

# Modell 13: Systems Engineering

## Bachelor/Master - Studiengang



# Institutsvorstellung - ITIV

Das Institut für Technik der Informationsverarbeitung ist mit knapp 40 wissenschaftlichen Mitarbeitern das größte Institut der Fakultät für Elektro- und Informationstechnik.

Die behandelten Forschungsthemen decken eine große Bandbreite von Anwendungsbereichen ab. Sie reichen von der Automobiltechnik über Daten- und Kommunikationstechnik und Medizintechnik bis hin zur Konsumelektronik. Im Forschungsbereich **Systems Engineering** liegt der Fokus dabei vor allem auf Methoden und Werkzeugen für den rechnergestützten Entwurf elektronischer Systeme. Im Forschungsbereich **Eingebettete Elektronische Systeme** werden insbesondere rekonfigurierbare Hardwarekomponenten sowie anwendungsspezifische integrierte Schaltkreise (ASICs) unter systematischer Berücksichtigung von Hardware-Software-Co-Design Prinzipien untersucht. Im Forschungsbereich **Mikrosystemtechnik und Optik** werden Sensorsysteme für Medizin, Automatisierung und Automotive Anwendungen untersucht und sowohl mikrooptische als auch mikrosystemtechnische Komponenten betrachtet.

Neben den oben genannten Forschungsbereichen direkt am ITIV werden in den **assozierten Gruppen am Forschungszentrum Informatik (FZI), sowie am House of Competence (HoC)** weitere Themen

behandelt (Abbildung 1). Durch die insgesamt 80 wissenschaftlichen Mitarbeiter am ITIV und in den assoziierten Gruppen ist ein sehr gutes Betreuungsverhältnis für Abschlussarbeiten gewährleistet.

## Adresse

Institut für Technik der  
Informationsverarbeitung  
Engesserstr. 5, Geb. 30.10  
76131 Karlsruhe

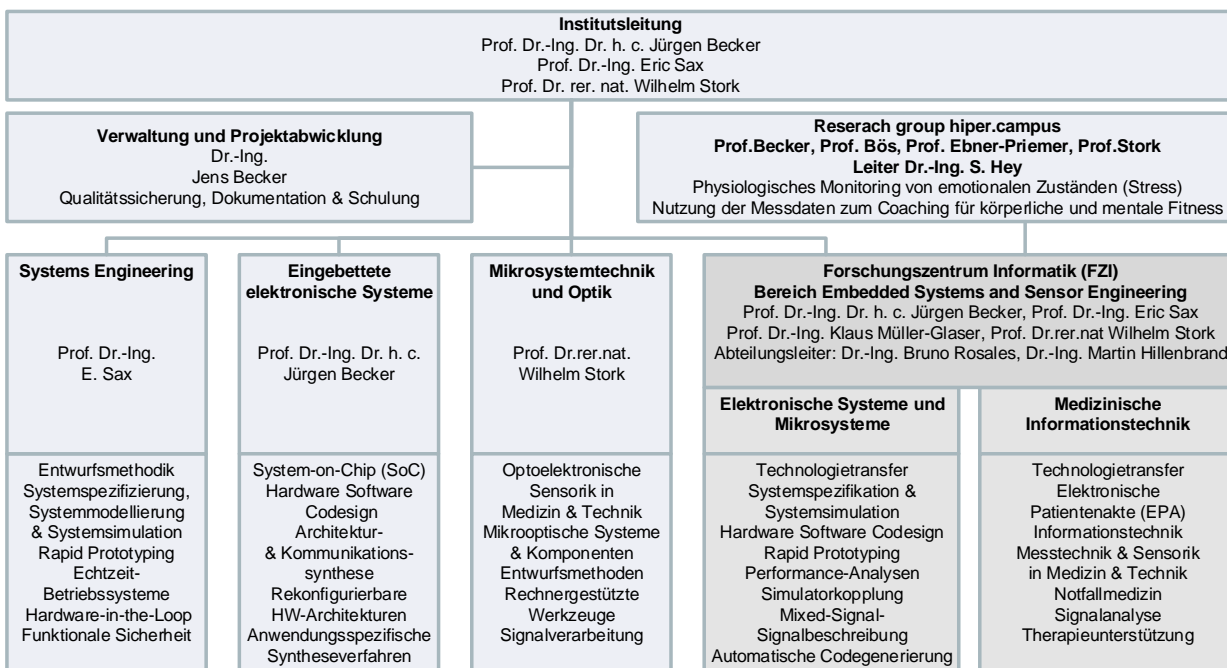
Tel. (0721) 608-42501  
Fax (0721) 608-42511  
www <http://www.itiv.kit.edu>



## Kollegiale Institutsleitung

Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Jürgen Becker  
Prof. Dr.-Ing. Eric Sax  
Prof. Dr. rer. nat. Wilhelm Stork

Abbildung 1: Forschungsthemen am ITIV sowie in den assoziierten Gruppen an FZI und HOC



## Studienmodell 13 – Systems Engineering

Was wäre unsere heutige Welt ohne die kleinen elektronischen Helferlein? In nahezu allen Bereichen des täglichen Lebens und der industriellen Anwendung finden wir elektronische Schaltungen, sogenannte eingebettete Systeme (Embedded Systems). Ob im Auto, in der Bahn, im Flugzeug, in der Raumfahrt oder aber auch in unserem Haushalt, im Büro, im Krankenhaus oder in der Fabrik, überall übernimmt Elektronik Steuerungs- und Regelungsaufgaben. Wobei über Sensorik die Umwelt „aufgenommen“ wird und über die Aktuatorik als Ergebnis der Berechnungen dann die Rückwirkung erfolgt.

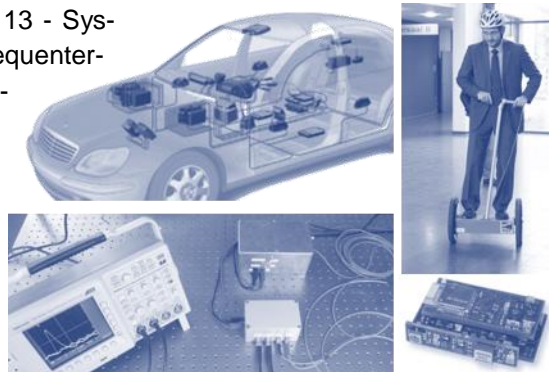
Im Rahmen von Studienmodell 13 - Systems Engineering - werden konsequenterweise genau die Fähigkeiten vermittelt, um diese elektronischen, eingebetteten Systeme zu entwerfen oder eben zu „engineeren“.

Die Realisierung eingebetteter Systeme basiert einerseits auf anwendungsspezifischen integrierten oder programmierbaren Schaltungen (ASICs, FPGAs etc.) oder andererseits in zunehmendem Maße auf Software, die auf Standard-Mikroprozessoren abläuft.

Ziel von Studienmodell 13 ist die Vermittlung eines breitgefächerten Fachwissens, wie es zum Entwurf und zur Realisierung solcher Systeme notwendig ist. Dabei spielen Methoden des Rapid Control Prototypings, der Modellbildung und Simulation, der HW- und SW-Synthese und des automatisierten Testens (z.B. XiL) eine vorrangige Rolle. Durchgängigen Methoden von der Idee über die Realisierung bis hin zu Pflege im Einsatz werden von konservativen Einflüssen der Sicherheit und Verlässlichkeit aber auch von Impulsen zu Agilität und Flexibilität bestimmt. Passend dazu werden die Prozesse, Methoden und Tools ausgelegt.

In der Vorlesung „**Systems & Software Engineering**“ wird ein entsprechender Einblick in den Entwurf von softwarebasierten Systemen vermittelt. In der Vorlesung „**Software Engineering**“ werden die eingeführten Methoden weiter präzisiert und die Anwendbarkeit für den Bereich des strukturierten Software-Entwurfs mit Notationen, systematischen Änderungen, Architekturen und Testverfahren gezeigt. Die Vorlesung „**Hardware-Synthese und –Optimierung**“ konzentriert sich auf grundlegende und fortgeschrittene algorithmische Verfahren, welche bei der automatisierten Synthese mikroelektronischer Schaltungen in modernen CAD-Werkzeugen eingesetzt werden. Die Verdeutlichung des Entwurfsablaufs

unter Anwendung kommerzieller Entwurfswerkzeuge sowie der zugrunde liegenden Hardwarebeschreibungssprachen ist Inhalt der Vorlesung „**Hardware Modeling and Simulation**“. Die Vorlesung „**Hardware Software Co-Design**“ fasst vorhandene Realisierungsalternativen sowohl in Hardware als auch in Software zusammen und zeigt Optimierungsmethoden bezüglich Platz, Performanz, Kommunikation und Leistung auf. In der Vorlesung „**Mikrosystemtechnik**“ werden Begriffe und Anwendungen sowie Verfahren zur Mikrostrukturierung aus den Bereichen der Mikro-



technologie und Systemtechnik vermittelt, wie sie z. B. in der Biomedizintechnik oder in der Mikrooptik eingesetzt werden. „**Integrierte Intelligente Sensoren**“ befassen sich mit dem Themengebiet Smart Sensors und dessen besondere Anforderungen bei der Entwicklung sowie entsprechenden Systemkonzepten.

Viele weitere wählbare Modellfächer, Seminare und Labore runden die Angebote dieses Studienmodells ab. In den Projektlaboren kann das theoretische Wissen aus den Vorlesungen praktisch vertieft werden. Hier werden einachsige Zweiräder (TivSegs) vom Entwurf der Schaltungen (**Labor Schaltungsdesign**), der Hardware-Ansteuerung (**Praktikum Informationstechnik**) bis hin zum autonomen Fahren mit Hardware-Bildverarbeitung (**Praktikum Entwurf Digitaler Systeme, Digital Hardware Design Laboratory**) und Software-Kontrollalgorithmen (**Praktikum Software Engineering**) entworfen.

Der Trend zu immer mehr Elektronik im Alltag setzt sich ungemindert fort. So haben Absolventen des Modells 13 beste Berufsaussichten.

Fragen zum Modell beantworten gerne die Modellberater.

### Studienmodellberatung

Andreas Lauber	Tel.: (0721) 608 - 45232, ITIV, Raum 227
Timo Sandmann	Tel.: (0721) 608 – 42509, ITIV, Raum 127
Mail:	Modellberatung@itiv.kit.edu

## Vorlesungen im Studienmodell 13

### Feste Modellfächer

- **Software Engineering (SE)**  
2+0 SWS, 3 LP, WS, ITIV  
Anforderungen, Notation, SW-Architektur, SW-Änderungen, SW-Impl., SPICE, CMM, SW-Test, Middleware, (DB, RTOS)
- **Hardware- Synthese und -Optimierung (HSO)**  
3+1 SWS, 6 LP, SS, ITIV  
Entwurfsablauf bei rechnergestütztem Schaltungsentwurf, Algorithmen, Entwurfsmethoden der verschiedenen Architekturen, High-Level- Registertransfer- und Logik-Synthese, Physikalische Entwurfsverfahren
- **Hardware Modeling and Simulation (HMS)**  
2+1 SWS, 4 LP, SS, ITIV, Engl.  
Hardwarebeschreibungssprachen:  
VHDL, System C, Spice, VHDL-AMS, HW/SW Cosimulation, Rapid Prototyping.
- **Hardware/Software Codesign (HSC)**  
2+1 SWS, 4 LP, WS, ITIV  
Zielarchitekturen für HW/SW-Systeme (DSP, Mikrokontroller, ASIPs, FPGAs, ASIC, System-on-Chip), Abschätzung der Entwurfsqualität, Hardware- und Software-Performanz, Hardware/Software, Partitionierungsverfahren, Interface- und Kommunikationssynthese, Co-Simulation, Leistungsanalyse
- **Integrierte Intelligente Sensoren (IIS)**  
2+0 SWS, 3 LP, SS, ITIV  
Realisierungsalternativen und Beispiele für Mikrosysteme, anhand konkreter Beispiele: Intelligente Sensoren, Wandlerprinzipien, Signalaufbereitung, Signalverarbeitung, Telematik
- **Praktikum Entwurf Digitaler Systeme (PES) oder Digital Hardware Design Laboratory (DHL)**  
0+4 SWS, 6 LP, SS, ITIV  
Entwurf von Automaten / Programmen für programmierbare Logikbausteine; Realisierung einer CPU mittels VHDL, Statecharts, Blockdiagramme, Codegenerierung

### Vom ITIV angebotene wählbare Modellfächer

- **Praktikum Software Engineering (PSE)**  
0+4 SWS, 6 LP, SS  
Anforderungen, Objektorientierte Analyse und Design (C++, UML), Einführung in die Echtzeitprogrammierung, Einsetzen von Echtzeit-Frameworks, Multi-Plattform-Entwicklung für Win2k und Linux, eXtream Programming (XP), SW-Test, Teamarbeit
- **Labor Schaltungsdesign (LSD)**  
0+4 SWS, 6 LP, WS, (Blockveranstaltung)  
Entwurf elektronischer Schaltungen, wie z.B. als Bindeglied zwischen Mikrokontrollern/FPGAs und Sensoren/Aktuatoren, Auswahl benötigter Bauteile, Verschaltung von Baugruppen, Aufbau Gesamtsystem, Schaltungsdesign, Erstellung von Layouts, Schaltungsaufbau und Test.
- **Mikrosystemtechnik (MST)**  
2+0 SWS, 3 LP, WS  
Einführung, typ. Mikrosysteme, Realisierungsalternativen, Klassifizierung der mikrooptischen, mikromechanischen und mikroelektronischen Komponenten, vertikale und laterale Strukturierungstechniken, mikro-mechanische Strukturierungstechniken
- **Optical Engineering (OE)**  
2+1 SWS, 4 LP, WS, (Engl.) (Prüfung kann mit ODL kombiniert werden)  
Einführung in die Optik / optische Systemspezifikation, Optische Elemente (Sphären und Asphären, refraktive, reflektive und diffraktive optische Elemente, Lichtleiter), einfache optische Systeme (Auge, Brille, Lupe, Fernrohr, Mikroskop), Design optischer Systeme (Optikdesign-Tools, Beleuchtungssysteme, Infraroptik, Laseroptik, diffraktive Optik), Auswirkung von Fertigungstoleranzen auf das Gesamtsystem
- **Optical Design Lab (ODL)**  
0+4 SWS, 6 LP, WS+SS, (Engl.) (Prüfung kann mit OE kombiniert werden)  
Simulation einfacher Bauelemente, Simulation einfacher optischer Systeme, Aberrationen, Bewertung der Bildqualität optischer Systeme, Computerunterstützte Optimierung komplexer optischer Systeme, Laseroptische Systeme, Diffraktive Linsen, Illumination

- **Systementwurf unter industriellen Randbedingungen (SIR)**

2+0 SWS, 3 LP, WS, (Blockveranstaltung)

Anhand von praktischen Beispielen aus der Industrie: Produkt-Vorgaben, Regeln und Auflagen für Produktentwicklung, Qualitätsbegriff, Qualitätsmanagement, Phasenorientierter, Reviews, Dokumentation, Projektmanagement, Projektorganisation, Planung, Steuerung und Kontrolle, Arbeitstechniken und Zeitmanagement, Kommunikation

- **Systems Engineering for Automotive Electronics (SEAE)**

2+1 SWS, 4 LP, SS, (Engl.)

Anhand von praktischen Beispielen aus der Industrie: Entwicklungsprozesse, KFZ Zielarchitekturen, Entwicklungswerkzeuge auf System- und Softwareebene, Qualitätsmanagement, Systementwurf und Projektmanagement.

*neu: Blockübungen (FZI): Steuergeräte + Codegenerierung*

- **Test eingebetteter Systeme im industriellen Umfeld (TES)**

2+1 SWS, 4 LP, WS (Blockveranstaltung)

Test von Automobilelektronik mit dem Schwerpunkt Software, Grundlagen des Software-Tests, konkrete Anwendung, State-of-the-Art-Werkzeuge und Technologien zum Software-/Steuergerätestest, Inhalte der Vorlesung sind sehr praxisnah

### Studien-/Diplom-/Bachelor-/Masterarbeiten & Seminare

- **Bachelorarbeit, Masterarbeit**

Bachelor- und Masterarbeiten können auch gerne außerhalb des Vorlesungszeitraums begonnen und bearbeitet werden!

Im Rahmen von Bachelor- und Masterarbeiten werden sowohl praktische als auch theoretische Aufgabenstellungen, die in die verschiedenen Forschungsbereiche (siehe Seite 2) des Instituts eingebettet sind, selbständig bearbeitet. Auf diese Weise können Stu-

dierende sich direkt in die aktuellen Forschungsprojekte des Instituts einbringen. Die Dauer einer Bachelorarbeit beträgt 3 Monate (Vollzeit) bzw. bis zu 6 Monate (Teilzeit, z.B. bei gleichzeitigem Vorlesungsbesuch), die Dauer der Masterarbeit beträgt 6 Monate Vollzeit.

Aktuelle Themen hängen im Schaukasten des Instituts sowie im Internet aus. Dennoch ist ein **persönliches Gespräch** mit den Betreuern empfehlenswert, da häufig zusätzliche Themen möglich sind, oder die genaue Aufgabenstellung den Wünschen des Studierenden angepasst werden können.

- **Seminar: Eingebettete Systeme (SES)**

0+2 SWS, 3 LP, WS+SS

Im Seminar werden gegebene Themen, die eng mit der Forschungsarbeit des Instituts verzahnt sind selbständig bearbeitet. Typische Beispiele sind Literatur-, Markt- und Patent-Recherchen. Zudem werden Präsentationstechniken und Vortragsstil geübt. Im Rahmen der Arbeit werden ein etwa 4-seitiges Handout und ein 20-minütiger Vortrag erstellt.

- **Seminar: Wir machen ein Patent (SWMP)**

0+2 SWS, 3 LP, SS, (Schlüsselqualifikation)

Ziel dieses Seminars ist es das Vorgehen beim Einreichen eines Patents anhand von konkreten Beispielen zu üben. Zu diesem Zweck werden zunächst Kreativitätstechniken angewandt um in der Gruppe neue, patentierbare Ideen zu erarbeiten. Anschließend werden diese mittels Patentrecherchen u.ä. auf ihre Patentierbarkeit hin überprüft und gegebenenfalls ein Patent verfasst und eingereicht.

- **Seminar: Sensorsysteme für Fitness- und Sportanwendungen (SSFS)**

0+2 SWS, 3 LP, WS

Methoden und Systeme zur mobilen Stress- und Aktivitätsmessung, Psychophysiologisches Monitoring

- **Seminar: Ambient Assisted Living (AAL)**

0+2 SWS, 3 LP, WS

Bearbeitung von Themengebieten aus dem Umfeld des Ambient Assisted Living, Herangehensweise, Planung und Umsetzung von Konzepten.

# Studienplan

## Allgemeine Informationen

### ▪ Studiendauer

Die Studierenden müssen alle Leistungen, inklusive Nachprüfungen im Bachelor bis zum Ende des Prüfungszeitraumes des 10. Semesters abgelegt und bestanden haben. Für den Master-Studiengang gilt, dass alle Leistungen bis zum Ende des Prüfungszeitraumes des 8. Semesters erfüllt werden müssen.

Wiederholungsprüfungen verlängern diese Fristen nicht.

### ▪ Industriepraktikum

Das Fachpraktikum muss einen Umfang von 15 LP umfassen. Dabei ist wichtig, dass das Praktikum absolviert wird während der Studierende immatrikuliert ist.

Praktikantenamt: <http://www.etit.kit.edu/226.php>

### ▪ Zusatzleistungen

Zusatzleistungen werden immer mit Note im Zeugnis eingetragen, allerdings wird die Note nicht zur Gesamtnotenbildung herangezogen.

Im Bachelor dürfen max. 30 LP als Zusatzfächer erworben werden. Für den Master-Studiengang gilt, dass max. 30 LP zusätzlich aus dem Gesamtangebot des KIT erworben werden dürfen.

### ▪ Anerkennung von externen Studien- und Prüfungsleistungen

Leistungen, die an externen staatlich anerkannten Hochschulen im Inland oder Ausland geleistet werden, können auf Antrag der Studierenden anerkannt werden, sofern sie inhaltlich und im Umfang den Leistungen am KIT entsprechen. Eine Anerkennung mit Note ist nur möglich, wenn die Notensysteme vergleichbar sind. Anderenfalls werden die Leistungen im Zeugnis mit dem Vermerk „bestanden“ aufgeführt und werden nicht zur Notenbildung herangezogen.

Der Antrag auf Anerkennung muss innerhalb eines Semesters gestellt werden.

Der Umfang an Fremdleistungen darf maximal 50% der Pflicht- und Wahlmodule im Bachelor bzw. der Festen Modellfächer und Wahlmodellfächer im Master-Studiengang betragen.

## Schlüsselqualifikationen

Als Schlüsselqualifikation sind in Absprache mit dem Studienberater in Bachelor und Master jeweils Veranstaltungen mit mindestens 6 Leistungspunkten und aus mindestens zwei Fächern zu wählen.

Voraussetzung ist, dass es sich um Veranstaltungen mit überwiegend nicht technischem Inhalt mit bewertetem Leistungspunkte-Nachweis („erfolgreich teilgenommen“ bzw. „bestanden“) handelt. Schlüsselqualifikationen gehen in die Bachelor- und Master-Zeugnisse ohne Note ein.

Nicht zugelassen sind Fächer aus dem Modulhandbuch der Fakultät, die nicht explizit als Schlüsselqualifikationen gekennzeichnet sind.

Die ausgewählten Fächer sollen folgenden, beispielhaft angeführten Veranstaltungen ähnlich sein:

### ▪ Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik:

- Das Berufsfeld des Ingenieurs in modernen Unternehmen (23541, 3 LP)
- Seminar Projektmanagement für Ingenieure (23684, 3 LP)
- Seminar: Innovation and Business Development in Optics and Photonics (23742, 3 LP)
- Seminar: Wir machen ein Patent (23633, 3 LP)

### ▪ Andere Fakultäten und HoC:

- Entrepreneurship I
- Industriebetriebswirtschaftslehre
- Tutorenschulung
- Nichttechnische Seminare mit Vortrag
- Sprachkurse
- Studium Generale sowie Schlüsselqualifikationen und Zusatzqualifikationen (ZAK)



## Bachelor-Studiengang

Der Bachelor-Studiengang (ab WS 2015/16) gliedert sich in folgende fünf Bereiche:

▪ Pflichtmodule	129 LP
▪ Wahlbereich	16 LP
▪ Schlüsselqualifikationen	8 LP
▪ Industriepraktikum	15 LP
▪ Bachelorarbeit	12 LP

Dabei gehen der Pflichtbereich, Wahlbereich und die Bachelorarbeit proportional zu ihrem Umfang an Leistungspunkten in die Note ein.

Das Industriepraktikum und Schlüsselqualifikationen werden zur Notenbildung nicht herangezogen, werden aber im Bachelorzeugnis aufgeführt.

Für den Wahlbereich ist zu beachten, dass maximal ein weiteres Praktikum gewählt werden kann. Um Kollisionen mit den festen Modellfächern aus dem Master zu vermeiden sind folgende Fächer im Wahlbereich nicht zugelassen:

- Numerische Methoden (0180300)
- Communication Systems and Protocols (23616)
- System and Software Engineering (23605)
- Technische Optik (23720)
- Mikrowellentechnik (23407) (oder Microwave Engineering 23434)
- Integrierte Signalverarbeitungssysteme (23125) (oder Integrated Systems of Signal Processing 23129)
- Optimization of Dynamic Systems (23183)
- Batterien und Brennstoffzellen (23207)
- Energieübertragung und Netzregelung (23372)
- Leistungselektronik (23320)

Die Vorlage für den individuellen Studienplan befindet sich auf der Fakultätshomepage:

<http://www.etit.kit.edu/1151.php>

## Bachelorarbeit

Die Zulassung und Anmeldung einer Bachelorarbeit kann nur mit einem ausgefüllten Studienplan erfolgen. Darüber hinaus müssen alle Fächer bis einschließlich des 4. Bachelorsemesters bestanden sein. Ein Fach darf fehlen.

## Bewerbung zum Master-Studiengang

Die Bewerbung zum Master ist unerlässlich. Hier sind je nach Startsemester folgende Anmeldezeiträume wichtig.

- Start im Sommersemester 15.12. bis 15.01.
- Start im Wintersemester 15.06. bis 15.07.

Die Anmeldung ist von der Einschreibung als Masterstudent unabhängig. Für die Einschreibung müssen ALLE Leistungen mit mindestens 4,0 Bestanden sein. Für die Bachelorarbeit kann bei Bedarf eine entsprechende Bescheinigung ausgestellt werden.

## Master-Studiengang

Der Master-Studiengang gliedert sich in folgende Bereiche:

▪ Feste Modellfächer	51 LP
▪ Wählbare Modellfächer	18 LP
▪ Schlüsselqualifikationen	6 LP
▪ Industriepraktikum	15 LP
▪ Masterarbeit	30 LP

Zur Notenbildung werden die Festen Modellfächer, Wählbare Modellfächer und die Masterarbeit, gewichtet nach dem Umfang an Leistungspunkten verwendet.

Der Wahlbereich (feste und wählbare Modellfächer) beträgt insgesamt mindestens 69 LP (46 SWS). Im Wahlbereich dürfen maximal zwei Praktika absolviert werden.

Mit schriftlicher Zustimmung des Studienberaters kann im Wahlbereich auch ein entsprechendes anderes Fach oder Seminar der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik oder einer anderen Fakultät gewählt werden.

Ein Fach darf nur einmal entweder im Bachelorstudengang oder im Masterstudengang angerechnet werden.

Die Studienpläne für alle Modelle finden sich auf der Fakultätshomepage unter:

<http://www.etit.kit.edu/1151.php>

**Masterfächer vorziehen**

Es ist möglich feste Modelfächer oder Wahlfächer aus dem Master-Studiengang bereits im Bachelor-Studiengang zu absolvieren. Dazu müssen im Bachelor-Studiengang mindestens 120 LP erreicht worden sein. Für jedes vorgezogene Fach muss eine gesonderte Genehmigung erteilt werden, da die Fächer nicht im Bachelor und im Master angerechnet werden können. Insgesamt können Fächer im Umfang von max. 40 LP in den Bachelor vorgezogen werden. Eine Änderung, bspw. Rückbuchung in den Bachelor, kann nach der Genehmigung nicht mehr erfolgen.

Der Antrag auf Anerkennung muss innerhalb eines

Semesters gestellt werden.

**Masterarbeit**

Für die Zulassung zur Masterarbeit sind drei grundlegende Bedingungen zu erfüllen:

- Es muss ein entsprechender individueller Studienplan (Modellplan) genehmigt werden
- Der Nachweis des abgeleisteten Fachpraktikums (Industriepraktikum) muss vorliegen
- Im Modellplan müssen bis auf 15 LP alle eingetragenen Leistungen bereits erfüllt sein

**Feste Modelfächer im Modell 13**

Sem.	Vorl. Nr.	Lehrveranstaltung	SWS (V+Ü)	LP	Prüfungsart
SS	180300	Numerische Methoden	2+1	5	schriftlich
SS	23616	Communication Systems and Protocols	2+1	5	schriftlich
WS	23605	Systems and Software Engineering	2+1	5	schriftlich
WS	23720	Technische Optik	2+1	5	schriftlich
WS	23183	Optimization of Dynamic Systems	2+1	5	schriftlich
SS	23608	Hardware Modelling and Simulation	2+1	4	mündlich
SS	23619	Hardware-Synthese und -Optimierung	3+1	6	mündlich
WS	23620	Hardware/Software Codesign	2+1	4	mündlich
WS	23611	Software Engineering	2+0	3	schriftlich
SS	23630	Integrierte Intelligente Sensoren	2+0	3	mündlich
SS	23637	Praktikum Entwurf Digitaler Systeme oder	0+4	6	schriftlich
SS	23645	Digital Hardware Design Laboratory	0+4	6	schriftlich



# Studienplanübersicht im Masterstudiengang Modell 13

Feste Modellfächer		Wahlbereich VORSCHLAG	Wahlbereich ALTERNATIVEN		
<b>SE (3LP)</b> Software Engineering	<b>TO (5LP)</b> Technische Optik	<b>Das Berufsfeld des Ingenieurs im Modernen Unternehmen (3LP)</b>	<b>TES (4LP)</b> Test eingebetteter Systeme im industriellen Umfeld	Vorlesungen im Wintersemester	
<b>SSE (5LP)</b> Systems and Software Engineering	<b>HSC (4LP)</b> Hardware / Software Codesign	<b>English for Engineers (3LP)</b>	<b>OE (4LP)</b> Optical Engineering		
<b>ODS (5LP)</b> Optimization of Dynamic Systems		<b>MST (3LP)</b> Mikrosystemtechnik	<b>AAL (3LP)</b> Ambient Assisted Living		
		<b>LSD (6LP)</b> Labor Schaltungsdesign	<b>SSFS (3LP)</b> Sensorsysteme für Fitness und Sport		
<b>HMS (4LP)</b> Hardware Modeling and Simulation	<b>HSO (6LP)</b> Hardware Synthese und Optimierung	<b>SEAE (4LP)</b> System Eng. for Automotive Electronics	<b>SWMP (3LP)</b> Wir machen ein Patent	Vorlesungen im Sommersemester	
<b>NM (5LP)</b> Numerische Methode	<b>IIS (3LP)</b> Integrierte Intelligente Sensoren	<b>SES (3LP)</b> Seminar Eingebettete System	<b>PSE (6LP)</b> Praktikum Software Engineering		
<b>CSP (5LP)</b> Communication Systems and Protocols	<b>PES / DHL (6LP)</b> Praktikum Entwurf digitaler Systeme / Digital Hardware Design Laboratory		<b>ODL (6LP)</b> Optical Design Lab		
<b>Berufspraktikum (15LP)</b>					
<b>Masterarbeit (30LP)</b>					
Praktische Arbeit aus einem der Forschungsgebiete Themenwahl nach Absprache Aushänge aktuell zu vergebender Arbeiten am Institut					
<b>Legende:</b>	<b>Festes Modellfach</b>	<b>ITIV – Wahlfach</b>	<b>ITIV – Seminar</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Schlüsselqualifikation</b>

## Wählbare Modellfächer für das Modell 13

Sem.	Vorl. Nr.	Lehrveranstaltung	SWS (V+Ü)	LP	Prüfungsart
<b>Systems Engineering (ITIV)</b>					
SS	23640	Praktikum Software Engineering	0+4	6	mündlich
WS	23625	Mikrosystemtechnik	2+0	3	mündlich
WS	23629 23631	Optical Engineering	2+1	4	mündlich
WS+SS	23647	Optical Design Lab	0+4	6	mündlich
WS+SS	23627	Seminar: Eingebettete Systeme	2+0	3	mündlich
WS+SS	23639	Seminar Ambient Assisted Living	2+0	3	mündlich
WS	23641	Systementwurf unter industriellen Randbedingungen	2+0	3	mündlich
SS	23642 23644	Systems Engineering for Automotive Electronics	2+1	4	mündlich
WS	23648 23649	Test eingebetteter Systeme im industriellen Umfeld	2+1	4	mündlich
<b>Sensor-Systeme, Mikrosystemtechnik, Messtechnik und Signalverarbeitung</b>					
WS	23231	Sensoren	2+0	3	schriftlich
WS	23113 23115	Methoden der Signalverarbeitung	3+1	6	schriftlich
SS	23534	Signalverarbeitung in der Nachrichtentechnik	2+0	3	mündlich
SS	23134	Praktikum Digitale Signalverarbeitung	0+4	6	schriftlich
SS	23240	Sensorsysteme	2+0	3	mündlich
SS	23232	Praktikum: Sensoren und Aktoren	0+4	6	mündlich
SS	23060	Rechnergestützter Schaltungsentwurf	2+0	3	mündlich
SS	23071	Praktikum Systemoptimierung	0+4	6	mündlich
SS	23668	Nanoelektronik	2+0	3	mündlich
WS	23688 23690	Integrierte Systeme und Schaltungen	2+1	4	mündlich
SS	23144	Informationstechnik in der industriellen Automation	2+0	3	mündlich
SS	23064	Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme	2+0	3	mündlich
WS	23209	Systematische Produktentwicklung in der Sensorik	2+0	3	mündlich
WS	21805	Grundlagen der Fahrzeugtechnik I	4+0	8	schriftlich
SS	21190	Grundlagen der Fahrzeugtechnik II	2+0	4	schriftlich
WS	23097	Prädiktive Fahrerassistenzsysteme	2	3	schriftlich
<b>Regelungstechnik</b>					
SS	23173	Nichtlineare Regelungssysteme	2+0	3	schriftlich
WS	23171	Stochastische Regelungssysteme	2+0	3	mündlich
SS	23160	Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme	2+0	3	mündlich
WS	23175	Praktikum Automatisierungstechnik	0+4	6	mündlich
SS	23110	Automotive Control Systems	2+0	3	Vortrag & Report
WS	24152	Robotik I - Einführung in die Robotik	2+1	6	mündlich

Sem.	Vorl. Nr.	Lehrveranstaltung	SWS (V+Ü)	LP	Prüfungsart
<b>Systems on Chip / Standardzellen-Entwurf</b>					
WS	23660	VLSI-Technologie	2+0	3	mündlich
SS	23683 23685	Design digitaler Schaltkreise	2+1	4	mündlich
WS	23664 23666	Design analoger Schaltkreise	2+1	4	mündlich
WS+SS	23679	Seminar „Eingebettete Schaltkreise und Detektoren“	2+0	3	mündlich
WS+SS	23674	Praktikum Schaltungsdesign mit FPGA	0+4	6	mündlich
WS	23638	Labor Schaltungsdesign	0+4	6	mündlich
WS	23327	Schaltungstechnik für die Industrieelektronik	2+0	3	mündlich
WS+SS	23672	Praktikum Adaptive Sensorelektronik	0+4	6	mündlich
SS	24672	Low Power Design	2+0	3	mündlich
WS	23135	Praktikum: Mikrocontroller und digitale Signalprozessoren	4+0	6	schriftlich
<b>Medizintechnik</b>					
WS	23281	Physiologie und Anatomie I	2+0	3	mündlich
SS	23282	Physiologie und Anatomie II	2+0	3	mündlich
WS	23269	Biomedizinische Messtechnik I	2+0	3	mündlich
SS	23270	Biomedizinische Messtechnik II	2+0	3	mündlich
SS	23276	Praktikum Biomedizinische Messtechnik	0+4	6	mündlich
WS	21864	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin I	2+0	4	mündlich
SS	21883	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin II	2+0	4	mündlich
SS	21879	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin III	2+0	4	mündlich
<b>Optik</b>					
SS	23726 23728	Optoelektronik	2+1	4	mündlich
SS	23486 23487	Optoelectronic Components	2+1	4	mündlich
WS+SS	23712	Praktikum Optoelektronik	4+0	6	mündlich
WS	23460 23461	Optical Transmitters and Receivers	2+1	4	mündlich
SS	23740	Optische Technologien im Automobil	2+0	3	mündlich
SS	23744	Praktikum Modellierung und Entwurf optoelektronischer Bauelemente und THz-Sensoren mit Matlab/Simulink	0+4	6	mündlich
SS	23740	Optische Technologien im Automobil	2+0	3	mündlich

## Weitere Infos

### Nützliche Links

#### ▪ Studienpläne, Modulhandbuch und Prüfungsordnungen:

- <http://www.etit.kit.edu/1151.php>

#### ▪ Schlüsselqualifikationen:

- Zentrum für angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale  
<http://www.zak.kit.edu/sq>
- House of Competence  
<http://www.hoc.kit.edu/lehrangebot.php>
- Sprachenzentrum  
<http://www.spz.kit.edu/>

#### ▪ Prüfungssekretariate:

- Sekretariat Bachelorprüfungsausschuss BPA (Frau Schön, Frau Williams)  
<http://www.etit.kit.edu/824.php>
- Sekretariat Masterprüfungsausschuss MPA (Frau Nelles, Frau Lesak)  
<http://www.etit.kit.edu/217.php>
- Praktikantenamt:  
<http://www.etit.kit.edu/226.php>

#### ▪ FAQs für Studierende:

- <http://www.etit.kit.edu/989.php>

### Studienmodellberatung

#### ▪ Internet:

<http://www.itiv.kit.edu/28.php>

#### ▪ Modellberater:

Andreas Lauber – Tel.: (0721) 608- 45232, ITIV, Geb. 30.10, Raum 227

Timo Sandmann – Tel.: (0721) 608- 42509, ITIV, Geb. 30.10, Raum 127

E-Mail: [Modellberatung@itiv.kit.edu](mailto:Modellberatung@itiv.kit.edu)

Sprechzeit: nach Vereinbarung