

Kommunikationsnetze und -protokolle

Sommersemester 2025
Bachelor AI – Hochschule Fulda

Sebastian Rieger

Kommunikationsnetze und -protokolle

- Dozent: Sebastian Rieger
 - sebastian.rieger@informatik.hs-fulda.de
 - Raum: 46.126, Telefon: -3116
 - Sprechstunde donnerstags 9:50-11:20
 - <https://webconf.hs-fulda.de/b/seb-ow5-zus-ih>
- Professur „Multimediale Kommunikationsnetze“
 - 1998-2003: Studium Angewandte Informatik – Hochschule Fulda
 - 2003-2010 Wissenschaftlicher Mitarbeiter/Assistent Gesellschaft für wissenschaftliche Datenverarbeitung Göttingen (GWDG)
 - 2007 Promotion Uni-Göttingen
 - 2010-2012 Wiss. Mitarbeiter/Projekt-/Abteilungsleiter Steinbuch Center for Computing (SCC) Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
 - 2004-2012 Lehraufträge und Vertretungen an HS-Fulda, HAWK Göttingen, HS-Karlsruhe, Uni-Gö, KIT
 - seit 2012 Professur HS-Fulda



Struktur der Lehrveranstaltung

- Vorträge und Diskussion
 - Grundlagen von Computernetzwerken
 - Erfahrungen aus dem Betrieb von Computernetzwerken, z.B. in wissenschaftlichen Rechenzentren
- Übung/Praktikum
 - Zeitplan...?
 - Praxisbeispiele
- Leistungsnachweis
 - Klausur, 60 Minuten am Ende des Semesters
 - Klausurübung mit Demo-Klausur am Ende der Lehrveranstaltung, „Katalog mit Wiederholungsfragen“
 - Aufgaben aus dem Praktikum in Klausur
 - Voraussichtlich:
 - Einbeziehung Ergebnisse aus Praktikum und Lernzielkontrolle

Praktikum

Inhalt:

Übung 1:

- 1.a) Elementare Netzwerk-Werkzeuge (nslookup, wireshark, netstat, ping, traceroute, ss, iperf ...)
- 1.b) Aufgaben (...Stichwort: „Klausur“ ;))
- 1.c) Virtuelle Netz-Lehrumgebung/Emulation (aktuell mit: [GNS3](#), [mininet](#), [containerlab](#), [CML-P](#))

Übung 2:

- 2.a) „Praxisnahes Troubleshooting in Testbed-Umgebung“
- 2.b) Routing und Switching Experimente ([GNS3](#) / [containerlab](#) / [Cisco CML-P](#))
- 2.c) Software-defined Networking ([mininet](#)/[learn-sdn-hub](#))

Übung 3: Ausblick: Programmierung von Netzen, Netz-Automatisierung

Eigenständige Bearbeitung in 4er Teams

Integration Ihres Feedbacks

Bitte daher gleich an Selbsteinschätzung teilnehmen!

Struktur der Lehrveranstaltung

Kommunikationsnetze und -protokolle					
Kennnummer BG13	Workload 150 h	Credits 5	Studiensem. 2. Sem.	Häufigk. des Ang. Sommersemester	Dauer 1 Semester
Workload	Kontaktzeit	Vor- und Nach- bereitung	Selbst-gest. Arbeiten	Prüfung	Gesamt
SU	54 h / 3 SWS	18 h	30 h	10 h	
P	18 h / 1 SWS	20 h			
Summe	72 h / 4 SWS	38 h	30 h	10 h	150 h
Prüfung	schriftlich				

Quelle: Auszug aus Prüfungsordnung Bachelor AI

Struktur der Lehrveranstaltung

Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

Kenntnisse: Die Studierenden erwerben fundierte Kenntnisse von grundlegenden Prinzipien der Rechnerkommunikation und der relevanten Netztechnologien sowie des allgemeinen Konzepts des Internet und der Protokollfamilie TCP/IP.

Fähigkeiten: Die Teilnehmenden werden befähigt,

- die Funktionsweise von Netzen und Systemen für die Rechnerkommunikation zu verstehen,
- wichtige Internetdienste und -anwendungen zu verstehen und diese zu nutzen,
- wichtige Dienste und Komponenten in Netzwerken zu organisieren und einzurichten,
- die Weiterentwicklung des Internet zu verfolgen und zu beurteilen.

Kompetenzen: Die Studierenden verstehen die Prinzipien der Rechnerkommunikation, der relevanten Netztechnologien sowie die Funktionsweise des Internet und können diese in anderen Fächern während des Studiums einsetzen, um z.B. Internetanwendungen und -dienste zu konzipieren und zu realisieren. Die Studierenden erkennen die Notwendigkeit des Schutzes der Privatsphäre bei der Nutzung von Rechnernetzen und nutzen geeignete Schutzmaßnahmen. In den Praktika verwenden die Studierenden praxisnahe Werkzeuge in 2er- und 4er-Teams im Netzwerk-Labor. Durch dieses explorative Lernen werden zusätzlich Team- und Kommunikationsfähigkeiten verstärkt.

Struktur der Lehrveranstaltung

Lehrformen: Seminaristischer Unterricht mit begleitendem Praktikum, explorative Laborübungen mit praxisnahen Netzwerk-Werkzeugen und -Lösungen, Troubleshooting von Netzen und virtuellen Netzumgebungen

Voraussetzungen für die Teilnahme: keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme: keine

Prüfungsformen: schriftliche Prüfung

Voraussetzungen für die Vergabe von Credit Points: bestandene Modulprüfung

Inhalte (Modulhandbuch)

- Grundlagen der Rechnerkommunikation: Kommunikationsarten, Netztopologien und -technologien, Schichtenmodelle, Standardisierung und zukünftige Entwicklung
- Wichtige Internetanwendungen u. -dienste – WWW, E-Mail, DNS, DHCP, ...
- TCP/IP Transportschicht: TCP, UDP, Fehlerkorrektur, Fluss- und Staukontrolle, Herausforderungen für Performance und Sicherheit
- Vermittlungsschicht: IP, IP-Adressen und Subnetting, Router und Routing-Algorithmen (OSPF, IS-IS, BGP), NAT, IPv6, Hilfsprotokolle ICMP, ARP, NDP
- Netzzugriff und Sicherungsschicht: LAN-Architektur, Ethernet, Switches, Virtual LAN, Wireless LAN, VPN, WAN-Architektur, MPLS, xDSL, DOCSIS, Carrier-Ethernet, Software-defined Networking (SDN)

Inhalte der Lehrveranstaltung

1. Grundlagen von Kommunikationsnetzen und -protokollen
2. Anwendungsschicht
3. Transportschicht
4. Vermittlungsschicht
5. Sicherungsschicht
6. Bitübertragungsschicht

Literatur

Primär:

- Kurose, Ross: Computernetzwerke, Addison-Wesley, 2021 (**unsere Referenz (noch ;)) für dieses Semester!**)
 - Gibt es als Online-Ausleihe bei der Bibliothek (mit teilw. PDF Export), ansonsten wesentliche Inhalte in [Slides](#) und [Videos](#) online

Alternativ:

- Peterson, Davie: Computer Networks – A Systems Approach, Open Source Buch, online, ständig aktualisiert
 - <https://book.systemsapproach.org/>
- Dordal: An Introduction to Computer Networks, Open Source Buch, online, ständig aktualisiert
 - <https://intronetworks.cs.luc.edu/current2/html/>
 - auch auf deutsch verfügbar: <https://www.rheinwerk-verlag.de/rechnernetze-das-umfassende-lehrbuch/>
- Podcasts, die die Grundlagen erklären: requestforcomments.de, [N is for Networking](#)
- Einige gute Talks zu Netzgrundlagen auch im Umfeld des [CCC](#), siehe auch Linkliste in Moodle ...

Und wo kann man das alles
brauchen?