

## Allgemeines

<i>Dozent:</i>	Prof. Dr. Theodor Tempelmeier
<i>Verantwortlich:</i>	Prof. Dr. Theodor Tempelmeier
<i>Studiengang:</i>	Master
<i>Pflicht/FWPF:</i>	FWPF
<i>Voraussetzungen:</i>	Grundkenntnisse der Rechnerarchitektur und der maschinennahen Programmierung
<i>Sprache:</i>	Deutsch
<i>Lehrform:</i>	4 SWS Seminaristischer Unterricht mit Praktikum
<i>Arbeitsaufwand:</i>	60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden Selbststudium
<i>Leistungspunkte:</i>	5
<i>Medienform:</i>	Vortrag mit Overhead-Projektor, Lückenskript (PDF), Kurzbeschreibung im WWW
<i>Prüfung:</i>	Klausur, 90 Minuten, Unterlagen lt. Aushang

## Lernziele und Inhalt

### Richtziel

Richtziele sind Kenntnisse der Funktionsweise und der Besonderheiten von eingebetteten Systemen bzw. Echtzeitsystemen, vertiefte Kenntnisse von Techniken der Echtzeitprogrammierung sowie die Fähigkeit zur Realisierung von Eingebetteten/Echtzeitsystemen.

### Inhaltsübersicht

Es werden die Einsatzgebiete und Anforderungen des Echtzeitbetriebs, die Architektur von Echtzeitsystemen und die Methoden der Echtzeitprogrammierung behandelt. Im Praktikum werden verschiedene typische Programmieraufgaben gelöst und daraus die praktische Realisierung einer Echtzeitanwendung entwickelt.

### Inhalt

1. *Einleitung*  
Terminologie, Klassifikation technischer Prozesse, Einsatz von Prozessrechensystemen, Einfache Realisierungsansätze
2. *Prozessrechner-Hardware*  
Übersicht, Struktur eines Prozessrechensystems, Prozessankopplung, Zuverlässigkeit und Sicherheit
3. *Prozessrechner-Software*  
Zeitbedingungen, Echtzeit-Betriebssysteme, Echtzeit-Sprachen

## Literatur

### Besonders empfohlen

1. Färber, G.: *Prozessrechentechnik*. Springer. 3. Aufl. 1994.
2. Wörn, H., Brinkschulte, U.: *Echtzeitsysteme. Grundlagen, Funktionsweisen, Anwendungen*. Springer, 2005.
3. Kienzle, E., Friedrich, J.: *Programmierung von Echtzeitsystemen*. Hanser, München 2009.

4. Jacobson, E.: *Einführung in die Prozessdatenverarbeitung*. 2. Aufl. Hanser 1996.
5. Zöbel, D.: *Echtzeitsysteme.Grundlagen der Planung*. Springer 2008.

Vorlesungen im Internet, z.B.:

6. Quade, J.:*Echtzeitsysteme. Und: Prozesssteuerung*. Vorlesungsmaterialien, Hochschule Niederrhein. 2009. <https://ezs.kr.hs-niederrhein.de/download/20090921ezs.pdf> und [20080331proz.pdf](https://ezs.kr.hs-niederrhein.de/download/20080331proz.pdf) (auch unter [http://w3-o.cs.hm.edu/~mfischer/SS2005/ezs\\_buch.pdf](http://w3-o.cs.hm.edu/~mfischer/SS2005/ezs_buch.pdf) verfügbar).
7. Knoll, A., Buckl, C.: *Echtzeitsysteme WS11/12. Folien zur Vorlesung*. Fakultät für Informatik der Technischen Universität München, Informatik VI: Robotics and Embedded Systems. TU München, [http://www6.in.tum.de/pub/Main/TeachingWs2011Echtzeitsysteme/echtzeit\\_komplett.pdf](http://www6.in.tum.de/pub/Main/TeachingWs2011Echtzeitsysteme/echtzeit_komplett.pdf)

### **Zusätzlich empfohlen**

8. Burns, A. and Wellings, A.: *Real-Time Systems and Programming Languages*. 3rd ed. Addison-Wesley (2001)
9. Nagl, M.: *Ada – Einführung in die Programmiersprache*. Vieweg (1999)
10. Reißerweber, B.: *Prozessdatenverarbeitung: Echtzeitprogrammierung in PEARL und C*. Oldenbourg (1995)
11. Sprachreports zu Ada2012 und PEARL90 im Internet.
12. Gomma, H.: *Designing Concurrent, Distributed, and Real-Time Applications with UML*. Addison-Wesley (2000)
13. Hüsener, T.: *Entwurf komplexer Echtzeitsysteme*. BI (1994)
14. Thaller, G.E.: *Software Engineering für Echtzeit und Embedded Systems*. bhv (1997)
15. Laplante, P.A.: *Real-Time Systems Design and Analysis. An Engineer's Handbook*. IEEE Press (1997)
16. Douglas, B.P.: *Real-Time UML: Developing Efficient Objects for Embedded Systems*. Addison-Wesley (1997)