| **Modulbezeichnung:** | **Optische Kommunikationsnetze (OptK)** (Optical Communication Networks) | **2.5 ECTS** |
|---|---|---|
| Modulverantwortliche/r: | Herbert Haunstein | |
| Lehrende: | Herbert Haunstein | |

| | | |
|---|---|---|
| Startsemester: WS 2014/2015 | Dauer: 1 Semester | Turnus: jährlich (WS) |
| Präsenzzeit: 30 Std. | Eigenstudium: 45 Std. | Sprache: Deutsch |

**Lehrveranstaltungen:**

Optische Kommunikationsnetze (WS 2014/2015, Vorlesung, 2 SWS, Herbert Haunstein)

**Inhalt:**

Während im Netzanschlussbereich elektrische Übertragungsverfahren wie analoge Modems, ISDN oder DSL, sowie die Mobilfunkstandards DECT, GSM, UMTS und WiMAX eingesetzt werden, finden in der Langstreckenübertragung optische Schnittstellen nach den SDH/OTN-Standards Anwendung. Diese Standards regeln sowohl die Protokolle für die Zusammenführung verschiedener Datenströme (Multiplex), als auch die Schnittstellen für die physikalische Übertragung. Durch die stark wachsende Anzahl paketorientierter Datenverbindungen (Internet, E-mail, voice over IP (VoIP) sowie IPTV) ist eine schnelle Zunahme der Ethernet, Gigabit-Ethernet (GigE) und 10Gigabit Ethernet-Anschlüsse zu verzeichnen. Entsprechend werden verstärkt paketorientierte Übertragungsnetze entwickelt, die langfristig die bisherige Infrastruktur ersetzen werden. Zur Kostensenkung wird dabei eine möglichst effiziente Verbindung zwischen den verschiedenen Netzwerk-Layern angestrebt. Einen weiteren wichtigen Aspekt stellt die Dynamisierung der Netze, also die Anpassung der Netzeigenschaften an das aktuelle Verkehrsaufkommen. Ziel der Vorlesung ist es, die Grundlagen und Trends von modernen Glasfasernetzen zu vermitteln.

1. Anforderungen an optische Netze
- Anwendungen und Dienste
- Topologien allgemein
- Hierarchische Gliederung (Zugangs-, Metro-, Kernnetz)
- Statische und dynamische Anforderungen an optische Netze
- Daten Transport Protokolle (TCP, Internet-Protokoll)
- Dimensionierung, Verkehrstheorie, -modelle, -charakterisierung

2. Standards in der optischen Übertragungstechnik

a) Aggregationsnetze
- Ethernet (IEEE 802)
- Passive optische Netze (PONs)

b) Transportnetze
- Synchrone Digitale Hierarchie (SDH), Synchrone Optische NETze (SONET)
- Optisches Transportnetz (OTN)
- Multi-Protocol-Label-Switching MPLS (RFC 3031),
- Provider Backbone Transport (PBT), Transport-MPLS (ITU-T G.8110.1/Y.1370.1)

c) Netzsteuerung
- ASON (ITU-T, G.8080)
- GMPLS (RFC 4139)

3. Komponenten optischer Transportnetze (Weitverkehrsnetz)
- Sender / Empfänger, Wellenlängen-Multiplexer, optische Verstärker,
- Optische Schalter, einstellbare optische Filter, Dispersionskompensation

4. Optische Netze
- Einführung in die optische Übertragung, optische Schnittstellen,
- Einkanal- / Mehrkanalsysteme, optisches Schalten
- Optische Transparenz, begrenzende Effekte, Netzmonitoring

**Lernziele und Kompetenzen:**

Die Studierenden
- nennen Grundlagen und Anforderungen an optische Netze.

- erklären die spezifischen Standards der optischen Übertragungstechnik.
- bewerten funktionale Komponenten optischer Transportnetze.
- ermitteln und evaluieren Trends zukünftiger Glasfasernetze.

**Literatur:**


- H. Haunstein: Hilfsblätter zur Vorlesung
- R. Rawaswami: Optical Networks - A practical perspective, Academic Press, 1998
- B. Mukherjee: Optical WDM Networks, Springer, 2006
- T.S. El-Bawab: Optical switching, Springer, 2006
- U. Black: Optical Networks - Third generation transport systems, Prentice Hall, 2002
- P. Tomsu and Chr. Schmutzer: Next generation optical networks, Prentice Hall, 2002
- I.P. Kaminow: Optical Fiber Telecommunications IV A & B, Academic Press


---

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Master of Education)**
(Po-Vers. 2010 | Studienrichtung Elektro- und Informationstechnik (Masterprüfungen) | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft | Optische Kommunikationsnetze)

[2] **Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)**
(Po-Vers. 2011 | Masterprüfung | Wahlpflichtmodule | Technische Wahlpflichtmodule)

[3] **Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)**
(Po-Vers. 2011 | Masterprüfung | Wahlmodule | Technische Wahlmodule)

[4] **Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)**
(Po-Vers. 2008 | Masterprüfung | Wahlpflichtbereich Technisches Anwendungsfach | Optische Kommunikationsnetze)

[5] **Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science): 5-6. Semester**
(Po-Vers. 2007 | Studienrichtungen (Wahlpflichtmodule) | Studienrichtung Informationstechnik | Vertiefungsmodule Informationstechnik | Optische Kommunikationsnetze)

[6] **Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science): 5-6. Semester**
(Po-Vers. 2009 | Studienrichtungen | Studienrichtung Informationstechnik | Vertiefungsmodule (Wahlpflichtmodule) Informationstechnik | Optische Kommunikationsnetze)

[7] **Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science): 1-4. Semester**
(Po-Vers. 2010 | Studienrichtung Informationstechnik | Vertiefungsmodule Informationstechnik | Optische Kommunikationsnetze)

[8] **Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Schwerpunkte im Masterstudium | Schwerpunkt Übertragung und Mobilkommunikation | Wahlpflichtmodule | Wahlpflichtmodul aus EEI im Schwerpunkt Übertragung und Mobilkommunikation)

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Optische Kommunikationsnetze (Prüfungsnummer: 30001)
Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60
Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablegung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015 (nur für Wiederholer)
1. Prüfer: Herbert Haunstein

---

**Organisatorisches:**

Kommunikationsnetze I (empfohlen aber nicht zwingend notwendig)