

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

Modulverantwortliche/r: André Kaup  
Lehrende: André Kaup, Jürgen Seiler

Startsemester: WS 2020/2021      Dauer: 1 Semester      Turnus: jährlich (WS)  
Präsenzzeit: 60 Std.      Eigenstudium: 90 Std.      Sprache: Deutsch

**Lehrveranstaltungen:**

Signale und Systeme I (WS 2020/2021, Vorlesung, 2,5 SWS, André Kaup)  
Übung zu Signale und Systeme I (WS 2020/2021, Übung, 1,5 SWS, Frank Sippel)  
Tutorium zu Signale und Systeme I (WS 2020/2021, optional, Tutorium, 1 SWS, Simon Grosche)

**Empfohlene Voraussetzungen:**

Modul „Grundlagen der Elektrotechnik I+II“ **oder** Module „Einführung in die IuK“ sowie „Elektronik und Schaltungstechnik“

**Inhalt:**

**Kontinuierliche Signale**

Elementare Operationen, Delta-Impuls, Energie und Leistung, Skalarprodukt und Orthogonalität, Faltung und Korrelation

**Fourier-Transformation**

Definition, Symmetrien, inverse Transformation, Sätze und Korrespondenzen

**Laplace-Transformation**

Definition, Eigenschaften und Sätze, Inverse Transformation, Korrespondenzen

**Kontinuierliche LTI-Systeme im Zeitbereich**

Impulsantwort, Sprungantwort, Beschreibung durch Differentialgleichungen, Direktformen, Zustandsraumdarstellung, äquivalente Zustandsraumdarstellungen, Transformation auf Diagonalfom

**Kontinuierliche LTI-Systeme im Frequenzbereich**

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

**Kontinuierliche LTI-Systeme mit Anfangsbedingungen**

Lösung mit der Laplace-Transformation, Lösung über die Zustandsraumbeschreibung, Zusammenhang zwischen Anfangswert und Anfangszustand

**Kontinuierliche LTI-Systeme mit speziellen Übertragungsfunktionen**

Reellwertige Systeme, verzerrungsfreie Systeme, linearphasige Systeme, minimalphasige Systeme und Allpässe, idealer Tiefpass und idealer Bandpass

**Kausalität und Hilbert-Transformation**

Kausale kontinuierliche LTI-Systeme, Hilbert-Transformation, analytisches Signal

**Stabilität und rückgekoppelte Systeme**

Übertragungsstabilität, kausale stabile kontinuierliche LTI-Systeme, Stabilitätskriterium von Hurwitz, rückgekoppelte Systeme

**Abtastung und periodische Signale**

Delta-Impulskamm und seine Fourier-Transformierte, Fourier-Transformierte periodischer Signale, Abtasttheorem, ideale und nichtideale Abtastung und Rekonstruktion, Abtastung im Frequenzbereich

**Lernziele und Kompetenzen:**

**Die Studierenden**

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

- stufen kontinuierliche lineare zeitinvariante Systeme an-hand ihrer Eigenschaften Verzerrungsfreiheit, Linearphasigkeit und Minimalphasigkeit ein
- bewerten Kausalität und Stabilität von kontinuierlichen linearen zeitinvarianten Systemen
- beurteilen die Effekte und Grenzen einer Abtastung von kontinuierlichen Signalen

**Literatur:**

B. Girod, R. Rabenstein, A. Stenger, „Einführung in die Systemtheorie“, Wiesbaden: Teubner-Verlag, 2005

---