

Fakultät für Geoinformation

## Modulkatalog Wahlpflichtmodule Sommersemester 2024

**Studiengang:** B.Eng. Geoinformatik und Navigation

**Beteiligte Fakultäten:**

FK Nr.	Name	Campus
04	Elektrotechnik und Informationstechnik	Lothstr. 64
08	Geoinformation	Karlstr. 6

**Fakultätsratsbeschluss:** 13.02.24

**Statistik:**

Module	ECTS	SWS
3	15	12

ID	Titel	Seite
15	Mobilfunksysteme	3
16	Projekt Kommunikationstechnik und mobile Anwendungen	4
17	Autonome Systeme	5

## Modul: Mobilfunksysteme (Mobile Communication Systems)

Nr. FK	Studiengang	Häufigkeit	Sprache	Kürzel M.-Typ	SWS SU/Ü/Pra/Proj	ECTS Sem.
15 04	Bc.Geoinformatik und Navigation	Sommer- / Wintersemester	deutsch	GN Wahlpflichtmodul	3 SU 1 Pra	5 CP 6. Semester

### Lernziele

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer wissen losgelöst von konkreten Standards, welche grundlegenden Effekte in mobilen Funkkanälen auftreten, welche technischen Konzepte zur Sicherstellung von Dienstqualität, Ressourceneinsatz und Mobilität notwendig sind und mit welchen Maßnahmen den auftretenden Schwierigkeiten begegnet werden kann. Sie sind mit den technischen Fachbegriffen vertraut und können damit die Mechanismen in neuen Funksystemen wie auch in existierenden Kommunikationsstandards verstehen, analysieren und anwenden. Die Eignung bestimmter Funkübertragungsmethoden kann auf den konkreten Anwendungsfall bezogen beurteilt werden und Funkübertragungssysteme entsprechend ausgelegt werden.

Die Teilnehmer können auch die Auswirkungen der technischen Konzepte auf Systemebene beurteilen und sind in der Lage, selbstständig technische Konzepte zur mobilen Funkübertragung zu erstellen, umzusetzen und aktuelle Entwicklungen in der Standardisierung zu verstehen, zu bewerten und zu nutzen.

### Lerninhalte:

- Eigenschaften des Übertragungskanal in mobilen Funksystemen und Kanalmodelle zur Vorhersage der Signalausbreitung (large-scale propagation, small-scale propagation, Fading)
- Maßnahmen zur Störfestigkeit, Fehlerschutz und Effizienzsteigerung (Diversity, Multiple-Input-Multiple-Output (MIMO), Kanalkodierung, Entzerrung, Automatic Repeat Requests (ARQ))
- Mediumzugriffsverfahren in mobilen Funksystemen (TDMA, FDMA, CDMA, OFDMA)
- Zellbasierte Funknetzplanung (Frequenzwiederverwendung, Link Budgets, Wartesysteme)
- Ressourcenmanagement (Scheduling, Resource Assignment Strategien, Quality of Service)
- Netzwerk-Mobilität (Mobile IP, Mobilität in GSM, UMTS und LTE, Handover zwischen Funkzellen)
- Einsatz der behandelten technischen Konzepte und Mechanismen in aktuell relevanten drahtlosen Übertragungsstandards, wie z.B. Wireless-LAN, Bluetooth, GSM, UMTS, LTE, LoRa.

Mit den vermittelten Inhalten wird ersichtlich wie Funksysteme des täglichen Lebens, wie z.B. Wireless LAN, GSM, UMTS, LTE funktionieren, warum es manchmal keinen Empfang oder niedrige Dienstqualität gibt, wieso es auch bei hoher Geschwindigkeit und langen Strecken möglich ist unterbrechungsfrei zu telefonieren und Internetverbindung zu haben, wieso WLAN Router mehrere Antennen besitzen, und wie auch kleine Funkmodule, z.B. im IoT Bereich zielführend ausgewählt, konfiguriert und eingesetzt werden können.

### Voraussetzungen

Grundlagen der Elektrotechnik, Signale und Systeme, Grundlagen der Nachrichtentechnik

### Lehrmethoden

Gruppenarbeit; praktische Vorführung; praxisbezogene Projektarbeit; selbstgesteuertes Lernen, Tafel, Beamer, E-Learning

### Aufwand

Präsenzstudium: 42 Std. SU + 14 Std. Pra / Eigenstudium: 90 Std. = 150 Std.

### Literatur

- A. Molisch, Wireless Communications, Wiley
- T.S. Rappaport, Wireless Communications, Prentice Hall
- D. Tse, Fundamentals of Wireless Communication, Cambridge University Press
- A. Goldsmith, Wireless Communications, Cambridge University Press
- J.G. Proakis, Digital Communications. McGraw-Hill International
- K. David, T. Benkner, Digitale Mobilfunksysteme, Vieweg+Teubner
- C. Lüders, Mobilfunksysteme, Vogel-Verlag

### Verantwortlich

Dr. Christian Kißling

### Zuordnungen Curricula

SPO	Prüfungsleistungen	Voraussetzung zur ECTS-Vergabe
2020	Näheres zur Prüfung gemäß Ihrer geltenden SPO finden Sie unter <a href="https://geo.hm.edu/studierende/pruefungen/index.de.html">https://geo.hm.edu/studierende/pruefungen/index.de.html</a> . Dozent:innen entnehmen Sie bitte dem aktuellen Stundenplan.	Prüfungsleistung mit mindestens "ausreichend" bewertet.

## Modul: Projekt Kommunikationstechnik und mobile Anwendungen (Project on Communications and Mobile Applications)

Nr. FK	Studiengang	Häufigkeit	Sprache	Kürzel M.-Typ	SWS SU/Ü/Pra/Proj	ECTS Sem.
16 04	Bc.Geoinformatik und Navigation	Sommer- / Wintersemester	deutsch	GN Wahlpflichtmodul	3 SU 1 Pra	5 CP 6. Semester

### Lernziele

Die Studierenden können Schaltungen und Layouts entwerfen, aufbauen und in Betrieb nehmen. Sie können das Konzept für Softwarelösungen entwerfen und das entsprechende Programm erstellen und testen. Sie können angepasste, lokale Funknetze entwerfen, diese aufbauen und in Betrieb nehmen. Die Studierenden sind in der Lage, technische Problemstellungen zu analysieren und Lösungen zu entwickeln. Sie können die wesentlichen Parameter ihres Lösungsentwurfs herausarbeiten und in Form von Hardware- und Softwarespezifikationen zusammenfassen. Sie können geeignete Entwicklungs- und Simulationswerkzeuge auswählen, bewerten und sie praktisch einsetzen. Durch die gemeinsame Teamarbeit üben sich die Studierenden in der Kommunikation. Die in den vorhergehenden Semestern erworbenen Kompetenzen und Kenntnisse im Projektmanagement werden - als Projektleiter oder Teilprojektleiter - praktisch angewandt und eingeübt. Die Studierenden können alle wesentlichen Aspekte ihrer Arbeit für die Präsentation und den Bericht auswählen und dokumentieren. Neben den technischen Belangen betrachten sie auch nicht-technische Belange (z.B. Logistik, Arbeitsorganisation, wirtschaftliche Randbedingungen) und beschreiben und dokumentieren diese. Sie sind in der Lage, ihre eigene Tätigkeit im Projekt und ihre Arbeitsergebnisse zu reflektieren und kritisch zu bewerten. Die Studierenden sind in der Lage, die Projektergebnisse in einer Präsentation vorzustellen und mündlich zu erläutern.

### Lerninhalte:

Mitarbeit an einem über die Semester wachsenden Fahrzeug-Fahrzeug- und Fahrzeug Infrastruktur-Netz zur Kommunikation zwischen Fahrzeugen und zwischen Fahrzeug und Infrastruktur, insbesondere Arbeiten an der onboard-Signalverarbeitung, Anschluss von Sensoren, Einrichten von WLAN-Netzen, Entwurf und Umsetzung von Anwendungen.

### Voraussetzungen

Grundlagenfächer der Semester 1-4, Projekttechnik

### Lehrmethoden

Gruppenarbeit; praktische Vorführung; praxisbezogene Projektarbeit; selbstgesteuertes Lernen, Tafel, Beamer, E-Learning

### Aufwand

Präsenzstudium: 42 Std. SU + 14 Std. Pra / Eigenstudium: 90 Std. = 150 Std.

### Literatur

Gemäß Angabe des/der Dozenten zum aktuell gewählten Projektthema.

### Verantwortlich

Dr. Thomas Michael

### Zuordnungen Curricula

SPO	Prüfungsleistungen	Voraussetzung zur ECTS-Vergabe
2020	Näheres zur Prüfung gemäß Ihrer geltenden SPO finden Sie unter <a href="https://geo.hm.edu/studierende/pruefungen/index.de.html">https://geo.hm.edu/studierende/pruefungen/index.de.html</a> . Dozent:innen entnehmen Sie bitte dem aktuellen Stundenplan.	Prüfungsleistung mit mindestens "ausreichend" bewertet.

## Modul: Projekt Autonome Systeme (Project on Autonomous Systems)

Nr. FK	Studiengang	Häufigkeit	Sprache	Kürzel M.-Typ	SWS SU/Ü/Pra/Proj	ECTS Sem.
17 04	Bc.Geoinformatik und Navigation	Sommer- / Wintersemester	deutsch	GN Wahlpflichtmodul	4 Proj	5 CP 6. Semester

### Lernziele

Je nach konkreter Aufgabenstellung vertiefen die Studierenden folgende Kenntnisse und Fertigkeiten:

- sie können eine robotische Softwarelösung entwerfen, implementieren und testen
- sie können (einfache) mechanische Komponenten konstruieren und aufbauen
- sie können elektronische Komponenten integrieren, Anpassschaltungen entwerfen sowie Treiber realisieren
- sie können technische Aufgabenstellungen analysieren, darauf basierend Hardware- und Software-Spezifikationen entwerfen
- sie können für die Umsetzung der Aufgabenstellung geeignete Entwicklungs- und Simulationswerkzeuge auswählen und diese bedienen

Durch die fakultätsübergreifende Teamarbeit üben sich die Studierenden in der interdisziplinären Kommunikation. Durch die selbständige Bearbeitung einer (Teil-)Projektaufgabe wird eigenverantwortliches Arbeiten im typischen Arbeitsumfeld eingeübt. Die Studierenden präsentieren am Semesterende ihre Ergebnisse unter Berücksichtigung der technischen wie auch nicht-technischen Aspekte (wie z.B. Logistik, Arbeitsorganisation, wirtschaftliche Randbedingungen).

### Lerninhalte:

Entwicklung von Komponenten für autonome Roboter und verwandte Systeme. Die Bearbeitung erfolgt in Projektteams, die Zuordnung erfolgt zu Semesterbeginn. Die Aufgaben haben unterschiedliche Schwerpunkte aus den Bereichen Software, Elektronik-Hardware/Schnittstellen und Mechanik /Mechatronik. Alle Themen umfassen die Aspekte Planung, Entwurf, Implementierung und Test. Die Ergebnisse werden, idealerweise in einer Robotik-Anwendung, demonstriert. Die meisten verwendeten oder entwickelten Robotiksysteme nutzen das Robotik-Framework ROS, die softwarenahen und Schnittstellenthemen bieten somit eine gute Gelegenheit in die Einführung in ROS. Weiterführende Arbeiten sind möglich.

### Voraussetzungen

-

### Lehrmethoden

Gruppenarbeit; praktische Vorführung; praxisbezogene Projektarbeit; selbstgesteuertes Lernen, Tafel, Beamer, E-Learning

### Aufwand

Präsenzstudium: 60 Std. Proj / Eigenstudium: 90 Std. = 150 Std.

### Literatur

Abhängig von der konkreten Projektaufgabe.

### Verantwortlich

Prof. Dr. Alfred Schöttl

### Zuordnungen Curricula

SPO	Prüfungsleistungen	Voraussetzung zur ECTS-Vergabe
2020	Näheres zur Prüfung gemäß Ihrer geltenden SPO finden Sie unter <a href="https://geo.hm.edu/studierende/pruefungen/index.de.html">https://geo.hm.edu/studierende/pruefungen/index.de.html</a> . Dozent:innen entnehmen Sie bitte dem aktuellen Stundenplan.	Prüfungsleistung mit mindestens "ausreichend" bewertet.