

---

**Modulbezeichnung:** Signale und Systeme II (SISY II) 5 ECTS  
(Signals and Systems II)

Modulverantwortliche/r: André Kaup

Lehrende: Christian Herglotz, André Kaup,

Startsemester: SS 2022

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Deutsch

---

**Lehrveranstaltungen:**

Signale und Systeme II (SS 2022, Vorlesung, 2,5 SWS, André Kaup)

Übung zu Signale und Systeme II (SS 2022, Übung, 1,5 SWS, Christian Herglotz)

Tutorium zu Signale und Systeme II (SS 2022, optional, Tutorium, 1 SWS, Hannah Och)

---

**Inhalt:**

**Diskrete Signale**

Elementare Operationen und Eigenschaften, spezielle diskrete Signale, Energie und Leistung, Skalarprodukt und Orthogonalität, Faltung und Korrelation

**Zeitdiskrete Fourier-Transformation (DTFT)**

Definition, Beispiele, Korrespondenzen, inverse zeitdiskrete Fourier-Transformation, Eigenschaften und Sätze

**Diskrete Fourier-Transformation (DFT)**

Definition, Beispiele, Korrespondenzen, Eigenschaften und Sätze, Faltung mittels der diskreten Fourier-Transformation, Matrixschreibweise, schnelle Fourier-Transformation (FFT)

**z-Transformation**

Definition, Beispiele, Korrespondenzen, inverse z-Transformation, Eigenschaften und Sätze

**Diskrete LTI-Systeme im Zeitbereich**

Beschreibung durch Impulsantwort und Faltung, Beschreibung durch Differenzgleichungen, Beschreibung durch Zustandsraumdarstellung

**Diskrete LTI-Systeme im Frequenzbereich**

Eigenfolgen, Systemfunktion und Übertragungsfunktion, Verkettung von LTI-Systemen, Zustandsraumbeschreibung im Frequenzbereich

**Diskrete LTI-Systeme mit speziellen Übertragungsfunktionen**

Reellwertige Systeme, verzerrungsfreie Systeme, linearphasige Systeme, minimalphasige Systeme und Allpässe, idealer Tiefpass und ideale Bandpässe, idealer Differenzierer

**Kausale diskrete LTI-Systeme und Hilbert-Transformation**

Kausale diskrete LTI-Systeme, Hilbert-Transformation für periodische Spektren, analytisches Signal und diskreter Hilbert-Transformator

**Stabilität diskreter LTI-Systeme**

BIBO-Stabilität, kausale stabile diskrete Systeme, Stabilitätskriterium für Systeme N-ter Ordnung

**Beschreibung von Zufallssignalen**

Erwartungswerte, stationäre und ergodische Zufallsprozesse, Autokorrelations- und Korrelationsfunktion, Leistungsdichtespektrum, komplexwertige Zufallssignale

**Zufallssignale und LTI-Systeme**

Verknüpfung von Zufallssignalen, Reaktion von LTI-Systemen auf Zufallssignale, Wienerfilter

**Lernziele und Kompetenzen:**

Die Studierenden

- analysieren diskrete Signale mit Hilfe der zeitdiskreten Fourier-Transformation und berechnen deren diskrete Fourier-Transformation
- bestimmen die Impulsantwort, Direktformen und Zustandsraumdarstellung für diskrete lineare zeitinvariante Systeme
- berechnen System- und Übertragungsfunktionen für diskrete lineare zeitinvariante Systeme
- analysieren die Eigenschaften von diskreten linearen zeitinvarianten Systemen aufgrund der Zeit- und Frequenzbereichsbeschreibung

- stufen diskrete lineare zeitinvariante Systeme anhand ihrer Eigenschaften Verzerrungsfreiheit, Linearphasigkeit und Minimalphasigkeit ein
  - bewerten Kausalität und Stabilität von diskreten linearen zeitinvarianten Systemen
  - bewerten diskrete Zufallssignale durch Berechnung von Erwartungswerten und Korrelationsfunktionen
  - beurteilen die wesentlichen Effekte einer Filterung von diskreten Zufallssignalen durch diskrete lineare zeitinvariante Systeme
-