vermaschter Regelkreise mit der Hilfe von Differentialgleichungen. • Die Studierenden können technische Systeme bewerten und für eine gegebene Regelstrecke einen linearen dynamischen Regler so entwerfen, dass der Regelkreis vorgegebene Spezifikationen bezüglich stationären und transientem Verhaltens erfüllt.
3	Inhalte • Aufgaben, Ziele und Anwendung der Regelungs- und Steuerungstechnik • Mathematische Modellierung technischer Systeme mit der Hilfe von Differenzialgleichungen • Verhalten von LTI-Systemen (Stabilität, Übertragungsverhalten, Bodediagramm) • Analyse von Regelungssystemen im Frequenz- und Bildbereich • (Zustandsmodelle, Steuerbarkeit und Zustandsrückführung) • Regelverfahren und Regeltypen, P, PI, PID, Kompensationsregler, (Zustandsregler) • Analyse und Entwurf von Regelkreisen • Anwendung und Simulation von Regelungssystemen
4	Lehrformen: Vorlesung, Übung und Praktikum
5	Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: BA-CVH-LALG, BA-CVH-ANA1, BA-CVH-ANA2, BA-CVH-PHY1, BA-CVH-PHY21, BA-CVH-ET1, BA-CVH-ET2, BA-CVH-SYS
6	Prüfungsformen: Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung sowie erfolgreich absolviertes Praktikum (Testat)
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -
9	Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 6/219 KIA: 6/219 KIS: 6/234
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Markus Lemmen, Prof. Dr.-Ing. Clemens Faller

11	Sonstige Informationen • Föllinger, O. 1990. Regelungstechnik. Hüthig • Lunze, J. 1996. Regelungstechnik 1 und 2. Springer • Lutz, H. und Wend, W. 1990. Taschenbuch der Regelungstechnik mit Matlab und Simulink. Harri Deutsch • Unbehauen, H. 1997. Regelungstechnik 1 und 2. Vieweg

21. Grundlagen der Robotik (Modul BA-CVH-GROB)

Grundlagen der Robotik – Fundamentals of Robotics					
Kennnummer BA-CVH- GROB	Workload 150 h	Credits 5	Studiensem. 5. Semester	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester

1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Übung Praktikum	Kontaktzeit 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h	Selbststudium 75 h	gepl. Gruppengröße V: 100 Studierende Ü: 30 Studierende P: 15Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen • Die Studierenden können die Eigenschaften verschiedene Roboterklassen benennen. • Die Studierenden können die Bewegung diverser Roboterklassen modellieren und berechnen. • Die Studenten beherrschen Ansätze für die Pfad- und Trajektorienplanung in verschiedenen Anwendungen. • Geeignete Kontrollstrategien aus der Regelungstechnik für Aufgabenstellungen der Robotik können von den Studenten auswählt werden.			
3	Inhalte • Eigenschaften verschiedener Roboterklassen • Kinematik und Dynamik mobiler Roboter und Industrieroboter • Pfadplanung und Navigation • Automatisierungs- und Regelungstechnik in der Robotik			
4	Lehrformen: Vorlesung, Übung und Praktikum			
5	Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: BA-CVH-ANA2			
6	Prüfungsformen: Klausur oder Hausarbeit mit mündlicher Prüfung			
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung sowie erfolgreich absolviertes Praktikum (Testat)			
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -			
9	Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 5/219 KIA: 5/219 KIS: 5/234			
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Prof. Ph.D. Michael Danner			
11	Sonstige Informationen: -			

22. Hardwarenahe Programmierung (Modul BA-CVH-HP)

Hardwarenahe Programmierung – Low-Level Programming					
Kennnummer BA-CVH-ES	Workload 180 h	Credits 6	Studiensem. 3. Semester	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester

1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Übung Praktikum	Kontaktzeit V: 2 SWS / 30 h Ü: 2 SWS / 30 h P: 1 SWS / 15 h	Selbststudium 105 h	gepl. Gruppengröße V: 100 Studierende Ü: 30 Studierende P: 15 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen • Verständnis der Grundlagen der Funktionsweise von Software • Kenntnisse der Programmiersprache C, insbesondere hardwarenahe Software-Entwicklung • Grundlegende Kenntnisse der Programmiersprache C++ • Kenntnisse systematischer Software-Entwicklung			
3	Inhalte • Hardwarenahe Software-Entwicklung in C (z.B. Zeiger, Bit-Operationen, I/O-Ports, Interrupts) • Grundlagen der objektorientierten Software-Entwicklung in C++ • Entwicklungswerkzeuge • Bibliotheken • Grundlegende Datenstrukturen (z.B. arrays, structs) • Grundlegende Algorithmen (z.B. Stack und FIFO, Sortieren und Suchen, Rekursion) • Software-Qualitätskriterien und ihre Umsetzung			
4	Lehrformen: Vorlesung, Übung und Praktikum			
5	Teilnahmevoraussetzungen: -			
6	Prüfungsformen: Klausur			
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung sowie erfolgreich absolviertes Praktikum (Testat)			
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -			
9	Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 6/219 KIA: 6/219 KIS: 6/234			
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Peter Gerwinski, Prof. Ph.D. Michael Danner			
11	Sonstige Informationen: -			

23. Industrial Management (Modul BA-CVH-IM) - Wahlpflichtfach

Industrial Management – Industrial Management					
Kennnummer BA-CVH- IM	Workload 150 h	Credits 5	Studiensem. 6. Semester	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester

1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Übung	Kontaktzeit 3 SWS / 45 h 2 SWS / 30 h	Selbststudium 75 h	gepl. Gruppengröße V: 100 Studierende Ü: 30 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen • Die Studierenden lernen Management Themen rund um das Produktmanagement und den Produktionsbetrieb kennen. • Die Organisation dieser Prozesse entscheidet über den Erfolg einer technischen Idee. Dabei geht es um strukturiertes Vorgehen im Kleinen wie im Großen und fortlaufende Optimierungen betrieblicher Prozesse. I • in dieser Veranstaltung lernen die Studierenden gängige Begriffe und Methoden zu diesem Themenfeld.			
3	Inhalte • Service Engineering • Produktentstehungsprozess • Variantenmanagement • Produktmanagement & Vertrieb • Produktionsmanagement • Qualitätsmanagement			
4	Lehrformen: Vorlesung mit integrierter Übung			
5	Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: Grundlagen der Automatisierungstechnik			
6	Prüfungsformen: Hausarbeit mit mündlicher Prüfung oder Klausur			
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung			
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -			
9	Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 5/219 KIA: 5/219 KIS: 5/234			
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Clemens Faller, Prof. Dr. rer. nat. Dorothee Feldmüller			
11	Sonstige Informationen: -			

24. Industrielle IT (Modul BA-CVH-IIT) - Wahlpflichtfach

Industrielle IT – IT for industrial application					
Kennnummer BA-CVH-IIT	Workload 150 h	Credits 5	Studiensem. 6. Semester	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester

1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Übung	Kontaktzeit V: 3 SWS / 45 h Ü: 2 SWS / 30 h	Selbststudium 75 h	gepl. Gruppengröße V: 100 Studierende Ü: 30 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen • Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studentinnen und Studenten über grundlegende Kenntnisse der betrieblichen Prozesse und aktuelle Möglichkeiten zu deren IT-Unterstützung. • Sie können die Prozesse zu IT-System bzw. –Systemfunktionen beschreiben und erläutern und haben ein Verständnis für das Zusammenspiel von IT und Prozessoptimierung entwickelt. • Sie besitzen die Fähigkeit, Problemstellungen zur IT-Unterstützung im Betrieb zu analysieren und zu bewerten sowie Verbesserungsmaßnahmen zu beschreiben			
3	Inhalte • Einführung in betriebliche Prozesse und Prozessmanagement • Entwicklungsprozesse durch IT unterstützen • Produktionsprozesse durch IT unterstützen • Prozesse und Systeme in Logistik und SCM • Organisation und IT-Management • Change Management			
4	Lehrformen: Vorlesung mit integrierter Übung und praktischen Elementen			
5	Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: Grundlagen der BWL, Grundlagen der Automatisierungstechnik, Grundlagen der Informatik			
6	Prüfungsformen: Hausarbeit mit mündlicher Prüfung, Labor- oder Projektbericht mit mündlicher Prüfung			
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung			
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -			
9	Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 5/219 KIA: 5/219 KIS: 5/234			
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Dorothee Feldmüller, Prof. Dr.-Ing. Clemens Faller			
11	Sonstige Informationen: -			

25. Intelligente Netze (Modul BA-CVH-IN)

<table>
<tr><td colspan="7">Intelligente Netze – Smart Networks</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer
BA-CVH-IN</td><td>Workload
150 h</td><td>Credits
5</td><td>Studiensem.
6. Sem.</td><td>Häufigkeit des Angebots
Sommersemester</td><td>Dauer
1 Semester</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Lehrveranstaltungen
Vorlesung
Übung
Praktikum</td><td colspan="2">Kontaktzeit
V: 2 SWS / 30 h
Ü: 2 SWS / 30 h
P: 1 SWS / 15 h</td><td>Selbststudium
75 h</td><td>gepl. Gruppengröße
V: 100 Studierende
Ü: 30 Studierende</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="6">Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen
• Nach Abschluss des Moduls Die Studierenden kennen die wichtigen Technologie-Elemente zukünftiger Netzwerkinfrastrukturen und deren Eigenschaften.
• Darüber hinaus haben sie grundlegende Kenntnisse hinsichtlich drahtlosen Übertragungstechnologien.
• Die Studierenden kennen wichtige Anwendungen moderner Kommunikationstechnik und deren Anforderungen an die Echtzeitfähigkeit. Zudem sind die Studierenden in der Lage anwendungsbezogene, konvergente Netzwerkinfrastrukturen zu entwickeln und hinsichtlich Datenübertragungs- und Signalisierungseigenschaften zu analysieren.
• Die Studierenden verstehen Konzept und Aufbau intelligenter Netze und sind in der Lage deren Anwendungen, Möglichkeiten und Herausforderungen in den Einsatzbereichen Energie, Transport, Medizin und Industrie zu analysieren und zu bewerten.</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="6">Inhalte
• Übersicht aktueller Netzwerkstrukturen WAN, LAN, FUNK
• IP Multimedia Subsystem (IMS) / Next Generation Networks (NGN)
• Grundlagen Datacenter
• Grundlagen Festnetz-Technologien
• Grundlagen Funk-Technologien (2G, 3G, 4G, WLAN, RFID, NFC)
• Signalisierungsprotokolle und SIP-Trunking
• Dienstgüte und Echtzeitfähigkeit
• Unified Communications & Collaboration
• Car-2-X-Communication
• Intelligente Netze (Energie, Automotive, Transport, Medizin, Industrie)</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="6">Lehrformen: Vorlesung, Übung und Praktikum</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="6">Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: BA-CVH-ET2</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="6">Prüfungsformen: Labor- oder Projektbericht mit mündlicher Prüfung</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="6">Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung und erfolgreich absolviertes Praktikum (Testat)</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="6">Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -</td></tr>
</table>

9	Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 5/219 KIA: 5/219 KIS: 5/234
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Simon Rüsche, Prof. rer. nat. Peter Gerwinski,
11	Sonstige Informationen Gerd Siegmund: Netz und Protokolle (1 und 2)

26. Konstruktion 1 (Modul BA-CVH-KO1)

Konstruktion 1 - Design Engineering 1					
Kennnummer BA-CVH-KO1	Workload 150 h	Credits 5	Studiensem. 3. Semester	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	gepl. Gruppengröße
	Vorlesung	3 SWS / 45 h	75 h	V: 100 Studierende
	Übung	1 SWS / 15 h		Ü: 30 Studierende
	Praktikum	1 SWS / 15 h		P: 15 Studierende

2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen • Die Studierenden erlangen grundlegende Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Darstellung von einfacheren Produkten. • Sie sind in der Lage, die Funktion, Struktur und Gestalt einfacherer technischer Gebilde, Bauteile, Baugruppen, Systeme zu ermitteln und einfachere Maschinenelemente auszulegen. • Ferner können die Studierenden einfache Konstruktionen verstehen und kleinere Konstruktionszeichnungen selbstständig anfertigen.
3	Inhalte • Norm- und fertigungsgerechtes Darstellen von Einzelteilen und Baugruppen sowie Erkennen funktionaler Zusammenhänge • Konstruktive Entwicklung technischer Gebilde (Einführung) • Berechnungsgrundlagen (Beanspruchung und Festigkeit) • Vorstellung und Berechnung von beispielsweise gekerbten Bauteilen, Löt- Schweiß, Schraubverbindungen, Bolzenverbindungen, Federn etc.
4	Lehrformen: Vorlesung, Übung und Praktikum
5	Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: Mechanik 1, Physik 1, Werkstoffe des Maschinenbaus
6	Prüfungsformen: Klausur oder Mündliche Prüfung
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung sowie erfolgreich absolviertes Praktikum (Testat)
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -
9	Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 5/219 KIA: 5/219 KIS: 5/234
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Gregor Steinberger, Prof. Dr.-Ing. Stefan Breuer
11	Sonstige Informationen „Roloff/Matek Maschinenelemente, Normung, Berechnung, Gestaltung“, ISBN 978-3-658-02326-3, Springer Vieweg

27. Konstruktion 2 (Modul BA-CVH-KO2)

Konstruktion 2- Design Engineering 2					
Kennnummer BA-CVH-KO2	Workload 150 h	Credits 5	Studiensem. 6. Semester	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester

1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Übung Praktikum	Kontaktzeit 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h	Selbststudium 75 h	gepl. Gruppengröße V: 100 Studierende Ü: 30 Studierende P: 15 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen • Die Studierenden erlangen erweiterte Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Darstellung von Produkten. • Sie sind in der Lage, die Funktion, Struktur und Gestalt komplexerer technischer Gebilde, Bauteile, Baugruppen, Systeme zu ermitteln und schwierigere Maschinenelemente auszulegen. • Ferner können die Studierenden Konstruktionen verstehen und auch größere Konstruktionszeichnungen selbstständig anfertigen.			
3	Inhalte • Berechnungsgrundlagen komplexerer Maschinenelemente • Auslegung von Elementen des Antriebsstrangs • Vorstellung und Berechnung von z. B. Welle/Nabe-Verbindungen, Lagern, Achsen, Wellen, Zahnrädern			
4	Lehrformen: Vorlesung, Übung und Praktikum			
5	Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: Konstruktion 1			
6	Prüfungsformen: Klausur oder Mündliche Prüfung			
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung sowie erfolgreich absolviertes Praktikum (Testat)			
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) : -			
9	Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 5/219 KIA: 5/219 KIS: 5/234			
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Gregor Steinberger, Prof. Dr.-Ing. Stefan Breuer			
11	Sonstige Informationen „Roloff/Matek Maschinenelemente, Normung, Berechnung, Gestaltung“, ISBN 978-3-658-02326-3, Springer Vieweg			

28. Lineare Algebra (Modul BA-CVH-LALG)

<table>
<tr><td colspan="7">Lineare Algebra – Linear Algebra</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer
BA-CVH- LALG</td><td>Workload
180 h</td><td>Credits
6</td><td>Studiensem.
1. Semester</td><td>Häufigkeit des Angebots
Wintersemester</td><td>Dauer
1 Semester</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Lehrveranstaltungen
Vorlesung
Übung
Praktikum</td><td colspan="2">Kontaktzeit
3 SWS / 45 h
1 SWS / 15 h
1 SWS / 15 h</td><td>Selbststudium
105 h</td><td>gepl. Gruppengröße
V: 100 Studierende
Ü: 30 Studierende
P: 15 Studierende</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="6">Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen
• Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über grundlegende mathematische Fähigkeiten zur Modellierung und Lösung algebraischer sowie analytisch-geometrischer ingenieurtechnischer Problemstellungen mit mehreren Veränderlichen.
• Sie beherrschen die für die fachwissenschaftlichen Lehrveranstaltungen relevanten Konzepte und Methoden der linearen Algebra, Vektor- sowie Matrizenrechnung, komplexe Zahlen, der linearen Ausgleichsrechnung und der analytischen Geometrie.</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="6">Inhalte
• Mathematische Grundbegriffe und Aussagenlogik
• Grundlagen der linearen Algebra
• Komplexe Zahlen
• Koordinatentransformation
• Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme
• Lineare Abbildungen und analytische Geometrie
• Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren
• Weiterführende Inhalte der linearen Algebra und analytischen Geometrie
• Numerische Aspekte der Themen, mathematische Software</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="6">Lehrformen: Vorlesung, Übung und Praktikum</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="6">Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: keine</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="6">Prüfungsformen: Klausur oder Portfolioprüfung</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="6">Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung sowie erfolgreich absolviertes Praktikum (Testat)</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="6">Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -</td></tr>
<tr><td>9</td><td colspan="6">Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 6/219 KIA: 6/219 KIS: 6/234</td></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="6">Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Markus Lemmen, Prof. Dr. rer. nat. Jörg Frochte, Prof. Dr.-Ing. Mohammad Ashfaq</td></tr>
</table>

11	Sonstige Informationen • "Mathematik für Ingenieure 1. Grundlagen im Bachelorstudium" von Michael Knorrenschild im Hanser Verlag • "Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler" Band 1-3 von Lothar Papula im Verlag Vieweg+Teubner • "Lineare Algebra" von Klaus Jänich im Springer-Verlag

29. Magnetische Linearantriebe (Modul BA-CVH-MALI) - Wahlpflichtfach

Magnetische Linearantriebe – Magnetic Actuators					
Kennnummer BA-CVH-MALI	Workload 150 h	Credits 5	Studiensem. 5. Semester	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester

1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Übung Praktikum	Kontaktzeit V: 2 SWS / 30 h Ü: 2 SWS / 30 h P: 1 SWS / 15 h	Selbststudium 75 h	gepl. Gruppengröße V: 20 Studierende Ü: 20 Studierende

2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen • Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über ein Verständnis der grundlegenden Funktionen und Eigenschaften von Magnetkreisen. • Sie haben die Fähigkeit, Modelle unterschiedlichen Abstraktionsgrades von Magnetkreisen zu erstellen und rechnergestützt auszuwerten. • Darüber hinaus können sie dieses Verständnis auf die Auslegung von Linearantrieben anwenden.
3	Inhalte Grundlagen magnetischer Linearantriebe • Eigenschaften magnetischer Werkstoffe, deren Charakterisierung und Spezifizierung • Funktion von Reluktanz- und elektrodynamischen Antrieben • Bauformen magnetischer Linearantriebe, Anwendungsbeispiele Modellierung von Magnetkreisen • Grundlagen der Elektrodynamik magnetischer Kreise • Analytische Beschreibung des elektromagnetischen und mechanischen Teilsystems • Num. Modellierung durch Netzwerkmethoden (unter Verwendung von bspw. ITI Sim-X) • Num. Modellierung durch FEM (unter Verwendung von bspw. ANSYS Maxwell 2D) • Vorgehen zur Auslegung von Linearantrieben ausgehend von der Modellierung
4	Lehrformen: Vorlesung, Übung und Praktikum
5	Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: BA-CVH-PHY2,BA-CVH-WSE, BA-CVH-WSM
6	Prüfungsformen: Hausarbeit mit mündlicher Prüfung oder Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung und erfolgreich absolviertes Praktikum (Testat)
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -
9	Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 5/219 KIA: 5/219 KIS: 5/234
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Prof. Herbert Schmidt, Ph.D.,

11	Sonstige Informationen • Kallenbach et al.: Elektromagnete: Grundlagen, Berechnung, Entwurf und Anwendung • Stölting et al.: Handbuch elektrische Kleinantriebe

30. Maschinelles Lernen und Data Mining (Modul BA-CVH-MADA)

<table>
<tr><td colspan="7">Maschinelles Lernen und Data Mining – Machine Learning and Data Mining</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer
BA-CVH- MADA</td><td>Workload
150 h</td><td>Credits
5</td><td>Studiensem.
5. Semester</td><td>Häufigkeit des Angebots
Wintersemester</td><td>Dauer
1 Semester</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Lehrveranstaltungen
Vorlesung
Übung
Praktikum</td><td colspan="2">Kontaktzeit
2 SWS / 30 h
2 SWS / 30 h
1 SWS / 15 h</td><td>Selbststudium
75 h</td><td>gepl. Gruppengröße
V: 100 Studierende
Ü: 30 Studierende
P: 15 Studierende</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="6">Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen
• Die Studierenden sind in der Lage Möglichkeiten und Grenzen Maschineller Lern- und Data Minining - Techniken einzuschätzen
• Sie können Techniken aus dem Bereich der Cluster Analyse und der Neuronalen Netzwerke auf praktische Probleme anwenden.
• Sie können Entscheidungsbäume als Technik anwenden und als Datenstruktur umsetzen
• Die Studierenden sind in der Lage Problemstellungen zu analysieren und geeignete Verfahren für die entsprechende Problemstellung zu evaluieren.
• Darüber hinaus könnten Sie deren mathematische Grundlagen verstehen und darstellen.</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="6">Inhalte
• Einführung in Problemkontext lernen aus Datenbanken
• Grundlagen und Regression
• Entscheidungsbäume aufbauen und lernen
• Neuronale Netzwerke
• Cluster Analyse von Datensätzen
• Anwendungsfälle in der Praxis z.B. Robotik und Assistenzsystemen</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="6">Lehrformen: Vorlesung, Übung und Praktikum</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="6">Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: Analysis1, Analysis2, Lineare Algebra, Grundlagen der Robotik</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="6">Prüfungsformen: Klausur oder Hausarbeit mit mündlicher Prüfung</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="6">Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung sowie erfolgreich absolviertes Praktikum (Testat)</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="6">Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -</td></tr>
<tr><td>9</td><td colspan="6">Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 5/219 KIA: 5/219 KIS: 5/234</td></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="6">Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. rer.nat. Jörg Frochte, Prof. Dr.-Ing. Dietmar Gerhardt</td></tr>
</table>

11	Sonstige Informationen • „Soft-Computing: Mit neuronalen Netzen, Fuzzy-Logic und evolutionären Algorithmen“ von Wolfram-Manfred Lippe • „Maschinelles Lernen“ von Ethem Alpaydin • „Data Mining“ von Ian. H. Witten, Eibe Frank und Mark A. Hall

31. Mechanik 1 (Modul BA-CVH- MEC1)

Mechanik 1 – Mechanical Engineering 1					
Kennnummer BA-CVH- MEC1	Workload 180 h	Credits 6	Studiensem. 2. Semester	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	gepl. Gruppengröße
	Vorlesung	2 SWS / 30 h	105 h	V: 100 Studierende
	Übung	2 SWS / 30 h		Ü: 30 Studierende
	Praktikum	1 SWS / 15 h		P: 15 Studierende

2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen • Den Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe der technischen Mechanik. • Sie werden befähigt methodisch bei der Lösung von Problemstellungen der Statik, unter Nutzung der grundlegenden Prinzipien der technischen Mechanik, vorzugehen. • Die Studierenden erlernen die Grundkenntnisse zum Durchführen eines Festigkeitsnachweises. • In praktischen Aufgabenstellungen werden die Studierenden befähigt einfache Modellierungen durchzuführen.
3	Inhalte • Grundlagen der Statik: • ebene und räumliche Kraftsysteme, Lagerreaktionen, Schnittlasten an Stab- und Balkentragwerken, Reibung und Haftung, Schwerpunktberechnung, Fachwerke • Grundlagen der Festigkeitslehre: • Annahmen, Definition für Verformungen, Spannungen und Dehnungen, Hooksches Gesetz • Bestimmung von Spannungen und Verformungen unter Normalkraft
4	Lehrformen: Vorlesung, Übung und Praktikum
5	Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: BA-CVH-LALG, BA-CVH-ANA1
6	Prüfungsformen: Klausur (150 min.) oder Semesterbegleitende Portfolioprüfung mit den Elementen: 1. Hausarbeit (10 % der Prüfungsleistung) 2. Lösen von Aufgaben (60 Minuten, 30 % der Prüfungsleistung) 3. schriftlicher Test (90 Minuten, 60 % der Prüfungsleistung). In Semestern ohne Veranstaltung ist die Prüfungsform eine Klausur (150 Minuten, 100% der Prüfungsleistung).
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung sowie erfolgreich absolviertes Praktikum (Testat)
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -
9	Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 6/219 KIA: 6/219 KIS: 6/234
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Stefan Breuer, Prof. Dr.-Ing. Gregor Steinberger
11	Sonstige Informationen • Gross, Hauger, Schröder, Wall: Technische Mechanik I – Statik, ISBN-10 3-540-34087-4, Springer • Gross, Hauger, Schröder, Wall: Technische Mechanik II – Elastostatik, ISBN 978-3-540-70762-2, Springer

32. Mechanik 2 (Modul BA-CVH- MEC2)

Mechanik 2- Mechanical Engineering 2					
Kennnummer BA-CVH- MEC2	Workload 180 h	Credits 6	Studiensem. 3. Semester	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	gepl. Gruppengröße
	Vorlesung	2 SWS / 30 h	105 h	V: 100 Studierende
	Übung	2 SWS / 30 h		Ü: 30 Studierende
	Praktikum	1 SWS / 15 h		P: 15 Studierende

2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen • Den Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe der Elastostatik, Kinematik und Kinetik. • Sie werden befähigt methodisch bei der Lösung von Problemstellungen der Elastostatik und Dynamik, unter Nutzung der grundlegenden Prinzipien der technischen Mechanik, vorzugehen. • Die Studierenden erlernen die Grundkenntnisse zur Modellbildung in der Dynamik und können einfache Beispiele ohne Rechnerunterstützung lösen. In praktischen Aufgabenstellungen werden die Studierenden befähigt einfache Modellierungen durchzuführen
3	Inhalte • Festigkeitslehre: • Bestimmung von Spannungen und Verformungen unter Biege- und Torsionsmomenten • Grundlagen der Dynamik und Schwingungen: • Kinematische und Kinetische Grundlagen der Bewegung von Massepunkten und starrer Körper, Relativbewegung, Grundgleichungen: Impuls- und Drallgesetz, Kinetik von Systemen aus Massenpunkten und starren Körpern, Schwingungen
4	Lehrformen: Vorlesung, Übung und Praktikum
5	Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: BA-CVH-MEC1, BA-CVH-PHY1, BA-CVH-ANA2
6	Prüfungsformen: Klausur oder Portfolioprüfung
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung sowie erfolgreich absolviertes Praktikum (Testat)
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen: -
9	Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 6/219 KIA: 6/219 KIS: 6/234
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Stefan Breuer, Prof. Dr.-Ing. Gregor Steinberger
11	Sonstige Informationen • Gross, Hauger, Schröder, Wall: Technische Mechanik II – Elastostatik, ISBN 978-3-540-70762-2, Springer • Gross, Hauger, Schröder, Wall: Technische Mechanik III – Kinematik und Kinetik, ISBN-10 3-540-34084-X, Springer

33. Netzwerktechnik (Modul BA-CVH-NETZ)

<table>
<tr><td colspan="7">Netzwerktechnik – Communication Networks</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer
BA-CVH-NETZ</td><td>Workload
180 h</td><td>Credits
6</td><td>Studiensem.
3. Semester</td><td>Häufigkeit des Angebots
Wintersemester</td><td>Dauer
1 Semester</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Lehrveranstaltungen
Vorlesung
Übung
Praktikum</td><td colspan="2">Kontaktzeit
V: 2 SWS / 30 h
Ü: 2 SWS / 30 h
P: 1 SWS / 15 h</td><td>Selbststudium
105 h</td><td>gepl. Gruppengröße
V: 100 Studierende
Ü: 30 Studierende
P: 15 Studierende</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="6">Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen
• Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse in den Bereichen der Netzwerktechnik.
• Sie beherrschen das ISO-OSI-Schichtenmodell und können die unterschiedlichen Transportmechanismen einschätzen und bewerten.
• Darüber hinaus sind nach Abschluss rundlegende Kenntnisse in den Bereichen Ethernet und TCP/IP-Netzwerke vorhanden, so dass die Studierenden die Funktionsweise des Internet und der wesentlichen Protokolle des Internets einschätzen und bewerten können.
• Elementare Kenntnisse der Netzwerksicherheit ermöglichen das Einschätzen von Gefährdungspotential in Netzwerkumgebungen.
• Die Studierenden haben nach Abschluss generelle Kenntnisse über die Programmierung von Netzwerkumgebungen in Simulationswerkzeugen.
• Die Studierenden sind in Lage Aussagen über Qualitäts- und Dimensionierungsaspekte zu treffen.</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="6">Inhalte
• Grundlagen des ISO-OSI-Kommunikationsmodells, Internet-Referenzarchitektur
• Sicherungsprotokolle und Zugriffsverfahren, CSMA/CA (Ethernet) und CSMA/CD (WLAN), Flusssteuerung, Stop-and-Wait-Protokolle, Überlastkontrolle
• Grundlagen der Verkehrstheorie / Traffic Management
• Qualitative Aspekte von Netzwerken (Bitfehlerrate, Delay, Jitter)
• Internetworking, IP-Protokolle und Dienste, Routing und Routing-Protokolle, verteiltes dynamisches Routing und Routing-Algorithmen
• Dienste und Anwendungsprotokolle, RTP, SIP, H.323, DNS, SMTP, HTTP
• Netzwerksicherheit, Angriffsmöglichkeiten, Firewalls, Verschlüsselungsverfahren und Anwendungen der Sicherungsschicht (PGP, TLS, SSL, HTTPS)
• Grundlagen Netzwerkinfrastrukturen (Festnetz und Mobil)
• Implementierung von Netzwerkumgebungen in Simulations-Tools (Omnet ++ / Opnet)</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="6">Lehrformen: Vorlesung, Übung und Praktikum</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="6">Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: BA-CVH-GINF</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="6">Prüfungsformen: Klausur</td></tr>
</table>

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung sowie erfolgreich absolviertes Praktikum (Testat)
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -
9	Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 6/219 KIA: 6/219 KIS: 6/234
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Simon Rüsche, Prof. rer. nat. Peter Gerwinski,
11	Sonstige Informationen: • Gerd Siegmund: Netz und Protokolle (1 und 2)

34. Objektorientierte Softwareentwicklung (Modul BA-CVH-OOSE)

Objektorientierte Softwareentwicklung – Object Oriented Software Development					
Kennnummer BA-CVH-OOSE	Workload 180 h	Credits 6	Studiensem. 2. Semester	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester

1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Übung Praktikum	Kontaktzeit V: 2 SWS / 30 h Ü: 2 SWS / 30 h P: 1 SWS / 15 h	Selbststudium 105 h	gepl. Gruppengröße V: 100 Studierende Ü: 30 Studierende P: 15 Studierende

2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen • Nach Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden die Grundlagen der objektorientierten Programmierung und können diese erklären. • Sie können einfache Programme in einer objektorientierten Sprache selbstständig entwerfen und implementieren sowie Aufgabenstellungen analysieren und klassenbasiert modellieren. • Die Studierenden verstehen die grundlegenden Herausforderungen der Nebenläufigkeit und können einfache Aufgaben nebenläufig in einer objektorientierten Programmiersprache umsetzen.
3	Inhalte • Klassen und Objekte • Attribute, Operationen, Klassenattribute, Klassenoperationen • Schnittstellen, Konstruktoren und Vererbung • Grundlegende Systemmodellierung mit der UML (Unified Modelling Language), insbesondere Klassendiagramme • Grundlagen der Objektorientierten Programmierung • Einführung in die nebenläufige Programmierung • Einführung in die Quellcode-Dokumentation • Ausgewählte Datenstrukturen
4	Lehrformen: Vorlesung, Übung und Praktikum
5	Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: Grundlagen der Informatik (BA-CVH-GIN)
6	Prüfungsformen: Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung sowie erfolgreich absolviertes Praktikum (Testat)
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -
9	Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 6/219 KIA: 6/219 KIS: 6/234
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Christian Weidauer, Prof. Ph.D. Michael Danner
11	Sonstige Informationen: -

35. Physik 1 (Modul BA-CVH-PHY1)

<table>
<tr><td colspan="7">Physik 1 – Physics 1</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer
BA-CVH-PHY1</td><td>Workload
180 h</td><td>Credits
6</td><td>Studiensem.
2. Semester</td><td>Häufigkeit des Angebots
Sommersemester</td><td>Dauer
1 Semester</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Lehrveranstaltungen
Vorlesung
Übung</td><td colspan="2">Kontaktzeit
V: 3 SWS / 45 h
Ü: 2 SWS / 30 h</td><td>Selbststudium
105 h</td><td>gepl. Gruppengröße
V: 100 Studierende
Ü: 30 Studierende</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="6">Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen
• Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über ein Verständnis der grundlegenden Größen in der klassischen Mechanik.
• Sie erwerben die Fähigkeit, mechanische Systeme unterschiedlicher Komplexität durch jeweils angemessene mathematische Modelle zu beschreiben, und aus diesen Beschreibungen technisch relevante Aussagen abzuleiten.
• Sie verstehen Schwingung und Resonanz als fundamentales Phänomen in Strukturmechanik, Akustik, Elektrotechnik, usw.
• Sie können dieses Verständnis anwenden, um angemessene Strategien zur Verstärkung oder Schwächung von Schwingungen zu identifizieren.</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="6">Inhalte
• Translatorische und rotatorische Kinematik
• Dynamik der Punktmasse und des starren Körpers
• Skalar- und Vektorfelder in der klassischen Mechanik
• Erhaltungsgrößen in der klassischen Mechanik
• Formalismen der klassischen Mechanik unter Zwangsbedingungen
• Freie, gedämpfte und angeregte Schwingungen, Resonanz</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="6">Lehrformen: Vorlesung und Übung</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="6">Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: BA-CVH-LALG, BA-CVH-ANA1</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="6">Prüfungsformen: Klausur</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="6">Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="6">Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -</td></tr>
<tr><td>9</td><td colspan="6">Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 6/219 KIA: 6/219 KIS: 6/234</td></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="6">Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Prof. Herbert Schmidt, Ph.D., Prof. Dr.-Ing. Dietmar Gerhardt</td></tr>
<tr><td>11</td><td colspan="6">Sonstige Informationen
• Giancoli: Physik: Lehr- und Übungsbuch
• Rybach: Physik für Bachelors</td></tr>
</table>

	• Meschede und Gerthsen: Gerthsen Physik • Halliday, Resnick, Walker: Halliday Physik

36. Physik 2 (Modul BA-CVH-PHY2)

Physik 2 – Physics 2					
Kennnummer BA-CVH-PHY2	Workload 180 h	Credits 6	Studiensem. 3. Semester	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	gepl. Gruppengröße
	Vorlesung	V: 3 SWS / 45 h	105 h	V: 100 Studierende
	Übung	Ü: 1 SWS / 15 h		Ü: 30 Studierende
	Praktikum	P: 1 SWS / 15 h		P: 15 Studierende

2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen • Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über die Fähigkeit, physikalische bzw. technische Situationen experimentell zu analysieren, und bewertete Ergebnisse verfügbar zu machen. • Sie haben ein Verständnis des Aufbaus der Materie erworben. • Sie kennen die grundlegender Größen in Thermodynamik und Fluidik, sowie deren Relevanz in technischen Systemen, und können dieses Wissen auf die Analyse technischer Systeme anwenden.
3	Inhalte • Methoden der experimentellen wissenschaftlichen Arbeit • Grundbegriffe der Fehlerrechnung • Aufbau der Materie • Grundbegriffe der Thermodynamik, Kreisprozesse • Grundbegriffe der Fluidik, mit Bezug zur Pneumatik und Hydraulik • Wellenlehre, mit Bezug zur Akustik und Optik
4	Lehrformen: Vorlesung, Übung und Praktikum
5	Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: BA-CVH-PHY1, BA-CVH-ANA2
6	Prüfungsformen: Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung sowie erfolgreich absolviertes Praktikum (Testat)
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -
9	Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 6/219 KIA: 6/219 KIS: 6/234
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Prof. Herbert Schmidt, Ph.D., Prof. Dr.-Ing. Dietmar Gerhardt
11	Sonstige Informationen • Giancoli: Physik: Lehr- und Übungsbuch • Rybach: Physik für Bachelors • Meschede und Gerthsen: Gerthsen Physik

	• Halliday, Resnick, Walker: Halliday Physik • Tipler und Mosca: Physik: für Wissenschaftler und Ingenieure

37. Problemorientierte Einführung in Modellbasierte SW-Entwicklung (Modul BA-CVH-PBMB) – Wahlmodul

<table>
<tr><td colspan="7">Problemorientierte Einführung in Modellbasierte SW-Entwicklung
– Problem Based introduction to Model-Based SW-Development (Wahlmodul Sommersemester)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer
BA-CVH- PBMB</td><td>Workload
150 h</td><td>Credits
5</td><td>Studiensem.
6. Semester</td><td>Häufigkeit des Angebots
Sommersemester</td><td>Dauer
1 Semester</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Lehrveranstaltungen
Vorlesung
Übung</td><td>Kontaktzeit
V: 3 SWS / 30 h
Ü: 2 SWS / 30 h</td><td>Selbststudium
75 h</td><td colspan="2">gepl. Gruppengröße
V: 100 Studierende
Ü: 30 Studierende</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="6">Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen
Die Studierenden
• lernen die Methode der modellbasierten Softwareentwicklung mit Hilfe von Simulink kennen
• entwerfen für unterschiedliche Szenarien verschiedene Algorithmen und Regelungen
• können problemorientiert komplexere Aufgaben in einfacherer Teilaufgaben untergliedern und jeweils dazu passende Algorithmen entwerfen
• üben die die Strukturierung der Algorithmen mit Hilfe von Matlab/Simulink und Stateflow anhand von verschiedenen Aufgaben aus dem Bereich der Regelungstechnik und Fahrerassistenzsysteme basierend auf einfachen kostengünstigen Anwendungsbeispielen, wie LEGO und Raspberry-Pi</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="6">Inhalte
• Vertiefung von Simulink
• Einführung von Stateflow
• Analyse und Strukturierung der Aufgabe
• Entwicklung vereinfachter Modelle zur Simulation und Lösungsverifikation
• Umsetzung der Lösung auf die Zielplattform (LEGO, Raspberry-Pi,…)
• Optimierung der Steuerung, Regelung und Reglerparametrierung
• Wettbewerb um den besten autonomen Betrieb</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="6">Lehrformen: Vorlesung, Übung und Praktikum</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="6">Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: BA-CVH-GRT</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="6">Prüfungsformen: Hausarbeit mit mündlicher Prüfung</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="6">Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="6">Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -</td></tr>
<tr><td>9</td><td colspan="6">Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 5/219 KIA: 5/219 KIS: 5/234</td></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="6">Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Markus Lemmen</td></tr>
</table>

11	Sonstige Informationen / Literatur • Otto Föllinger "Regelungstechnik", Hüthig Verlag. ISBN-10: 3778521365, ISBN-13: 978-3778521366,1992 • Jan Lunze "Regelungstechnik 1" Springer. ISBN-10: 3540707905, ISBN-13: 978-3540707905, 2007 • Jan Lunze "Regelungstechnik 2" Springer. ISBN 978-3-642-29561-4, 2012 • Lutz, H. und Wend, W. 1990. Taschenbuch der Regelungstechnik mit Matlab und Simulink. Harri Deutsch

38. Projektmanagement (Modul BA-CVH-PM)

<table>
<tr><td colspan="7">Projektmanagement – Project Management</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer
BA-CVH-PM</td><td>Workload
180 h</td><td>Credits
6</td><td>Studiensem.
3. Semester</td><td>Häufigkeit des Angebots
Wintersemester</td><td>Dauer
1 Semester</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Lehrveranstaltungen
Vorlesung
Übung</td><td colspan="2">Kontaktzeit
3 SWS / 45 h
2 SWS / 30 h</td><td>Selbststudium
105 h</td><td>gepl. Gruppengröße
V: 100 Studierende
Ü: 30 Studierende</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="6">Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen
• Nach Abschluss des Moduls haben die Studentinnen und Studenten Verständnis über die Notwendigkeit und die Vorteile von Methoden und Techniken des Projektmanagement (PM) entwickelt.
• Sie verfügen über Kenntnisse der Ziele und grundlegenden Methoden des PM und über ein Verständnis zu Verantwortlichkeiten von Projektmitarbeitern und Projektleitungen.
• Sie besitzen die Fähigkeit, aus praktischen Aufgabenstellungen Projektpläne zu entwickeln und kleinere Projekte zu planen, zu steuern und zu überwachen.
• Ferner verstehen sie die Grundlagen der Teambildung und Teamentwicklung in Projekten.</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="6">Inhalte
• Einordnung und Methoden des Projektmanagements
• Überblick Vorgehensmodelle
• Projektziele und Projektauftrag, Lasten- und Pflichtenheft
• Management von Kommunikation, Stakeholdern und Prozessen
• Teambildung und Teamentwicklung
• Management von Lieferanten, Sourcing- und Offshore-Partnern
• Projektstrukturierung, Ressourcen-, Termin- und Kostenplanung
• Grundlagen des Risiko-Management
• Grundlagen des Qualitätsmanagement
• Fortschrittskontrolle und Berichtswesen
• Einführung in Softwarelösungen und -tools zum Projektmanagement
• Einführung von Projektmanagement in Organisationen
• Projekte in einer Multi-Projekt-Umgebung</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="6">Lehrformen: Vorlesung, Übung</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="6">Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: keine</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="6">Prüfungsformen: Klausur (150 min)

Eine freiwillige Vorleistung kann als Bonuspunkt-Guthaben für die Klausur angerechnet werden in Höhe von maximal 25 Prozent (gültig für das Semester, in dem die Vorleistung erbracht wurde</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="6">Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung</td></tr>
</table>

8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -
9	Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 6/219 KIA: 6/219 KIS: 6/234
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Dorothee Feldmüller, Prof. Dr. Simon Rüsche
11	Sonstige Informationen: -

39. Labor- oder Software-Praktikum (Modul BA-CVH-PRAK)

Labor- oder Software-Praktikum – Lab or Software Project					
Kennnummer BA-CVH-PRAK	Workload 270 h	Credits 9	Studiensem. 5. Semester	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester

1	Lehrveranstaltungen Praktikum	Kontaktzeit P: 2 SWS / 30 h	Selbststudium 240 h	Gepl. Gruppengröße Gruppen á 4 Studierende

2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen • Umsetzung und Anwendung von wissenschaftlich/technischen Methoden in der Praxis • Teamfähigkeit und Organisation • Zeit- und Ressourcenmanagement • Umgang mit Software und Simulationswerkzeugen • Umgang mit Messgeräten
3	Inhalte • Die Studierenden führen ein Projekt alleine oder in Kleingruppen durch. Das Projekt wird in einem Labor am Campus Velbert/Heiligenhaus durchgeführt. • Ziel ist eine den Umgang der Werkzeuge und Software aus den Fachgebieten Mechatronik, Technische Informatik oder IT in der Praxis zu erlernen
4	Lehrformen: Praktikum
5	Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: Keine
6	Prüfungsformen: Labor- oder Projektbericht mit mündlicher Prüfung
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -
9	Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 9/219 KIA: 9/219
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Professoren des Campus Velbert/Heiligenhaus
11	Sonstige Informationen: -

40. Rechnergestützte Methoden der Regelungstechnik (Modul BA-CVH-RMRT) - Wahlpflichtfach

Rechnergestützte Methoden der Regelungstechnik – Computer Aided Methods for Control Systems					
Kennnummer BA-CVH- RMRT	Workload 150 h	Credits 5	Studiensem. 5. Semester	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester

1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Übung Praktikum	Kontaktzeit V: 2 SWS / 30 h Ü: 2 SWS / 30 h P: 1 SWS / 15 h	Selbststudium 75 h	gepl. Gruppengröße V: 20 Studierende Ü: 20 Studierende

2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden • Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls ingenieurtechnische Fragestellungen mit Hilfe von rechnerunterstützten Methoden lösen. • Sie erlernen insbesondere den Umgang rechnerunterstützender Methoden für komplexe regelungstechnische Fragestellungen. • Sie beherrschen die zugrundeliegenden theoretischen Ansätze der Zustandsraummodellierung und Analyse der Zustandsraummodelle hinsichtlich Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit sowie darüber hinaus der Synthese von Zustandsreglern. • Sie können einfache Teilmodelle regelungstechnisch komplexer Fragestellungen selbst erstellen und analysieren sowie die Berechnungsergebnisse einfacher Beispiele plausibilisieren. • Insbesondere lernen sie mit Hilfe rechnergestützter Methoden Lösungen für regelungstechnische Problemstellungen zu erarbeiten, die ohne die rechnergestützten Methoden nicht mehr mit einem vertretbaren Aufwand oder technisch anderweitig gar nicht mehr lösbar sind.
3	Inhalte • Einführung in die Zustandsraummodellierung • Analyse der Eigenschaften von Zustandsraummodellen wie Beobachtbarkeit und Steuerbarkeit • Synthese von Zustandsraumreglern und zugehörigen Vorsteuerungen • Vertiefung der benötigten mathematischen Werkzeuge der Matrizenrechnung zur Lösbarkeit von LGS. • Erstellen der benötigten Analyse- und Synthesewerkzeuge mit Hilfe von Matlab. Überprüfung der Ergebnisse der rechnergestützten Methode einfacher Modelle von Hand • Erweiterung der Fragestellung auf Probleme die ohne den Rechnereinsatz nicht mehr lösbar oder nicht mehr mit vertretbaren Aufwand lösbar sind (komplexe technische Systeme)
4	Lehrformen: Vorlesung, Übung und Praktikum
5	Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: BA-CVH-PHYx, BA_LALG, BA_CVH-ANAx, BA_CVH-MEC2, BA-CVH-GRT, BA-CVH-WSE, BA-CVH-WSM
6	Prüfungsformen: Klausur oder Hausarbeit mit mündlicher Prüfung
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung und erfolgreich absolviertes Praktikum (Testat)

8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -
9	Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 5/219 KIA: 5/219 KIS: 5/234
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Markus Lemmen,
11	Sonstige Informationen • Otto Föllinger "Regelungstechnik", Hüthig Verlag. ISBN-10: 3778521365, ISBN-13: 978-3778521366,1992 • Jan Lunze "Regelungstechnik 1" Springer. ISBN-10: 3540707905, ISBN-13: 978-3540707905, 2007 • Jan Lunze "Regelungstechnik 2" Springer. ISBN 978-3-642-29561-4, 2012 • Lutz, H. und Wend, W. 1990. Taschenbuch der Regelungstechnik mit Matlab und Simulink. Harri Deutsch

41. Rechnertechnik (Modul BA-CVH-RT)

Rechnertechnik – Fundamentals of Computer Technology					
Kennnummer BA-CVH-RT	Workload 180 h	Credits 6	Studiensem 2. Semester	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester

1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Übung Praktikum	Kontaktzeit 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h	Selbststudium 105 h	gepl. Gruppengröße V: 100 Studierende Ü: 30 Studierende P: 15 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen • Die Studierenden können die Funktionsweise von Mikroprozessoren und deren Architekturen wie z.B. RISC- und CISC-Maschinen erklären • Die Studierenden können den Aufbau von Computern aus Komponenten sowie deren Ausstattung mit Schnittstellen beurteilen • Die Studierenden verstehen die maschinennahe Programmierung von Prozessoren und deren Funktionsumfang • Architekturmerkmale und deren Wirkung auf die Leistungsfähigkeit von Computern können von den Studierenden bewertet werden.			
3	Inhalte • Entwicklung von Rechnerarchitekturen und Trends in der Architekturentwicklung • Strukturen von Rechnersystemen mit Prozessor, Speicher, Ein-/Ausgabegeräte und E/A-Schnittstellen, Blockschaltbilder, Befehlssatz-Design und -Ausführung. Speicherarchitekturen und Speicherhierarchien, Speicher-Zugriffe und -Zugriffsverfahren • Methoden zur Leistungssteigerung von Rechnersystemen durch Datenbusstrukturen, Registerarchitekturen, Parallelisierung, Pipelining und Zweigvorhersage • Architekturmerkmale, Integrationsdichte und Anwendung von CPUs und Mikro-Controllern • Maschinennahe Programmierung von Mikro-Controllern in Assembler und C • Architektur aktueller populärer Mikro-Controller			
4	Lehrformen: Vorlesung, Übung und Praktikum			
5	Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: BA-CVH-GINF			
6	Prüfungsformen: Klausur oder Hausarbeit mit mündlicher Prüfung			
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung sowie erfolgreich absolviertes Praktikum (Testat)			
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -			
9	Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 6/219 KIA: 6/219 KIS: 6/234			
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Peter Gerwinski			
11	Sonstige Informationen: -			

42. Sensortechnik und digitale Signalverarbeitung (Modul BA-CVH-SDSV)

Sensortechnik und digitale Signalverarbeitung - Sensor technology and digital signal processing					
Kennnummer BA-CVH-SDSV	Workload 150 h	Credits 5	Studiensem. 6. Sem.	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester

1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Übung Praktikum	Kontaktzeit 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h	Selbststudium 75 h	gepl. Gruppengröße V: 100 Studierende Ü: 30 Studierende P: 15 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen • Umfassende Kenntnisse in der Messung physikalischer Größen und den Anforderungen der messtechnischen Realisierung erlangen • Fähigkeit geeignete Sensoren für die Messung physikalischer Größen festzulegen • Vertieftes Verständnis zur Messtechnik erlangen • Konzeption von Messschaltungen • Methoden der digitalen Signalauswertung erlernen			
3	Inhalte • Physikalische Größen und entsprechende Sensorik Temperatur, Druck, Feuchte, Kraft, Schall, Licht, magnetisches Feld, Beschleunigung, Thermoelement, NTC, Fototransistor, Fotodiode, Fotowiderstand, Hall-Sonde, Beschleunigungssensor, Drucksensoren, (Körper-)Schallsensoren, Dehnungsmessstreifen • Messtechnik Quantisierung, Signalabtastung, Abtasttheorem, ALIASING-Fehler, Abtast-Halteschaltung, Analog-Digital-Umsetzverfahren • Messverstärker Kenngrößen eines Messverstärkers, Operationsverstärker, Instrumentationsverstärker, Ladungsverstärker, Stromverstärker, aktive Brückenschaltung • Digitale Signalverarbeitung digitale Filter, DFT, FFT, Einsatz von Mikroprozessoren			
4	Lehrformen: Vorlesung mit integrierter Übung und Praktikum			
5	Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: BA-CVH-EBS			
6	Prüfungsformen: Klausur oder Hausarbeit mit mündlicher Prüfung			
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung sowie erfolgreich absolviertes Praktikum (Testat)			
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -			
9	Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 5/219 KIA: 5/219 KIS: 5/234			
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Dietmar Gerhardt, Prof. Dr.-Ing. Mohammad Ashfaq			
11	Sonstige Informationen: -			

43. Software-Entwicklungsprojekt (Modul BA-CVH-SPRAK)

Software-Entwicklungsprojekt – Software project					
Kennnummer BA-CVH-SPRAK	Workload 300 h	Credits 10	Studiensem. 5. Semester	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 2 Semester

1	Lehrveranstaltungen Praktikum	Kontaktzeit P: 2 SWS / 30 h	Selbststudium 270 h	gepl. Gruppengröße Gruppen á 4 Studierende

2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen • Umsetzung und Anwendung von wissenschaftlich/technischen Methoden in der Praxis • Teamfähigkeit und Organisation • Zeit- und Ressourcenmanagement • Planung einer Software-Entwicklung • Umgang mit Programmierwerkzeugen
3	Inhalte • Die Studierenden führen ein Software-Entwicklungsprojekt alleine oder in Kleingruppen durch. • Das Projekt wird in einem Labor am Campus Velbert/Heiligenhaus durchgeführt. • Ziel ist die notwenige Schritte zur Entwicklung einer Software zu planen und in einem realen Projekt aus den Fachgebieten Mechatronik, Technische Informatik oder IT umzusetzen.
4	Lehrformen: Praktikum
5	Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: Keine
6	Prüfungsformen: Labor- oder Projektbericht mit mündlicher Prüfung
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -
9	Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 10/219 KIA: 10/219
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Professoren des Campus Velbert/Heiligenhaus
11	Sonstige Informationen: -

44. Softwaretechnik 1 (Modul BA-CVH-SWT1)

<table>
<tr><td colspan="7">Softwaretechnik 1 – Software Engineering 1</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer
BA-CVH-SWT1</td><td>Workload
150 h</td><td>Credits
5</td><td>Studiensem.
5. Semester</td><td>Häufigkeit des Angebots
Wintersemester</td><td>Dauer
1 Semester</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Lehrveranstaltungen
Vorlesung
Übung
Praktikum</td><td>Kontaktzeit
V: 2 SWS / 30 h
Ü: 2 SWS / 30 h
P: 1 SWS / 15 h</td><td colspan="2">Selbststudium
75 h</td><td>gepl. Gruppengröße
V: 100 Studierende
Ü: 30 Studierende
P: 15 Studierende</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="6">Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen
• Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden das prinzipielle Vorgehen bei der Software-Entwicklung mit seinen Phasen und Aktivitäten mit dem Schwerpunkt auf Anforderungsanalyse und Spezifikation.
• Sie sind mit unterschiedlichen Anforderungsarten vertraut können Anforderungen ermitteln, dokumentieren, analysieren und validieren.
• Die Studierenden können komplexere Aufgabenstellungen objektorientiert modellieren und Anwendungen implementieren und auf Modulebene testen.</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="6">Inhalte
• Vorgehensmodelle bei der Software-Entwicklung
• Phasen und Aktivitäten bei der Software-Entwicklung
• Aufwandsschätzung
• Anforderungen, Anforderungsarten, Anforderungsattribute in (software-) technischen Projekten
• Anforderungsermittlung, -dokumentation, -analyse, –validierung und -verwaltung
• Die Rolle des Anforderungsanalytikers/Anforderungsingenieurs/ Requirementsengineers
• Beschreibung von software-technischen Systemen mittels Text, Bild, Tabelle und Modellbildung mit Ansätzen wie der UML
• Konzepte zur Beschreibung und präskriptiven Modellierung von Statik und Dynamik von Software-Systemen
• Objektorientierte Programmierung komplexerer Anwendungen
• Modultests
• Arbeit mit Werkzeugen aus dem Bereich Requirements Engineering wie z. B. dem Enterprise Architect und Polarion REQUIREMENTS</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="6">Lehrformen: Vorlesung, Übung und Praktikum</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="6">Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: Objektorientierte Softwareentwicklung (BA-CVH-OOSE)</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="6">Prüfungsformen: Klausur oder Hausarbeit mit mündlicher Prüfung</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="6">Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung sowie erfolgreich absolviertes Praktikum (Testat)</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="6">Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -</td></tr>
</table>

9	Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 5/219 KIA: 5/219 KIS: 5/234
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Christian Weidauer , Prof. Ph.D. Michael Danner
11	Sonstige Informationen: -

45. Softwaretechnik 2 (Modul BA-CVH-SWT2)

Softwaretechnik 2 – Software Engineering 2					
Kennnummer BA-CVH-SWT2	Workload 150 h	Credits 5	Studiensem. 6. Semester	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester

1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Übung Praktikum	Kontaktzeit V: 2 SWS / 30 h Ü: 2 SWS / 30 h P: 1 SWS / 15 h	Selbststudium 75 h	gepl. Gruppengröße V: 100 Studierende Ü: 30 Studierende P: 15 Studierende

2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen • Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden Kenntnisse über Software-Architekturen, die vor dem Hintergrund stetig zunehmender Komplexität und Größe von Software-Systemen von zunehmender Bedeutung sind. • Sie sind in der Lage die Strukturierung und die Organisation von Software-Systemen zu erkennen sowie diese als Architektur eines Software-Systems zu beschreiben und festzulegen. • Die Studierenden beherrschen Entwurfsmuster und sind in der Lage diese bei der Entwicklung gezielt einzusetzen. • Darüber hinaus können sie größere Software-Systeme zu strukturieren, entwerfen und implementieren. • Die Studierenden haben Kenntnisse über die UML (Unified Modeling Language) und können diese gezielt für die Dokumentation von Software-Systemen einsetzen (deskriptive Modellierung).
3	Inhalte • Prinzipien, Methoden, Werkzeuge • Software-Architektur und Entwurfsmuster • Die Rolle des Software-Architekten • Modellgetriebene Software-Entwicklung • Werkzeug-gestützte Software-Entwicklung • Anwendungen und verteilte Anwendungen
4	Lehrformen: Vorlesung, Übung und Praktikum
5	Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: Softwaretechnik 1 (BA-CVH-SWT1)
6	Prüfungsformen: Klausur oder Hausarbeit mit mündlicher Prüfung
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung sowie erfolgreich absolviertes Praktikum (Testat)
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):-
9	Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 5/219 KIA: 5/219 KIS: 5/234
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Christian Weidauer, Prof. Ph.D. Michael Danner
11	Sonstige Informationen: -

46. Systemanalyse und Simulation (Modul BA-CVH-SYS)

Systemanalyse und Simulation – System Analysis and Simulation					
Kennnummer BA-CVH-SYS	Workload 180 h	Credits 6	Studiensem. 4. Semester	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	gepl. Gruppengröße
	Vorlesung	2 SWS / 30 h	105 h	V: 100 Studierende
	Übung	2 SWS / 30 h		Ü: 30 Studierende
	Praktikum	1 SWS / 15 h		P: 15 Studierende

2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen • Die Studierenden verstehen wesentliche Konzepte der mathematischen Modellbildung bei Problemen aus den Ingenieur- und Naturwissenschaft. • Sie können die mathematischen Grundlagen anwenden und auf Probleme übertragen. • Sie sind in der Lage Problemstellungen zu analysieren und in Modelle zu übertragen. • Sie können verschiedene numerische Verfahren zur Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen klassifizieren und anwenden. • Die Studierenden erlangen umfangreiche Kenntnisse zur Modellbildung, Abstraktion und Implementierung in der Signalflussbasierten Programmierumgebung wie z.B. Simulink und gleichungsbasierten wie Simscape oder Modelica. • Die Studierenden können die Möglichkeiten und Grenzen der Modellierung und numerischen Simulation kritisch bewerten.
3	Inhalte • Systemanalyse und Mathematische Modellbildung • Grundlagen numerischer Algorithmen für gewöhnliche Differentialgleichungen • Einführung in die Simulation partieller Differentialgleichungen • Signalflussbasierte Modellbildung z.B. in Simulink oder Scicos • Differential Algebraische Gleichungen als Grundlage der physikalischen Modellierung • Einstieg in die Simulation mit Python
4	Lehrformen: Vorlesung, Übung und Praktikum
5	Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: Analysis1, Analysis2, Lineare Algebra, Physik1,Elektrotechnik 1 + 2
6	Prüfungsformen: Klausur oder Hausarbeit mit mündlicher Prüfung
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung sowie erfolgreich absolviertes Praktikum (Testat)
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -
9	Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 6/219 KIA: 6/219 KIS: 6/234
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Mohammad Ashfaq, Prof. Dr.-Ing. Christian Weidauer

11	Sonstige Informationen • „MATLAB - Simulink – Stateflow“ von A. Angermann et al. • „Continuous System Simulation“ von F.E. Cellier und E. Kofman • „Modellbildung und Simulation“ von H.-J. Bungartz et al.

47. Unternehmensgründung und Geschäftsmodellentwicklung (Modul BA-CVH-UGGM) - Wahlpflichtfach

Unternehmensgründung und Geschäftsmodellentwicklung - Entrepreneurship and Business Case Development					
Kennnummer BA-CVH-UGGM	Workload 150 h	Credits 5	Studiensem. 6. Semester	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester

1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Übung	Kontaktzeit 3 SWS / 45 h 2 SWS / 15 h	Selbststudium 75 h	gepl. Gruppengröße V: 100 Studierende Ü: 30 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen • Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden grundlegende Kenntnisse für eine Unternehmensgründung, der Unternehmensfinanzierung sowie der Marktanalyse. • Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage einen Geschäftsplan aufzustellen und diesen zu analysieren sowie zu bewerten.			
3	Inhalte • Von der Idee zum Produkt oder Dienstleistung • Vision und Leitbild • Markverständnis und Marktanalyse • Unternehmensorganisation und Prozesse • Der Business-Plan • Die Stakeholder-Analyse • Die SWOT-Analyse • Grundlagen zur Rechtsform von Unternehmen • Grundlagen zur Gründungsfinanzierung			
4	Lehrformen: Vorlesung mit integrierter Übung			
5	Teilnahmevoraussetzungen: -			
6	Prüfungsformen: Labor- oder Projektbericht mit mündlicher Prüfung			
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung			
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -			
9	Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 5/219 KIA: 5/219 KIS: 5/234			
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Simon Rüsche, Prof. Dr. rer. nat. Dorothee Feldmüller			
11	Sonstige Informationen: -			

48. Vertiefung Robotik (Modul BA-CVH-VROB)

<table>
<tr><td colspan="6">Vertiefung Robotik – Advanced Robotics</td></tr>
<tr><td>Kennnummer
BA-CVH- VROB</td><td>Workload
150 h</td><td>Credits
5</td><td>Studiensem.
6. Semester</td><td>Häufigkeit des Angebots
Sommersemester</td><td>Dauer
1 Semester</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Lehrveranstaltungen
Vorlesung
Übung
Praktikum</td><td>Kontaktzeit
2 SWS / 30 h
2 SWS / 30 h
1 SWS / 15 h</td><td>Selbststudium
75 h</td><td>gepl. Gruppengröße
V: 100 Studierende
Ü: 30 Studierende
P: 15 Studierende</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="5">Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen
• Die Studierenden können die Sensoren, die für mobile Roboter typischerweise eingesetzt werden, benennen.
• Die Studierenden können die Grundlagen der Sensordatenverarbeitung auf einfache Sensoren anwenden
• Die Studierenden können Lösungsansätze aus der dem Themenfeld der künstlichen Intelligenz auf Problemstellungen der Robotik anwenden.
• Die Studierenden können Roboternetze modellieren.</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="5">Inhalte
• Sensorik und Aktorik bei mobilen Robotern
• Grundlagen der Sensordatenverarbeitung und Sensordatenfusion
• Künstliche Intelligenz in der Robotik
• Verteilte Robotersysteme</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="5">Lehrformen: Vorlesung, Übung und Praktikum</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="5">Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: BA-CVH-GROB</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="5">Prüfungsformen: Klausur oder Hausarbeit mit mündlicher Prüfung</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="5">Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung sowie erfolgreich absolviertes Praktikum (Testat)</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="5">Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -</td></tr>
<tr><td>9</td><td colspan="5">Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 5/219 KIA: 5/219 KIS: 5/234</td></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="5">Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Prof. Ph.D. Michael Danner</td></tr>
<tr><td>11</td><td colspan="5">Sonstige Informationen: -</td></tr>
</table>

49. Vertiefung Simulationstechnik (Modul BA-CVH-VSI) - Wahlpflichtfach

Vertiefung Simulationstechnik – Advanced Simulation					
Kennnummer BA-CVH- VSI	Workload 150 h	Credits 5	Studiensem. 5. Semester	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester

1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Übung Praktikum	Kontaktzeit 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h	Selbststudium 75 h	gepl. Gruppengröße V: 16 Studierende Ü: 16 Studierende

2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen • Die Studierenden entwickeln ein vertieftes Verständnis für die aktuell eingesetzten Modelle in der Simulationstechnik über die Veranstaltung „Systemanalyse und Simulation“ hinaus • Sie können die vertieften Simulationstechniken anwenden und kennen deren Grenzen und Möglichkeiten. • Sie sind in der Lage eine Simulation zu entwickeln und durchzuführen. • Darüber hinaus können Sie Ergebnisse von Simulationen einschätzen und kritisch bewerten.
3	Inhalte • Singel- und Multi-Agenten-Simulation • Simulation in Planspielen • Einführung in hybride Simulationstechniken • Entwicklung von Simulationssoftware und Visualisierung mittels MATLAB/Octave oder Python. • Vertiefung numerischer Verfahren in Theorie und Praxis
4	Lehrformen: Vorlesung, Übung und Praktikum
5	Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: Analysis1, Analysis2, Lineare Algebra, Physik1+2, Systemanalyse und Simulation
6	Prüfungsformen: Hausarbeit mit mündlicher Prüfung oder Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung und erfolgreich absolviertes Praktikum
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -
9	Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 5/219 KIA: 5/219 KIS: 5/234
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. rer.nat. Jörg Frochte
11	Sonstige Informationen: Es ist hilfreich – wenn auch nicht zwingend erforderlich – parallel die Veranstaltung „Maschinelles Lernen und Data Mining“ zu hören

50. Wahlmodul 1 - Wintersemester (Modul BA-CVH-WM1)

Für die Wahlmodule aus den Abschnitten 2.50 und 2.51 (Wahlmodul 1 & 2) können Fächer des offenen Wahlkatalogs belegt werden. Neben den Fächern, die nur als Wahlmodul angeboten werden, ist auch jedes Modul aus diesem Handbuch zugelassen, das im eigenen Studienverlauf kein Pflichtmodul ist und nicht bereits anderweitig belegt wurde. Dies schließt auch alle Module der Wahlflichtfächer BA-CVH-WPF1/2 ein, die nicht bereits im Modul WPF1/2 belegt wurden. Neue Wahlmodule können bei Bedarf auf Antrag ergänzt werden.

Wahlmodule können ggf. unregelmäßig angeboten werden, u. a. abhängig davon, wie stark sie nachgefragt werden oder wie ein entsprechender Lehrbeauftragter zur Verfügung steht. Unabhängig davon wird vom Campus sichergestellt, dass nach dem Belegen eines Wahlmoduls Wiederholungsprüfungen angeboten werden.

<table>
<tr><td colspan="7">Wahlmodul 1 Wintersemester</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer
BA-CVH- WM1</td><td>Workload
150 h</td><td>Credits
5</td><td>Studiensem.-semester
-</td><td>Häufigkeit des Angebots
Wintersemester</td><td>Dauer
1 Semester</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Lehrveranstaltungen
Vorlesung
Übung</td><td>Kontaktzeit
3 SWS / 45 h
2 SWS / 30 h</td><td>Selbststudium
75 h</td><td colspan="2">gepl. Gruppengröße
V: 100 Studierende
Ü: 30 Studierende</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="6">Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen
• Beherrschen der Terminologie, Überblick über Probleme und Methoden der behandelten Thematik
• Grundlegende Kenntnisse in der Anwendung und Problemlösung
• Grundlegendes Wissen über den Stand der Technik und die aktuellen Entwicklungen
• Fähigkeit zu begreifen, zu analysieren, zu bewerten</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="6">Inhalte
• Themen Wahlpflichtbereiche entsprechend den Vertiefungskatalogen</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="6">Lehrformen: Vorlesung und Übung und integriertem Praktikum</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="6">Teilnahmevoraussetzungen: Keine</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="6">Prüfungsformen: siehe Modulbeschreibung des gewählten Moduls</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="6">Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="6">Verwendung des Moduls: -</td></tr>
<tr><td>9</td><td colspan="6">Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 5/219 KIA: 5/219 KIS: 5/234</td></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="6">Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: -</td></tr>
<tr><td>11</td><td colspan="6">Sonstige Informationen: -</td></tr>
</table>

51. Wahlmodul 2 - Sommersemester (Modul BA-CVH-WM2)

Für die Wahlmodule aus den Abschnitten 2.50 und 2.51 (Wahlmodul 1 & 2) können Fächer des offenen Wahlkatalogs belegt werden. Neben den Fächern, die nur als Wahlmodul angeboten werden, ist auch jedes Modul aus diesem Handbuch zugelassen, das im eigenen Studienverlauf kein Pflichtmodul ist und nicht bereits anderweitig belegt wurde. Dies schließt auch alle Module der Wahlflichtfächer BA-CVH-WPF1/2 ein, die nicht bereits im Modul WPF1/2 belegt wurden. Neue Wahlmodule können bei Bedarf auf Antrag ergänzt werden.

Wahlmodule können ggf. unregelmäßig angeboten werden, u. a. abhängig davon, wie stark sie nachgefragt werden oder wie ein entsprechender Lehrbeauftragter zur Verfügung steht. Unabhängig davon wird vom Campus sichergestellt, dass nach dem Belegen eines Wahlmoduls Wiederholungsprüfungen angeboten werden.

<table>
<tr><td colspan="7">Wahlmodul 2 Sommersemester</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer
BA-CVH- WM2</td><td>Workload
150 h</td><td>Credits
5</td><td>Studiensem.
-</td><td colspan="2">Häufigkeit des Angebots
Sommersemester</td><td>Dauer
1 Semester</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Lehrveranstaltungen
Vorlesung
Übung</td><td colspan="2">Kontaktzeit
3 SWS / 45 h
2 SWS / 30 h</td><td>Selbststudium
75 h</td><td colspan="2">gepl. Gruppengröße
V: 100 Studierende
Ü: 30 Studierende</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="6">Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen
• Beherrschen der Terminologie, Überblick über Probleme und Methoden der behandelten Thematik
• Grundlegende Kenntnisse in der Anwendung und Problemlösung
• Grundlegendes Wissen über den Stand der Technik und die aktuellen Entwicklungen
• Fähigkeit zu begreifen, zu analysieren, zu bewerten</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="6">Inhalte
• Themen Wahlpflichtbereiche entsprechend den Vertiefungskatalogen</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="6">Lehrformen: Vorlesung und Übung und integriertem Praktikum</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="6">Teilnahmevoraussetzungen: Keine</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="6">Prüfungsformen: siehe Modulbeschreibung des gewählten Moduls</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="6">Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="6">Verwendung des Moduls. -</td></tr>
<tr><td>9</td><td colspan="6">Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 5/219 KIA: 5/219 KIS: 5/234</td></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="6">Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: -</td></tr>
<tr><td>11</td><td colspan="6">Sonstige Informationen: -</td></tr>
</table>

52. Wahlpflichtfach 1 rechnergestützte Methoden (Modul BA-CVH-WPF1)

<table>
<tr><td colspan="6">Wahlpflichtfach rechnergestützte Methoden für komplexe technische Systeme – Computer Aided Methods for Complex Technical Systems</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer
BA-CVH-WPF1</td><td>Workload
150 h</td><td>Credits
5</td><td>Studiensem.
5. Semester</td><td>Häufigkeit des Angebots
Wintersemester</td><td>Dauer
1 Semester</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Lehrveranstaltungen
Vorlesung
Übung
Praktikum</td><td>Kontaktzeit
V: 2 SWS / 30 h
Ü: 2 SWS / 30 h
P: 1 SWS / 15 h</td><td>Selbststudium
75 h</td><td>gepl. Gruppengröße
V: 100 Studierende
Ü: 30 Studierende</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="6">Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen
Die Studierenden
• erlernen den Umgang rechnerunterstützender Methoden für komplexe ingenieurtechnische Fragestellungen aus den Bereichen des Wahlpflichtkatalogs BA-CVH-WPF1
• beherrschen die zugrundeliegenden theoretischen Ansätze und können einfache Teilmodelle technisch komplexer Fragestellungen selbst erstellen und analysieren sowie die Berechnungsergebnisse einfacher Beispiele plausibilisieren
• lernen mit Hilfe rechnergestützter Methoden Lösungen für technische Problemstellungen zu erarbeiten, die „von Hand“, die ohne die rechnergestützten Methoden nicht mehr mit einem vertretbaren Aufwand oder technisch anderweitig gar nicht mehr lösbar sind.</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="6">Inhalte
Je nach Wahlpflichtfach des Katalogs
• BA-CVH-VSI: Vertiefung Simulationstechnik
• BA-CVH-RMRT: rechnergestützte Methoden der Regelungstechnik
• BA-CVH-FEM: Grundlagen FEM
• BA-CVH-MALI: Magnetische Linearantriebe
im Detail jeweils unterschiedlich
• Einführung in die der Methode zugrunde liegende Theorie
• Modellbildung des technischen Problems und der physikalischen Zusammenhänge (soweit für das Fach jeweils notwendig)
• Vertiefung der benötigten mathematischen Werkzeuge, die zur Problemlösung verwendet werden.
• Überprüfung der Ergebnisse der rechnergestützten Methode einfacher Modelle von Hand
• Erweiterung der Fragestellung auf Probleme die ohne den Rechnereinsatz nicht mehr lösbar oder nicht mehr mit vertretbaren Aufwand lösbar sind</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="6">Lehrformen: Vorlesung, Übung, Praktikum</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="6">Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: BA-CVH-PHYx, BA_LALG, BA_CVH-ANAx, BA_CVH-MEC2, BA-CVH-GRT, BA-CVH-WSE, BA-CVH-WSM</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="6">Prüfungsformen: siehe jeweilige Wahlmodule</td></tr>
</table>

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung und erfolgreich absolviertes Praktikum
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -
9	Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 5/219 KIA: 5/219 KIS: 5/234
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Vertiefung Simulationstechnik VSI Prof. Dr. Jörg Frochte rechnergestützte Methoden der Regelungstechnik Prof. Dr.-Ing. Markus Lemmen Grundlagen FEM Prof. Dr.-Ing. Stefan Breuer Magnetische Linearantriebe Prof. Herbert Schmidt, Ph.D.
11	Sonstige Informationen Literatur je nach Wahlpflichtfach des Katalogs: • Bernd Klein: FEM: Grundlagen und Anwendungen der Finite-Element-Methode im Maschinen- und Fahrzeugbau, Vieweg, ISBN-10: 3834800252 • Otto Föllinger "Regelungstechnik", Hüthig Verlag. ISBN-10: 3778521365, ISBN-13: 978-3778521366,1992 • Jan Lunze "Regelungstechnik 1" Springer. ISBN-10: 3540707905, ISBN-13: 978-3540707905, 2007 • Jan Lunze "Regelungstechnik 2" Springer. ISBN 978-3-642-29561-4, 2012 • Lutz, H. und Wend, W. 1990. Taschenbuch der Regelungstechnik mit Matlab und Simulink. Harri Deutsch • Kallenbach et al.: Elektromagnete: Grundlagen, Berechnung, Entwurf und Anwendung • Stölting et al.: Handbuch elektrische Kleinantriebe

53. Wahlpflichtfach 2 Produktentwicklungsmanagement und Produktionsorganisation (Modul BA-CVH-WPF2)

<table>
<tr><td colspan="7">Wahlpflichtfach 2 Produktentwicklungsmanagement und Produktionsorganisation – product development management and production organisation</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer
BA-CVH-WPF2</td><td>Workload
150 h</td><td>Credits
5</td><td>Studiensem.
6. Semester</td><td>Häufigkeit des Angebots
Sommersemester</td><td>Dauer
1 Semester</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Lehrveranstaltungen
Vorlesung
Übung
Praktikum</td><td>Kontaktzeit
V: 3 SWS / 30 h
Ü: 2 SWS / 30 h
P: 0 SWS / 15 h</td><td>Selbststudium
75 h</td><td colspan="2">gepl. Gruppengröße
V: 100 Studierende
Ü: 30 Studierende
P: 15 Studierende</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="6">Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen
• Die Studierenden
• erlernen Begriffe, Methoden und Techniken aus den Bereichen des Wahlpflichtkatalogs BA-CVH-WPF2
• verstehen Zusammenhänge zwischen verschiedenen technischen Disziplinen und Fragen der Betriebswirtschaft und der Organisation
• können diese in einfachen betrieblichen Situationen oder Fallstudien zur Anwendung bringen
• können Fallbeispiele aufgrund des erworbenen Verständnis auf den Einsatz der erlernten Verfahren und Methoden hin analysieren, bewerten bzw. vergleichen</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="6">Inhalte
Je nach Wahlpflichtfach des Katalogs
• BA-CVH-IM: Industrial Management
• BA-CVH-IIT: Industrielle IT
• BA-CVH-UGGM: Unternehmensgründung und Geschäftsmodellentwicklung
im Detail jeweils unterschiedlich
• Einführung in Begriffe und Methoden des jeweiligen Sachgebiets
• Verständnis für interdisziplinäre Zusammenhänge zwischen technischen Disziplinen und zur Betriebswirtschaft,
• Anwendung in verschiedenen Sachzusammenhängen
• Vertiefung anhand von Fallbeispielen aus der Praxis, z.B. Fallstudien, Analysen von Praxisbeispielen u.a.m.</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="6">Lehrformen: Vorlesung, Übung und Praktikum</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="6">Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: BA-CVH-BWL, BA-CVH-IM</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="6">Prüfungsformen: s. jeweilige Modulbeschreibungen der Wahlpflichtmodulausprägungen</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="6">Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="6">Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -</td></tr>
</table>

9	Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 5/219 KIA: 5/219 KIS: 5/234
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: s. jeweilige Modulbeschreibungen der Wahlpflichtmodulausprägungen
11	Sonstige Informationen: -

54. Werkstoffe der Elektrotechnik (Modul BA-CVH-WSE)

Werkstoffe der Elektrotechnik - Materials for Electronics					
Kennnummer BA-CVH-WSE	Workload 180 h	Credits 6	Studiensem. 4. Semester	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester

1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Übung	Kontaktzeit V: 3 SWS / 45 h Ü: 2 SWS / 30 h	Selbststudium 105 h	gepl. Gruppengröße V: 100 Studierende Ü: 30 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen • Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über grundlegende Kenntnisse zu Aufbau, Struktur und zu den elektrischen Eigenschaften von Werkstoffen und sie haben praktisches Faktenwissen zur Ermittlung von Werkstoffkenndaten. • Darüber hinaus haben Sie Fähigkeiten zur anwendungsgerechten Spezifikation und Interpretation erlernt und haben Kennnisse im Bereich der optischen Datenübertragung hinsichtlich Sender- und Empfängertechnik (Halbleiter) als auch des Übertragungsmediums (Glas).			
3	Inhalte • Aufbau und Eigenschaften von Materie • Metallische Werkstoffe • Halbleiter • Dieelektrische Werkstoffe • Nichtlineare Widerstände • Magnetische Werkstoffe • Grundlagen optischer Übertragungstechnik			
4	Lehrformen: Vorlesung und Übung			
5	Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: BA-CVH-ET2			
6	Prüfungsformen: Klausur			
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung			
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -			
9	Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 6/219 KIA: 6/219 KIS: 6/234			
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Simon F. Rüsche., Prof. Dr.-Ing. Gregor Steinberger			
11	Sonstige Informationen: -			

55. Werkstoffe des Maschinenbaus (Modul BA-CVH-WSM)

Werkstoffe des Maschinenbaus – Structural Materials					
Kennnummer BA-CVH-WSM	Workload 180 h	Credits 6	Studiensem. 4. Semester	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester

1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Übung Praktikum	Kontaktzeit V: 3 SWS / 45 h Ü: 1 SWS / 15 h P: 1 SWS / 15 h	Selbststudium 105 h	gepl. Gruppengröße V: 100 Studierende Ü: 30 Studierende P: 15 Studierende

2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen • Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über ein Grundlagenverständnis zu Aufbau, Struktur und zu den mechanischen Eigenschaften von Werkstoffen. • Sie haben das praktische Faktenwissen zur Ermittlung von Werkstoffkenndaten erworben, sowie die Fähigkeit zur anwendungsgerechten Spezifikation und Interpretation von Kenndaten für Konstruktionswerkstoffe. • Sie kennen das Eisen-Kohlenstoff-Diagramm und sind vertraut mit seinen Auswirkungen auf die Eigenschaften von Stählen.
3	Inhalte Grundlagen der Werkstoffkunde • Chemische Bindung im Festkörper • Aufbau kristalliner Festkörper Einführung in die Konstruktionswerkstoffe • Mechanisches Verhalten, Werkstoffkennwerte und deren Prüfung • Grundlagen metallischer Werkstoffe – Zustandsdiagramme • Eisen-Kohlenstoff-Diagramm – Stahl und Gusseisen • Grundlagen der Wärmebehandlung von Stahl
4	Lehrformen: Vorlesung, Übung und Praktikum
5	Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: BA-CVH-PHY2
6	Prüfungsformen: Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulklausur sowie erfolgreich absolviertes Praktikum (Testat)
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -
9	Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 6/219 KIA: 6/219 KIS: 6/234
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Prof. Herbert Schmidt, Ph.D., Prof. Dr.-Ing. Gregor Steinberger

11	Sonstige Informationen • Läpple: Werkstofftechnik Maschinenbau • Bargel und Schulze: Werkstoffkunde • Ashby und Jones: Werkstoffe 1 und Werkstoffe 2

57. Wirtschaftlichkeit von IT-Infrastrukturen (Modul BA-CVH-WSM) - Wahlmodul

Wirtschaftlichkeitsanalyse von IT-Infrastrukturen (WII) - IT Business Case Analysis					
Kennnummer BA-CVH-WII	Workload 180 h	Credits 5	Studiensem. -	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Sem.

1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Übung	Kontaktzeit V: 3 SWS / 30 h Ü: 2 SWS / 30 h	Selbststudium 120 h	gepl. Gruppengröße 30 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen • Die Studierenden haben vertieftes betriebswirtschaftliches Verständnis im Bereich der Projektkalkulation. • Die Studierenden können Investitionskosten von IT-Infrastrukturen berechnen und analysieren. • Die Studierenden können Betriebskosten von IT-Infrastrukturen berechnen und analysieren. • Die Studierenden haben vertieftes Verständnis von IT-Serviceprozessen. • Die Studierenden haben vertieftes Verständnis der Marktteilnehmer im Bereich IT und Telekommunikation.			
3	Inhalte • Einführung in die Finanzbuchhaltung • Kurzform der Erfolgsrechnung • Erfolgsrechnungskennzahlen • Kurzform der Bilanz • Bilanzkennzahlen • Deckungsbeitragsrechnung • Investitionsrechnung • Einführung das betriebliche Prozesswesen nach ITIL • Prozesskostenrechnung • Bedarfsanalyse und Marktanalyse • Konkurrenzanalyse und Risikoanalyse • Wirtschaftlichkeitsanalyse VDSL vs. FTTX vs. 4G Mobilfunk • Gesellschaftliche Themen im Bereich Breitbandausbau und Gegenüberstellung von verschiedenen IT-Infrastrukturen			
4	Lehrformen: Vorlesung mit unterstützender Übung			
5	Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Grundlegende Kenntnisse der Netzwerk- und Rechnertechnik			

6	Prüfungsformen: Hausarbeit
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung (s. Punkt 6)
8	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: -
9	Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 5/219 KIA: 5/219 KIS: 5/234
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende, Vertreter Prof. Dr.-Ing. Simon F. Rüsche
11	Sonstige Informationen: ./.

58. Wissenschaftliches Schreiben & Englisch für Ingenieure (Modul BA-CVH-WISE)

Wissenschaftliches Schreiben & Englisch für Ingenieure - Scientific Writing Techniques & English for Engineers					
Kennnummer BA-CVH- WISE	Workload 180 h	Credits 6	Studiensem. 4. Semester	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	gepl. Gruppengröße
	Wissenschaftliches Schreiben	3 SWS / 45 h (V: 1, Ü: 2)	45 h	V: 100 Studierende Ü: 30 Studierende
	Englisch für Ingenieure	3 SWS / 45 h (V: 2: Ü: 1)	45 h	

2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Wissenschaftliches Schreiben • Kenntnisse über Zeitmanagement sowie Prüfungsvorbereitungen • Kenntnisse bezüglich wissenschaftlichem Schreiben und grundlegender Techniken der wissenschaftlichen Arbeitsweise zur Anwendung bringen • Kenntnisse und Fähigkeit, eine strukturierte Vorgehensweise zur Problemlösung anzuwenden Englisch für Ingenieure • Fähigkeit, englische Fachliteratur zu lesen mit dem Fokus auf praxisrelevanten Bereichen der Arbeitswelt der angehenden Ingenieure und Informatiker
3	Inhalte Wissenschaftliches Schreiben • Zeitmanagement und Selbstorganisation • Kreativtechniken und Problemlösungstechniken • Präsentations- und Moderationstechnik • Recherchen in Informationssystemen • Wissenschaftliches Arbeiten und Schreiben Englisch für Ingenieure • Verstehendes Lesen von Fachliteratur (adaptiert und im Original) zur Entwicklung von Fertigkeiten im orientierenden Lesen, im Lesen zur Erfassung von Hauptgedanken und im Lesen zum Verstehen von Details • Wiederholung und Reaktivierung von Grundwortschatz und –grammatik • Vermittlung von grundlegendem Wortschatz im technisch relevanten Umfeld
4	Lehrformen: Seminaristische Vorlesung, Gruppenarbeiten und Übungen
5	Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: keine
6	Prüfungsformen: siehe Punkt 7
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandenes Testat
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): keine
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Unbenotet

10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Dorothee Feldmüller, Lehrbeauftragte (nach Möglichkeit Muttersprachler)
11	Sonstige Informationen: -

59. KIS Praxisphase (Modul BA-CVH-KIS1)

KIS Praxisphase – KIS internship					
Kennnummer BA-CVH-KIS1	Workload 180 h	Credits 6	Studiensem. 3.-4. Sem.	Häufigkeit des Angebots zum Start eines jeden Semesters	Dauer 2 Semester

1	Lehrveranstaltungen Seminar	Kontaktzeit 2 SWS / 30 h	Selbststudium 150 h	gepl. Gruppengröße S: 4 Studierende

2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen • Die Studierenden können sich in ein bestehendes betriebliches Umfeld einordnen und • können betriebliche Einzelaufgaben in übergeordnete sachliche und organisatorische Zusammenhänge einordnen • Die Studierenden lernen ingenieur-wissenschaftliches Arbeiten und Schreiben. • Sie können ein Thema in einer vorgegebenen Zeit zielgruppengerecht auf das Wesentliche reduziert präsentieren und bei Rückfragen in freiem Sprechen vertreten
3	Inhalte KIS 1 wird im Regelfall im kooperierenden KIS Betrieb als Einzelpraktikum durchgeführt. Die Betreuung an der Hochschule findet im Rahmen von Kleingruppen statt. • Erarbeiten eines Themas nach wissenschaftlichen Standards • Erarbeiten des Standes der Technik in einem einfach gehaltenen Anwendungsgebiet • Handlungsbedarf identifizieren • Darstellung der Ergebnisse in Wort und Schrift (Dokumentation und Präsentation) • Projektthema kommt aus dem Bereich des jeweiligen Studiengangs, z. B. über betriebliche Abläufe, Marktanalysen, einfache technische Systeme etc.
4	Lehrformen: Praktikum mit begleitendem Seminar
5	Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: keine
6	Prüfungsformen: KIS-Modulbericht mit mündlicher Präsentation
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Prüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -
9	Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 6/219 KIA: 6/219 KIS: 6/234
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: KIS-Beauftragter, betreuender Professor des Standorts Velbert/Heiligenhaus
11	Sonstige Informationen: -

60. KIS Projekt (Modul BA-CVH-KIS2)

<table>
<tr><td colspan="7">KIS Projekt – KIS project</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer
BA-CVH-KIS2</td><td>Workload
270 h</td><td>Credits
9</td><td>Studiensem.
5.-6. Sem.</td><td>Häufigkeit des Angebots
zum Start eines jeden Semesters</td><td>Dauer
2 Semester</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Lehrveranstaltungen
Seminar</td><td>Kontaktzeit
2 SWS / 30 h</td><td>Selbststudium
240 h</td><td colspan="2">gepl. Gruppengröße
S: 4 Studierende</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="6">Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen
• Fähigkeit, eine Problemstellung mit ingenieurwissenschaftlichen Methoden zu lösen
• Fähigkeit, ihre Methodik und Ergebnisse zu reflektieren und verschiedene Lösungsoptionen zu bewerten.
• Fähigkeit, ihre Methodik und Ergebnisse einer Zuhörerschaft mit fachlicher Vorbildung innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens zu vermitteln</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="6">Inhalte
Studierende erhalten eine ingenieurwissenschaftliche Aufgabenstellung, für die die Studierenden allein oder in Kleingruppen selbst Lösungswege finden und die sie praktisch umsetzen, dokumentieren und präsentieren
• Das Projektthema hat seinen Schwerpunkt in einem einzelnen Bereich des jeweiligen Studiengangs
• KIS 2 wird im Regelfall im kooperierenden KIS Betrieb als Einzel- oder Kleingruppenpraktikum durchgeführt.
• Die Betreuung an der Hochschule findet im Rahmen von Kleingruppen statt.</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="6">Lehrformen: Praktikum mit begleitendem Seminar</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="6">Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: BA-CVH-KIS1</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="6">Prüfungsformen: KIS-Modulbericht mit mündlicher Präsentation</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="6">Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Prüfung</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="6">Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -</td></tr>
<tr><td>9</td><td colspan="6">Stellenwert der Note für die Endnote: 9/234</td></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="6">Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: KIS-Beauftragter, betreuender Professor des Standorts Velbert/Heiligenhaus</td></tr>
<tr><td>11</td><td colspan="6">Sonstige Informationen: -</td></tr>
</table>

61. KIS Projekt MI/TI (Modul BA-CVH-KIS3)

<table>
<tr><td colspan="7">KIS Projekt MI/TI – KIS project MI/IT</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer
BA-CVH-KIS3</td><td>Workload
300 h</td><td>Credits
10</td><td>Studiensem.
7.-8. Sem.</td><td>Häufigkeit des Angebots
zum Start eines jeden Semesters</td><td>Dauer
2 Semester</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Lehrveranstaltungen
Seminar</td><td>Kontaktzeit
2 SWS / 30 h</td><td>Selbststudium
270 h</td><td colspan="2">gepl. Gruppengröße
S: 4 Studierende</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="6">Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen
• Fähigkeit, eine komplexe Problemstellung mit ingenieurwissenschaftlichen Methoden zu lösen
• Fähigkeit, ihre Methodik und Ergebnisse zu reflektieren und verschiedene Lösungsoptionen zu bewerten.
• Fähigkeit, ihre Methodik und Ergebnisse einer Zuhörerschaft mit fachlicher Vorbildung innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens zu vermitteln
• Fähigkeit, problembezogen Wissen und Fähigkeiten aus unterschiedlichen Disziplinen innerhalb des Studiengangs anzuwenden und zu kombinieren
• Fähigkeit, Aufgaben und Ressourcen über den entsprechend der ECTS geforderten Arbeitsumfang zu planen, diese Planung im Projektverlauf zu überwachen, sowie einen angemessenen Umgang mit notwendig werdenden Änderungen zu pflegen
• Fähigkeit, den Projektfortschritt regelmäßig zielgruppenorientiert, knapp und transparent zu dokumentieren und kommunizieren</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="6">Inhalte
• Studierende erhalten eine ingenieurwissenschaftliche Aufgabenstellung von höherer Komplexität, für die die Studierenden allein oder in Kleingruppen selbst Lösungswege finden und die sie praktisch umsetzen, dokumentieren und präsentieren
• Das Projektthema muss mindestens zwei Bereiche des jeweiligen Studiengangs umfassen. Dabei müssen zwei der betroffenen Disziplinen einen signifikanten Anteil am Projekterfolg haben
• KIS 3 wird im Regelfall im kooperierenden KIS Betrieb als Einzel- oder Kleingruppenpraktikum durchgeführt.
• Die Betreuung an der Hochschule findet im Rahmen von Kleingruppen statt.
• In der Projektbearbeitung werden die Methoden des Projektmanagements genutzt. Daher enthält der KIS-Modulbericht mindestens folgende Bestandteile:
  ○ Plan-Ist-Vergleich während des Projektverlaufs und am Ende zum Projektergebnis und zum Projektablauf
  ○ Zentrale Aspekte eines Projektordners:
  ▪ Angemessene Projektplanung mit Meilensteinen sowie den darin abzuarbeitenden Aufgaben mit Ergebnissen und Verantwortlichkeiten, Aufwandsschätzungen und Terminplanungen
  ▪ Regelmäßige Kurzberichte und Fortschreibung der Projektplanung mit IST-Stundenerfassung bis zum Abschluss
  ▪ Protokolle zu wesentlichen Besprechungen und/oder Entscheidungen zum Projekt
• Die Angemessenheit bemisst sich an der Aufgabenstellung und am Reifegrad des Projektmanagement im Unternehmen.</td></tr>
</table>

4	Lehrformen: Praktikum mit begleitendem Seminar
5	Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: BA-CVH-KIS2, BA-CVH-PM
6	Prüfungsformen: KIS-Modulbericht mit mündlicher Präsentation
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Prüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 10/234
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: KIS-Beauftragter, betreuender Professor des Standorts Velbert/Heiligenhaus
11	Sonstige Informationen: -

62. KIS Projekt MP (Modul BA-CVH-KIS3)

<table>
<tr><td colspan="7">KIS Projekt MP – KIS Project MP</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer
BA-CVH-KIS3</td><td>Workload
270 h</td><td>Credits
9</td><td>Studiensem.
7.-8. Sem.</td><td>Häufigkeit des Angebots
zum Start eines jeden Semesters</td><td>Dauer
2 Semester</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Lehrveranstaltungen
Seminar</td><td>Kontaktzeit
2 SWS / 30 h</td><td>Selbststudium
240 h</td><td colspan="2">gepl. Gruppengröße
S: 4 Studierende</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="6">Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen
• Fähigkeit, eine komplexe Problemstellung mit ingenieurwissenschaftlichen Methoden zu lösen
• Fähigkeit, ihre Methodik und Ergebnisse zu reflektieren und verschiedene Lösungsoptionen zu bewerten.
• Fähigkeit, ihre Methodik und Ergebnisse einer Zuhörerschaft mit fachlicher Vorbildung innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens zu vermitteln
• Fähigkeit, problembezogen Wissen und Fähigkeiten aus unterschiedlichen Disziplinen innerhalb des Studiengangs anzuwenden und zu kombinieren
• Fähigkeit, Aufgaben und Ressourcen über den entsprechend der ECTS geforderten Arbeitsumfang zu planen, diese Planung im Projektverlauf zu überwachen, sowie einen angemessenen Umgang mit notwendig werdenden Änderungen zu pflegen
• Fähigkeit, den Projektfortschritt regelmäßig zielgruppenorientiert, knapp und transparent zu dokumentieren und kommunizieren</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="6">Inhalte
• Studierende erhalten eine ingenieurwissenschaftliche Aufgabenstellung von höherer Komplexität, für die die Studierenden allein oder in Kleingruppen selbst Lösungswege finden und die sie praktisch umsetzen, dokumentieren und präsentieren
• Das Projektthema muss mindestens zwei Bereiche des jeweiligen Studiengangs umfassen. Dabei müssen zwei der betroffenen Disziplinen einen signifikanten Anteil am Projekterfolg haben
• KIS 3 wird im Regelfall im kooperierenden KIS Betrieb als Einzel- oder Kleingruppenpraktikum durchgeführt.
• Die Betreuung an der Hochschule findet im Rahmen von Kleingruppen statt.
• In der Projektbearbeitung werden die Methoden des Projektmanagements genutzt. Daher enthält der KIS-Modulbericht mindestens folgende Bestandteile:
  ○ Plan-Ist-Vergleich während des Projektverlaufs und am Ende zum Projektergebnis und zum Projektablauf
  ○ Zentrale Aspekte eines Projektordners:
  ▪ Angemessene Projektplanung mit Meilensteinen sowie den darin abzuarbeitenden Aufgaben mit Ergebnissen und Verantwortlichkeiten, Aufwandsschätzungen und Terminplanungen
  ▪ Regelmäßige Kurzberichte und Fortschreibung der Projektplanung mit IST-Stundenerfassung bis zum Abschluss
  ▪ Protokolle zu wesentlichen Besprechungen und/oder Entscheidungen zum Projekt
• Die Angemessenheit bemisst sich an der Aufgabenstellung und am Reifegrad des Projektmanagement im Unternehmen.</td></tr>
</table>

4	Lehrformen: Praktikum mit begleitendem Seminar
5	Teilnahmevoraussetzungen: Inhaltlich: BA-CVH-KIS2, BA-CVH-PM
6	Prüfungsformen: KIS-Modulbericht mit mündlicher Präsentation
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Prüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 9/234
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: KIS-Beauftragter, betreuender Professor des Standorts Velbert/Heiligenhaus
11	Sonstige Informationen

63. Praxisphase (Modul BA-CVH-PP)

<table>
<tr><td colspan="7">Praxisphase – internship phase</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer:
BA-CVH-PP</td><td>Workload:
450 h</td><td>Credits:
15</td><td>Studiensem.
6. Semester</td><td colspan="2">Häufigkeit des Angebots:
Sommersemester</td><td>Dauer
1 Semester</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Lehrveranstaltungen:</td><td colspan="2">Kontaktzeit:</td><td>Selbststudium:
450 h</td><td colspan="2">gepl. Gruppengröße:
Einzelarbeit</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="7">Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:
Die Studierenden
• können sich erfolgreich mit den üblichen Bewerbungsunterlagen bei einem Unternehmen bewerben.
• können sich in ein bestehendes betriebliches Umfeld einordnen.
• können betriebliche Einzelaufgaben in übergeordnete sachliche und organisatorische Zusammenhänge einordnen.
• können ihre im Studium erworbenen Kenntnisse erfolgreich in ingenieurwissenschaftlichen Aufgabenstellungen der betrieblichen Praxis anwenden.
• kennen die Grundsätze wissenschaftlichen Arbeitens.
• können ihr jeweiliges Thema in einer vorgegebenen knappen Zeit zielgruppengerecht auf das Wesentliche reduziert präsentieren und bei Rückfragen in freiem Sprechen vertreten.</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="7">Inhalte:
• Die Studierenden bewerben sich eigenverantwortlich um eine Praxisstelle bei einem geeigneten Unternehmen bzw. einer geeigneten Institution.
• Sie sollen möglichst einem Team mit festem Aufgabenbereich angehören, an klar definierten Aufgaben oder Teilaufgaben mit wissenschaftlichen Methoden mitarbeiten und so Gelegenheit erhalten die Bedeutung der einzelnen Aufgaben im Zusammenhang mit dem Betriebsgeschehen zu sehen und zu beurteilen.
• In einem Blockseminar präsentieren und diskutieren die Studierenden ihre Erfahrungen aus dem Praxissemester.
• Wissenschaftliches Arbeiten wird thematisiert.</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="7">Lehrformen: -</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="7">Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen: Siehe Prüfungsordnung</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="7">Prüfungsformen:</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="7">Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Testat</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="7">Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -</td></tr>
<tr><td>9</td><td colspan="7">Stellenwert der Note für die Endnote: Unbenotet.</td></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="7">Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende:
jeweiliger betreuender Professor/jeweilige betreuende Professorin</td></tr>
<tr><td>11</td><td colspan="7">Sonstige Informationen: -</td></tr>
</table>

64. Bachelorarbeit mit Kolloquium (Modul BA-CVH-BA)

<table>
<tr><td colspan="7">Bachelorarbeit mit Kolloquium – Bachelorthesis</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer:
BA-CVH-BA</td><td>Workload:
450 h</td><td>Credits:
15</td><td>Studiensem.
6. Semester</td><td>Häufigkeit des Angebots:
Sommersemester</td><td>Dauer:
1 Semester</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Lehrveranstaltungen:</td><td colspan="2">Kontaktzeit:</td><td>Selbststudium:
450 h</td><td>gepl. Gruppengröße:
Einzelarbeit</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="6">Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:
• Problemlösungskompetenz mit Anwendungsbezug
• Ausbilden der Fähigkeit, sich methodisch und systematisch in Neues, Unbekanntes einzuarbeiten
• Kompetenz in der Handhabung erlernten Wissens
• Förderung von Selbständigkeit, Kreativität
• Erlangen einer Kommunikationsfähigkeit
• Berücksichtigung fachübergreifender Zusammenhänge (Interdisziplinarität)
• Das Kolloquium dient der Feststellung, ob die bzw. der Studierende befähigt ist, den Lösungsprozess und die Ergebnisse der Arbeit, ihre fachlichen Zusammenhänge und außerfachlichen Bezüge darzustellen, selbständig und kritisch zu begründen und ihre Bedeutung für die Praxis einzuschätzen.</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="6">Inhalte:
• Die bzw. der Studierende soll innerhalb der vorgegebenen Frist eine meist anwendungsorientierte Aufgabenstellung aus dem Bereich des Studienganges mit wissenschaftlichen und anwendungsorientierten Methoden selbständig bearbeiten. Der Lösungsprozess und die Ergebnisse sollen ausführlich und kritisch dokumentiert werden.
• Die Kandidatin bzw. der Kandidat soll nachweisen, dass sie/er sich systematisch und methodisch und in das Aufgabengebiet eingearbeitet hat.
• Bei der Lösung soll sie/er eine über den Einzelfall hinausgehende Denkweise aufzeigen. Fächerübergreifende Zusammenhänge sind gebührend zu berücksichtigen.</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="6">Lehrformen: -</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="6">Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen: Siehe Prüfungsordnung (Abschlussarbeit)</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="6">Prüfungsformen: Siehe Prüfungsordnung</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="6">Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Prüfung</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="6">Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -</td></tr>
<tr><td>9</td><td colspan="6">Stellenwert der Note für die Endnote: GS: 45/219 KIA: 45/219 KIS: 45/234</td></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="6">Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende:: Erst- und Zweitprüfer/in</td></tr>
<tr><td>11</td><td colspan="6">Sonstige Informationen: -</td></tr>
</table>