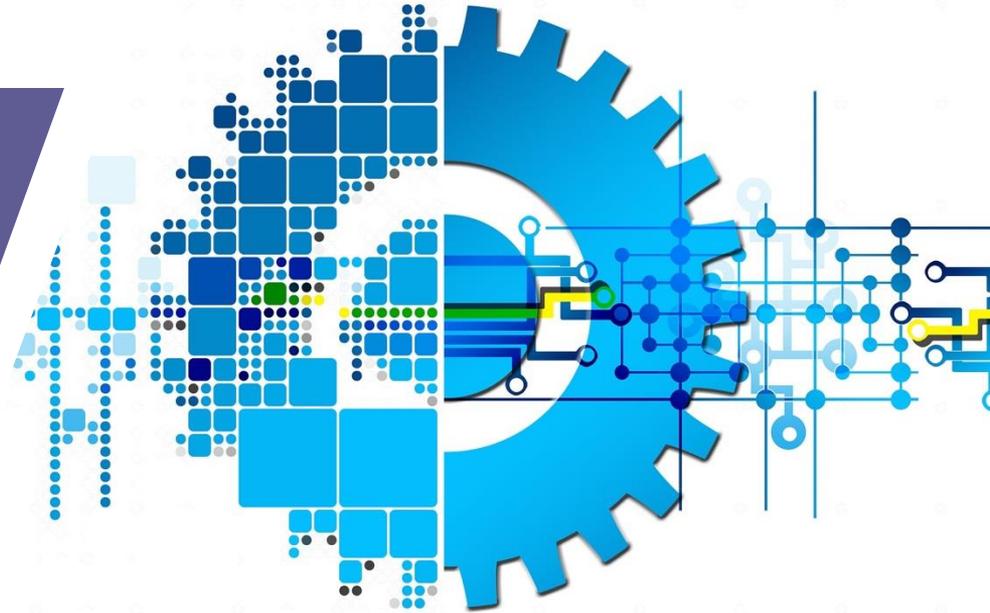


Digital Engineering



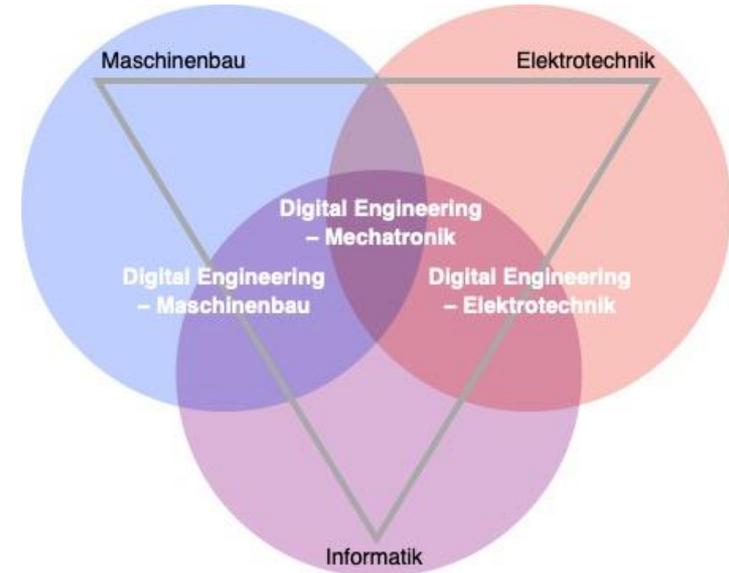
Digital Engineering

Idee: Integrierte Studiengänge Ingenieurwesen & Informatik

- Informatik-Anteile werden für Ingenieure immer wichtiger. Ein bisschen mehr Informatik im MB/ET-Studium reicht nicht.
- Herausforderungen der Digitalisierung (insb. Software) und Industrie 4.0 mitgestalten.
- Ingenieure und Informatiker lernen von Anfang an *anders* zu denken. Beispiel: Stark unterschiedliche Mathematik.
→ Von Anfang an beide Denkweisen schulen: Differentialgleichungen (ET/MB) & Diskrete Mathematik (INF), daher schon im Bachelor!
- Pluspunkte: Alleinstellungsmerkmal, großer Bedarf in Wirtschaft,
Software & KI goes Engineering, Treiber für Industrie 4.0.

Motivation

- „Digital-vernetztes Innovieren erfolgt im Grenzbereich der Disziplinen, insbesondere von Ingenieuren und IT-Spezialisten. Dafür sind Offenheit und **interdisziplinäres** Verständnis notwendig“ [VDMA].
- Forderung des Verbands Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA) und dessen Impuls-Studie „Ingenieurinnen und Ingenieure für **Industrie 4.0**“, Januar 2019.
- Beispiel: „Wert an Fahrzeug-**Software** pro Fahrzeug wird sich in den nächsten 10 Jahren **verdreifachen**“ [Berylls].



Digital Engineering

3 Studiengänge

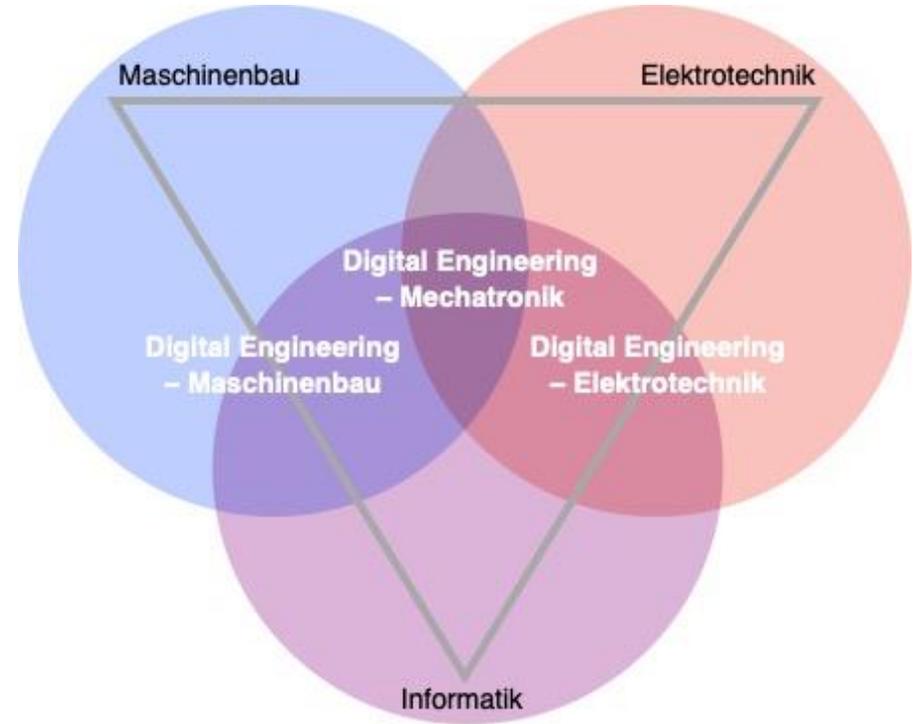
- Digital Engineering – Mechatronik
- Digital Engineering – Maschinenbau
- Digital Engineering – Elektrotechnik

Gemeinsame Mathematik

- Höhere Mathematik I und II
- Diskrete Mathematik
- Numerische Methoden bzw. Höhere Mathematik III

Gemeinsame Informatik

- Digitaltechnik
- Algorithmen und Datenstrukturen
- Objektorientierte und funktionale Programmierung
- Programmierpraktikum
- Machine Learning



Digital Engineering

Warum?

- Bedeutung von **Informatik und KI im Ingenieurwesen** nimmt stetig zu
- Interdisziplinarität: Brückenschlag zwischen **analoger** und **digitaler Welt**
- Maschinenbau → Mechatronik → Digital Engineering

Für Wen?

- Technologiebegeistert
- Digital Natives – Zukunftsorientiert
- Logisches und strukturiertes Denken
- Mathematisches und technisches Verständnis
- Kreative Lösungsfindung für technische Herausforderungen

Nutzen

- Exzellente **Zukunftsperspektiven** und Jobchancen in einem flexiblen Arbeitsumfeld
- Entwicklung der **Innovationen** von Morgen
- Ressourcenschonung durch **Industrie 4.0**
- Nachhaltige Produktion: Mit Industrie 4.0 die **ökologische Transformation** aktiv gestalten
- Fusion von **Software** und **maschinellern Lernen** mit Mechanik und Elektronik
- Effizienzsteigerung und **Ressourcenschonung** durch
 - Digitalisierung
 - Produktivitätserhöhung durch Automatisierung
 - Prozessoptimierung
 - Produktoptimierung
 - Erhöhung der Zuverlässigkeit

Bachelor Digital Engineering: 3 Studiengänge

Digital Engineering – Mechatronik

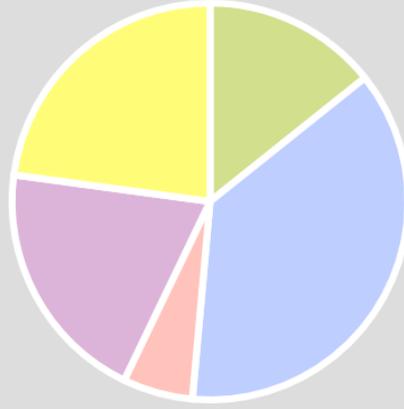
1/3 MB 1/3 ET 1/3 INF



Mathematik Maschinenbau Elektrotechnik
Informatik Vertiefung

Digital Engineering – Maschinenbau

2/3 MB 1/3 INF



Mathematik Maschinenbau Elektrotechnik
Informatik Vertiefung

Digital Engineering – Elektrotechnik

2/3 ET 1/3 INF



Mathematik Maschinenbau Elektrotechnik
Informatik Vertiefung

Vertiefungen in Digital Engineering – Mechatronik und – Elektrotechnik:

- Leistungselektronik & Antriebstechnik
- Halbleiter- & Schaltungstechnik
- Kommunikations- & Informationstechnik
- Electronic Systems
- Automatisierungstechnik
- Image Sensing & Processing
- Embedded Systems

Bachelor Digital Engineering: Module

Alle 3 Studiengänge

- Fast identische Mathematik (grün)
- Identische Informatik (lila)

Informatik

- Schwerpunkt Software-Entwicklung
- Machine Learning

Digital Engineering – Mechatronik

- Kombination aus MB und ET + viel Informatik

Digital Engineering – Maschinenbau

- Gekürztes Maschinenbau-Studium + viel Informatik

Digital Engineering – Elektrotechnik

- Gekürztes Elektrotechnik-Studium + viel Informatik

Bachelor, 7 Sem. (210)
Digital Engineering – Mechatronik

Mathematik I (9) Analysis I und Lineare Algebra
Mathematik II (6) Analysis II und gewöhnliche DGL
Diskrete Mathematik (9)
Numerische Methoden (6)
Mechanik I (6)
Mechanik II (6)
Mechanik III (6)
Technische Darstellung + CAD Produktentwicklung (8)
Werkstofftechnik I + II (6)
Fertigungstechnik (9)
Fluid- und Thermodynamik (6)
Regelungstechnik (6)
Labore aus MB oder ET (6)
Elektrotechnik I (6)
Elektrotechnik II (6)
Elektrotechnik III (6)
ET-Vertiefung (9) Informations- und Kommunikationstechnik / Halbleiter- und Schaltungstechnik / Leistungselektronik & Antriebstechnik
Signal Processing (6)
Automation Technologies (6)
Digitaltechnik (6)
Algorithmen und Datenstrukturen (9)
Objektorientierung und funktionale Programmierung (9)
Programmierpraktikum (12)
Maschinelles Lernen (6)
Wahlpflicht MB (6)
Wahlpflicht ET (6)
Wahlpflicht INF (6)
Soft Skills + Nichttechnische Fächer (6)
Bachelor-Arbeit (12)
Industrie-Praktikum (6)

Bachelor, 7 Sem. (210)
Digital Engineering – Maschinenbau

Mathematik I (9) Analysis I und Lineare Algebra
Mathematik II (6) Analysis II und gewöhnliche DGL
Diskrete Mathematik (9)
Numerische Methoden (6)
Mechanik I (6)
Mechanik II (6)
Mechanik III (6)
Digitale Konstruktion = Technische Darst. (2) + CAD (1) + Produktentwicklung (3) + Digitale Arbeitsgestaltung (3) (9)
Konstruktion II (6)
Werkstofftechnik I + II (6)
Fertigungstechnik (9)
Technische Thermodynamik (6)
Strömungslehre (6)
Regelungstechnik (6)
Maschindynamik (6)
Labore aus MB (6)
Messtechnik- Maschinenlabor
Elektrotechnik I und II für MB (6)
Signal Processing (6)
Digitaltechnik (6)
Algorithmen und Datenstrukturen (9)
Objektorientierung und funktionale Programmierung (9)
Programmierpraktikum (12)
Maschinelles Lernen (6)
Wahlpflicht MB (6)
Wahlpflicht INF (6)
Wahlpflicht INF (6)
Soft Skills + Nichttechnische Fächer (6)
Bachelor-Arbeit (12)
Industrie-Praktikum (6)

Bachelor, 7 Sem. (210)
Digital Engineering – Elektrotechnik

Mathematik I (9) Analysis I und Lineare Algebra
Mathematik II (6) Analysis II und gewöhnliche DGL
Mathematik III (6) Funktionalanalysis und partielle DGL
Diskrete Mathematik (9)
Elektrotechnik I (6)
Elektrotechnik II (6)
Elektrotechnik III (6)
Grundlagen der Signal- und Systemtheorie (6)
Grundlagen der Feldtheorie (6)
Elektrische Messtechnik mit Laborpraktikum (6)
Kommunikationstechnik (9)
Halbleiter- und Schaltungstechnik (9)
Regelungstechnik (9)
Digitaltechnik (6)
Algorithmen und Datenstrukturen (9)
Objektorientierung und funktionale Programmierung (9)
Programmierpraktikum (12)
Maschinelles Lernen (6)
Vertiefung ET/INF (51)
Praktika + Pflichtfächer + Wahlpflichtfächer
Mögliche Vertiefungen: • Kommunikations- und Informationstechnik • Electronic Systems • Automatisierungstechnik • Image Sensing and Processing • Embedded Systems
Soft Skills + Nichttechnische Fächer (6)
Soft Skills + Nichttechnische Fächer (6)
Bachelor-Arbeit (12)

Bachelor Digital Engineering – Mechatronik: Studienverlauf

Bachelor Digital Engineering – Mechatronik

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	7. Semester
Höhere Mathematik I (9) - Analysis I - Lineare Algebra	Höhere Mathematik II (6) - Analysis II - DGLs	Diskrete Mathematik (9)	Numerische Methoden (6)	Technische Mechanik III (6) - Dynamik	Fertigungstechnik b + c (6)	Automation Technologies (6)
Technische Darstellung (2)	Elektrotechnik II (6)	Elektrotechnik III (6)	Technische Mechanik II (6) - Elastostatik	Regelungstechnik (6)	Signalverarbeitung (6)	Maschinelles Lernen (6)
Elektrotechnik I (6)	CAD-Einführung (1)	Technische Mechanik I (6) - Statik	Strömungslehre (3)	Thermodynamik (3)	<i>Elektrotechnik Vertiefung b (5)</i>	Wahlpflicht Elektrotechnik (6)
Algorithmen und Datenstrukturen (9)	Objektorientierung und funktionale Programmierung (9)	Werkstofftech. für WIW I (3)	Werkstofftech. für WIW II (3)	Fertigungstechnik a (3)	Wahlpflicht Maschinenbau (6)	Bachelor-Arbeit (12)
Soft Skills a (3)	Soft Skills b (3)	Produktentwicklung (3)	Messtechniklabor (3)	Maschinenlabor (3)	Wahlpflicht Informatik (6)	
	Industrie-Praktikum (6)		Programmierpraktikum (12)	<i>Elektrotechnik Vertiefung a (4)</i>		
				Digitaltechnik (6)		

Mathematik
Maschinenbau (MB)
Elektrotechnik (ET)
Informatik (INF)

3 *Elektrotechnik Vertiefungen zur Wahl (9)*

Leistungselektronik (4)	Antriebstechnik (5)	
	Kommunikationstechnik a (4)	Kommunikationstechnik b (5)
Halbleiter- und Schaltungstechnik a (4)	Halbleiter- und Schaltungstechnik b (5)	

Bachelor Digital Engineering – Maschinenbau: Studienverlauf

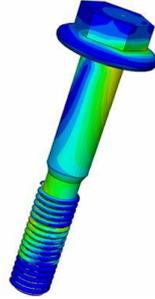
Bachelor Digital Engineering – Maschinenbau

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	7. Semester
Höhere Mathematik I (8/9) - Analysis I - Lineare Algebra	Höhere Mathematik II (7/6) - Analysis II - DGLs	Diskrete Mathematik (6/9)	Numerische Methoden (4/6)	Konstruktion II (5/6)	Fertigungstechnik b + c (4/6)	Maschinendynamik (4/6)
4MATHBAEX01 SP2	4MATHBAEX02 SP2	4MATHBAEX11 SP2	4MBBA01 SP2	4MBBA12 SP2	4MBBA14 SP3	4MBBA17 SP2
Technische Mechanik I (4/6) - Statik	Technische Mechanik II (4/6) - Elastostatik	Technische Mechanik III (4/6) - Dynamik	Strömungslehre (6/6)	Fertigungstechnik a (2/3)	Wahlpflicht Maschinenbau I (4/6)	Wahlpflicht Maschinenbau II (4/6)
4MBBA03 SP2	4MBBA04 SP2	4MBBA05 SP2	4MBBA15 SP2	4MBBA14	MSP	MSP
Technische Darstellung (3/2) 4DEBA01 SL	CAD-Einführung (2/1) 4DEBA01 SL	Produktentwicklung (2/3)	Werkstofftechnik für WIW II (2/3)	Regelungstechnik (4/6)	Wahlpflicht Informatik I (4/6)	Wahlpflicht Informatik II (4/6)
4DEBA01 SP1	Arbeitswissenschaften (2/3)	4DEBA01 SP1	4WIWBA03 SP1	4MBBA08 SP2	MSP	MSP
Algorithmen und Datenstrukturen (6/9)	Objektorientierung und funktionale Programmierung (6/9)	Werkstofftechnik für WIW I (2/3)	Messtechniklabor (2/3)	Maschinenlabor (2/3)	Signalverarbeitung (4/6)	Bachelorarbeit (-/12)
4INFA003 SP2	4INFA004 SP2	4WIWBA03 SP1	4MBBA18 SL	4MBBA18 SL	4MBMA005 SP2	4DEBA99
Soft Skills a (2/3)	Soft Skills b (2/3)	Technische Thermodynamik (4/6)	4INFA015 SL	Digitaltechnik (4/6)	Industrie-Praktikum (-/6)	
MSP	MSP	4MBBA06 SP2		4INFA009 SP2		
	Elektrotechnik für MB I (4/3)	Elektrotechnik für MB II (2/3)		Introduction to Machine Learning (4/6)		
	4ETBAEX900	4ETBAEX900 SP2		4INFA013 SP2		

Department Maschinenbau (MB)

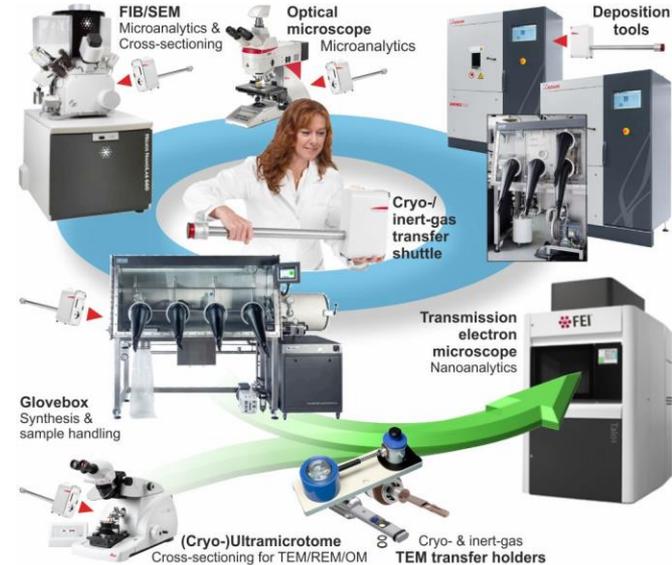
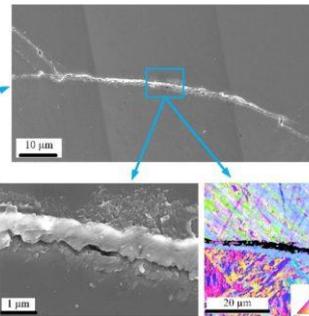
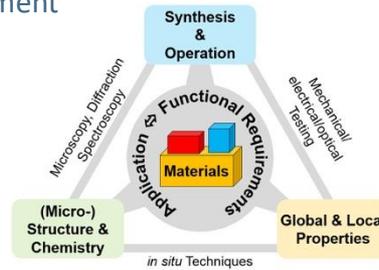
Konstruktion und Produktion

- Produktentwicklung
- Verbindungstechnik und Produktinnovation
- Umformtechnik
- Fertigungsautomatisierung und Montage
- Arbeitswissenschaft und Ergonomie
- International Production Engineering and Management



Werkstofftechnik und Fahrzeugtechnik

- Materialkunde und Werkstoffprüfung
- Oberflächen- und Werkstofftechnologie
- Mikro- und Nanoanalytik
- Werkstoffsysteme für den Fahrzeugleichtbau
- Fahrdynamik



Department Maschinenbau (MB)

Mechanik und Regelungstechnik – Mechatronik

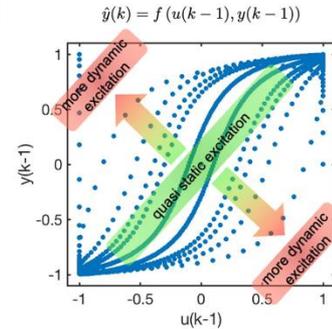
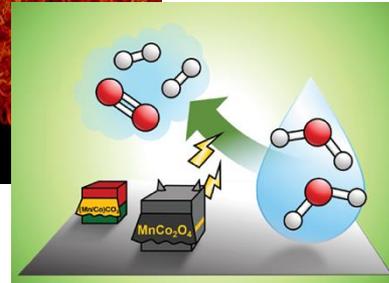
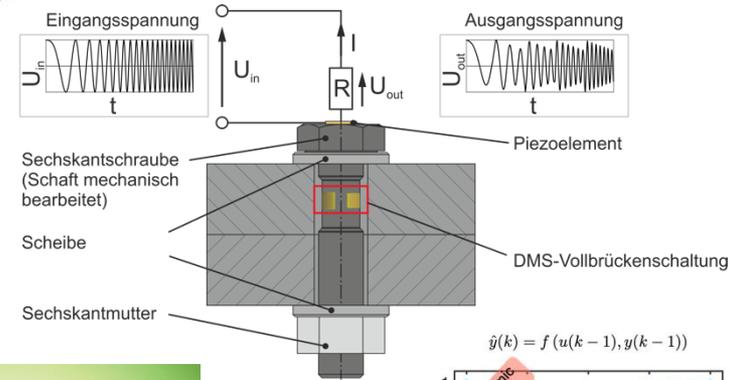
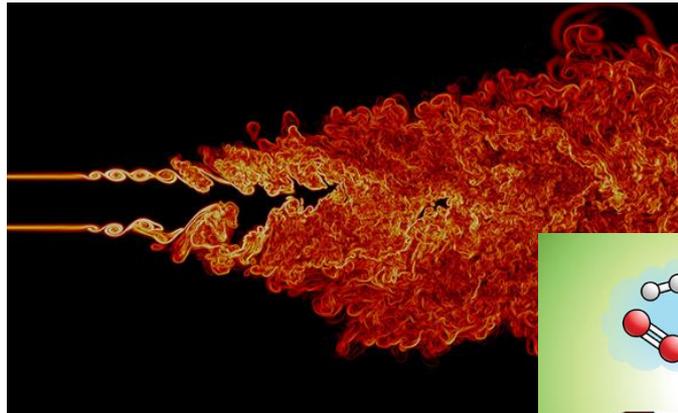
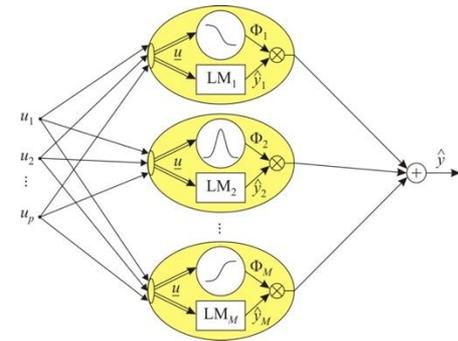
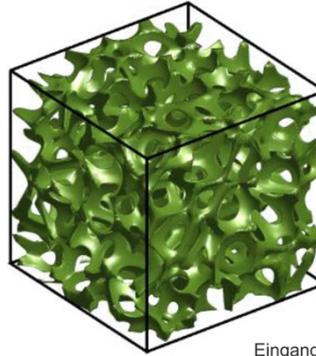
- Numerische Mechanik und FEM
- Experimentelle Mechanik und Structural Health Monitoring
- Machine Learning für dynamische Modelle

Fluid-, Thermodynamik und Energietechnik

- Numerische Strömungssimulation
- Verbrennungsanalyse
- Wasserstoffherzeugung

Department MB

- Studierende:
 - 237 BA MB
 - 240 BA WIW
 - 86 MA MB
 - 91 MA WIW
- 18 Professoren



Bachelor Digital Engineering – Elektrotechnik: Studienverlauf

5 Vertiefungsrichtungen (VT)

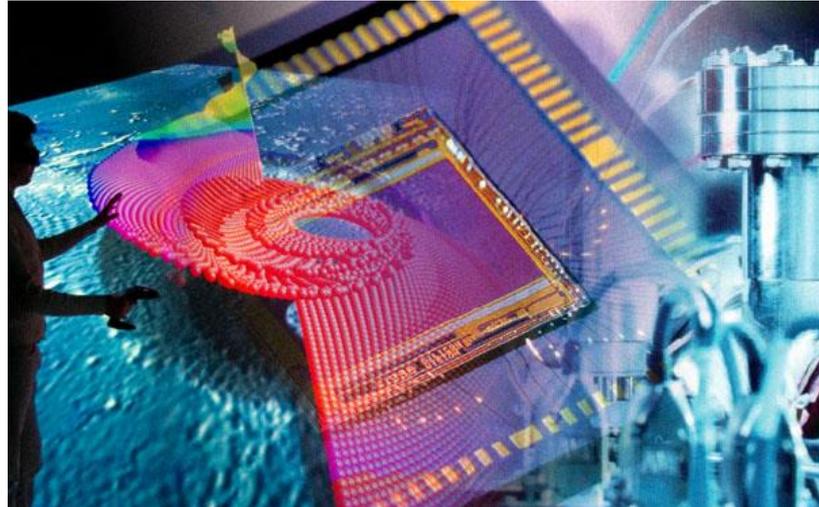
- Automatisierungstechnik
- Electronic Systems
- Embedded Systems
- Image Sensing and Processing
- Kommunikations- und Informationstechnik

Wichtige Inhalte der VTs

- Energietechnik & Leistungselektronik
- Semiconductors & Nanotechnology
- Rechnerarchitekturen & Betriebssysteme
- Digitale Bildverarbeitung & Visual Computing
- Signals and Systems & Hochfrequenztechnik

Details

- Umfang: 27 LP
- Wahl der VT ab 4-5 Semester
- Wird im Master weitergeführt



Bachelor Digital Engineering – Elektrotechnik (VT Automatisierungstechnik): Studienverlauf

Bachelor Digital Engineering – Elektrotechnik, Vertiefung Automatisierungstechnik

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	7. Semester
Höhere Mathematik I (8/9) - Analysis I - Lineare Algebra	Höhere Mathematik II (7/6) - Analysis II - DGLs	Höhere Mathematik III (4/6) - Vektoranalysis - Statistik	Grundlagen der Signal- und Systemtheorie (4/6)	Grundlagen Feldtheorie (4/6)	Regelungstechnik 2 (3/5)	Wahlpflicht (4/6)
4MATHBAEX01 SP2	4MATHBAEX02 SP2	4MATHBAEX10 SP2	4ETBA033 SP2	4ETBA005 SP2	4ETBA030 SP2	MSP
Elektrotechnik I (4/6)	Elektrotechnik II (4/6)	Diskrete Mathematik (6/9)	Kommunikations- technik 1 (3/4)	Regelungstechnik 1 (3/4)	Prozessautomatisierung (4/6)	Wahlpflicht (4/6)
4ETBA001 SP2	4ETBA002 SP2	4MATHBAEX11 SP2	4ETBA031	4ETBA030 SP2	SL	MSP
Algorithmen und Datenstrukturen (6/9)	Objektorientierung und funktionale Programmierung (6/9)	Elektrotechnik III (4/6)	Halbleiterschaltungs- technik 2 (3/5)	Kommunikations- technik 2 (3/5)	Leistungselektronik II (4/6)	Wahlpflicht (4/6)
4INFA003 SP2	4INFA004 SP2	4ETBA003 SP2	4ETBA033 SP2	4ETBA031 SP2	SL	MSP
Digitaltechnik (4/6)	Nichttechnisches Wahlfach (4/6)	Elektrische Messtechnik (3/4)	Elektrische Messtechnik (P) SL	Introduction to Machine Learning (4/6)	Pflichtpraktikum (4/6)	MSP
4INFA009 SP2	Soft Skills a (2/3)	4ETBA007 SP2	4INFA015 SL	4INFA013 SP2	SL	Bachelorarbeit (-/12)
		Halbleiterschaltungs- technik 1 (3/4)	Programmierpraktikum (4/12)	Grundlagen der Energietechnik (4/6)	Wahlpflicht (4/6)	
		4ETBA033	4INFA015 SL	MSP	MSP	4DEBA99
			Soft Skills b (2/3)	Leistungselektronik I (3/4)		
			MSP	4ETBA031 MSP		

Mathematik
Elektrotechnik (ET)
Informatik (INF)
Vertiefung Pflicht
Vertiefung Wahlpflicht

Department Elektrotechnik und Informatik (ETI)

Eingebettete Systeme: Spezifische, miniaturisierte Rechner

- Signalverarbeitung, z.B. Ver- bzw. Entschlüsseln
- Kommunikation unter Echtzeitbedingungen

Sensoren & Kommunikation: Erfassung & Übertragung von Daten

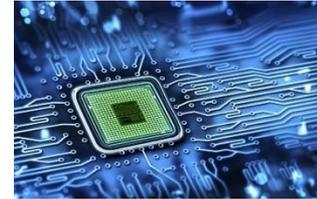
- Zustand von Systemen & Maschine (Temperatur, Füllstand, etc.)
- Erfassung komplexer Umgebungsinformation

Visual Computing: Verarbeitung von Bildinformation

- Analyse von Bildern, z.B. zur Objekterkennung
- Erzeugung von Bildern, z.B. zur virtuellen Überlagerung

Automatisierung: Systeme, die eigenständig Aufgaben lösen

- Überwachung, Steuerung und Regelung von Prozessen
- Anpassung an veränderte Bedingungen und Menschen



Department ETI

- Studierende:
 - 199 BA ET
 - 432 BA INF
 - 104 MA ET
 - 179 MA INF
 - 245 MA Mechatronics
- 22 Professoren

Department Elektrotechnik und Informatik (ETI)

Anwendungen (Beispiele)

- Moderne, autonome Mobilität



- Nachhaltige Energieversorgung



- Virtuelle Medien & Kommunikation



- Digitale Medizin



Digital Engineering: Prüfungsamt/ausschuss

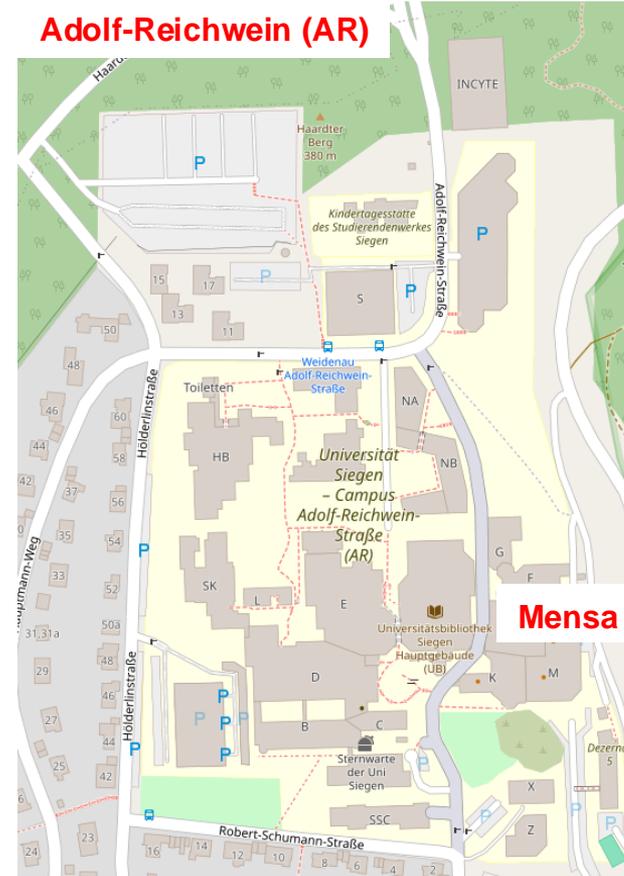
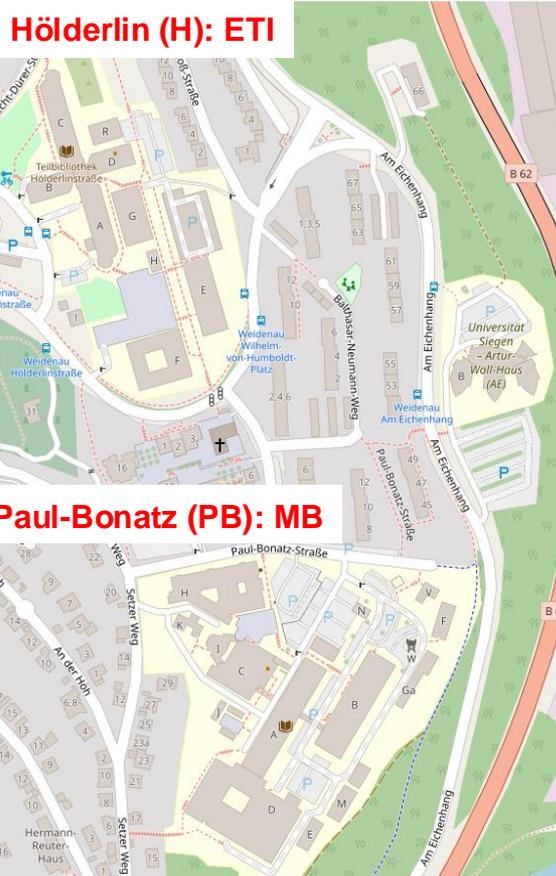
Prüfungsamt des Departments *Maschinenbau*

- PB-A242 / A242-1
- Montag - Donnerstag 9:30 - 11:00
- Email: pruefungsamt@maschinenbau.uni-siegen.de

Prüfungsausschuss wird derzeit noch gegründet

- Derzeitiger Ansprechpartner: Prof. Dr.-Ing. Oliver Nelles
- Sprechstunde: Mi., 10:30– 11:30
- PB-A249
- Email: oliver.nelles@uni-siegen.de

Bachelor Digital Engineering: Lageplan



Master Digital Engineering

7 Sem. BA + 3 Sem. MA

Nutzung des existierenden MA Mechatronics

- International (jetzt: ~ 70-100 Studierende)
- 4 Semester
- 1 Semester (30 LP) wird anerkannt, da im BA Digital Engineering – Mechatronik schon enthalten



Bachelor, 7 Sem. (210)
Digital Engineering
 – Mechatronik

Deutsch

Master, 3 Sem. (90)
(Digital Engineering)
 – Mechatronics

Existiert bereits:
 MA Mechatronics, 4 Sem. (120)

1. Anerkennung von 30 LP:
 12 LP Alignment
 6 LP Signal Processing
 6 LP Automation Technologies
 6 LP Software Engineering
2. Neue FPO für 3 Sem. (90)

Englisch

Bachelor, 7 Sem. (210)
Digital Engineering
 – Maschinenbau

Deutsch

Master, 3 Sem. (90)
Digital Engineering
 – Maschinenbau

Wahlpflicht (54)

aus einem Katalog mit Modulen aus

- MA Maschinenbau
- MA Informatik

Fachlabore

Master-Arbeit

Deutsch

Bachelor, 7 Sem. (210)
Digital Engineering
 – Elektrotechnik

Deutsch

Master, 3 Sem. (90)
Digital Engineering
 – Elektrotechnik

Pflicht (24)
 Wahlpflicht (30)

Vertiefungsrichtungen:

- Automatisierungstechnik
- Communication
- Electronic Systems
- Image Sensing & Processing
- Embedded Systems

Projektarbeit

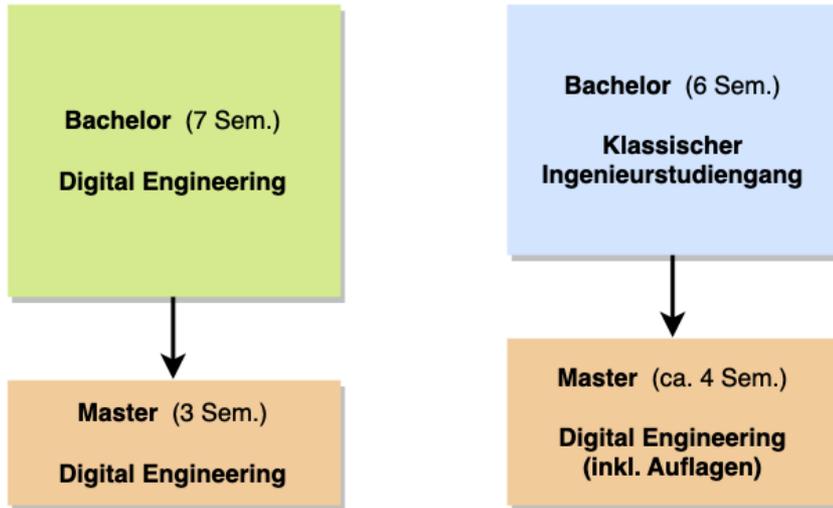
Master-Arbeit

Englisch / Deutsch

Master Digital Engineering

Klassischer Bachelor mit 6 Semestern – Und nun?

- Mit zusätzlichen Auflagen im Umfang von ca. 30 CPs (ca. 1 Sem.) kann aus dem 3-semesterigen Master Digital Engineering ein 4-semesteriger Master (inkl. Auflagen) entstehen
- Die Auflagen umfassen typischerweise die fehlenden Informatik-Module
- Die Auflagen werden vom Prüfungsausschuss individuell zusammengestellt



Master Digital Engineering

Speziell für Bachelor-Absolventen der Universität Siegen

- Standardisierte Auflagen
- Bachelor Maschinenbau: 33 LP
- Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen: 36 LP

Auflagen (rot umrandet)

bei Bachelor Maschinenbau (Uni Siegen)

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester
Diskrete Mathematik (6/9)	Objektorientierung und funktionale Programmierung (6/9)	Introduction to Machine Learning (4/6)	Masterarbeit (30)
4MATHBAEX11 SP2	4INFBA004 SP2	4INFBA013 SP2	
Algorithmen und Datenstrukturen (6/9)	Wahlpflichtmodul (4/6) "Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung" MSP	Wahlpflichtmodul (4/6) "Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung" MSP	
4INFBA003 SP2	Wahlpflichtmodul (4/6) "Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung" MSP	Wahlpflichtmodul (4/6) "Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung" MSP	
Wahlpflichtmodul (4/6) "Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung" MSP	Wahlpflichtmodul (4/6) "Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung" MSP	Wahlpflichtmodul (4/6) "Informatik-Vertiefung" MSP	
Wahlpflichtmodul (4/6) "Informatik-Vertiefung" MSP	Wahlpflichtmodul (4/6) "Informatik-Vertiefung" MSP	Fachlabore (4/6)	
		4MBMA100 SL	4DEMA99

bei Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (Uni Siegen)

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester
Diskrete Mathematik (6/9)	Objektorientierung und funktionale Programmierung (6/9)	Introduction to Machine Learning (4/6)	Masterarbeit (30)
4MATHBAEX11 SP2	4INFBA004 SP2	4INFBA013 SP2	
Regelungstechnik (4/6)	Wahlpflichtmodul (4/6) "Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung" MSP	Wahlpflichtmodul (4/6) "Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung" MSP	
4MBBA08 SP2	Wahlpflichtmodul (4/6) "Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung" MSP	Wahlpflichtmodul (4/6) "Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung" MSP	
Maschinendynamik (4/6)	Wahlpflichtmodul (4/6) "Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung" MSP	Wahlpflichtmodul (4/6) "Informatik-Vertiefung" MSP	
4MBBA17 SP2	Wahlpflichtmodul (4/6) "Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung" MSP	Fachlabore (4/6)	
Wahlpflichtmodul (4/6) "Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung" MSP	Wahlpflichtmodul (4/6) "Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung" MSP	4MBMA100 SL	4DEMA99
Wahlpflichtmodul (4/6) "Informatik-Vertiefung" MSP	Wahlpflichtmodul (4/6) "Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung" MSP		

Relevanz der neuen Studiengänge

Denkweise beider Disziplinen vereinen

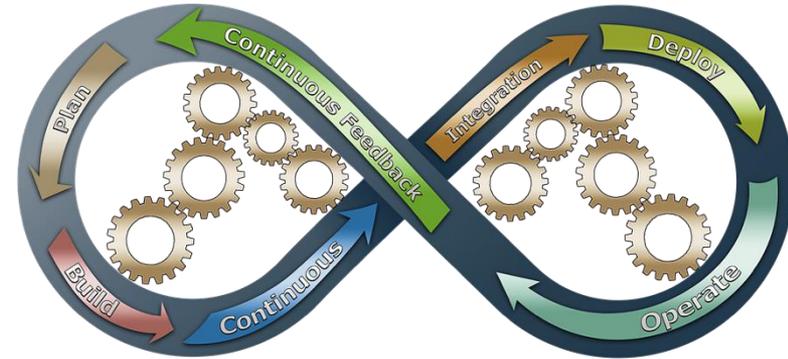
- Mathematik Ingenieurwesen: Orientierung an physikalischen (auch dynamischen) Prozessen mit Differential-, Integralrechnung und Differentialgleichungen
- Mathematik Informatik: Diskrete Mathematik mit Kombinatorik, Zahlen- und Graphentheorie, Kryptographie

Problem heute

- Software-Anteil an Wertschöpfung steigt stetig und schnell
- IngenieurInnen: zu wenig Software-Knowhow
- InformatikerInnen: zu wenig physikalisch/industrieller Bezug

Inhalte der Studiengänge „Digital Engineering“

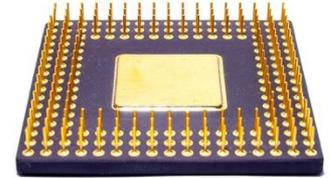
- Grundlagen der Mathematik und Numerik für Ingenieure und Informatiker
- Verständnis für Prozesse, Signale und Daten
- Knowhow auf den Gebieten: Algorithmen, Datenstrukturen und Software-Entwicklung
- Mögliche Vertiefung in den Schwerpunkten:
Produktionstechnik (MB), Numerische Methoden (MB), Zustandsüberwachung (MB), Mess- und Automatisierungstechnik (MB/ET),
Kommunikations- und Informationstechnik (ET), Electronic Systems (ET), Image Sensing & Processing (INF), Embedded Systems (INF)



Mögliche Berufsfelder

Kernkompetenz Modelle

- Leistungsfähige Ansätze benötigen gute Modelle (*digitale Zwillinge*) zur Simulation, Steuerung/Regelung, Diagnose, Adaption, ...
- White-Box (aus Physik)
 - Mechanik, Elektrotechnik, Thermo- und Fluidodynamik, ...
- Black-Box (datengetrieben)
 - Signalverarbeitung, Statistik, Machine Learning, ...



Kernkompetenz Software

- Informatik-Module: Algorithmen & Datenstrukturen, Objektorientierte Programmierung, Programmierpraktikum, ...

Arbeitsfelder (Beispiele)

- Entwicklung und Software-Implementierung neuer Funktionen in Steuergeräten, Regelungen, Überwachungs- und Diagnosesystemen, für virtuelle Sensoren, ...
- Optimierung von Prozessautomatisierungen
- Robuste KI-Anwendungen in der Industrie
- Data Mining in cyber-physischen Systemen
- Predictive Maintenance in mechatronischen Systemen



Kontakt

Prof. Dr.-Ing. Oliver Nelles

Email: oliver.nelles@uni-siegen.de

Webseite: [www.mb.uni-siegen.de/
mrt/lehre/digitalengineering](http://www.mb.uni-siegen.de/mrt/lehre/digitalengineering)

