

# Vorlesung Echtzeitsysteme

## SS 2023

Prof. Dr.-Ing. Thomas Längle  
Dr.-Ing. Christoph Ledermann  
M. Sc. Tom Huck

# Dozenten-Team



T. Längle



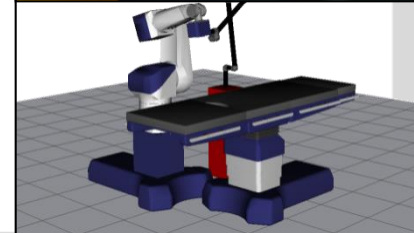
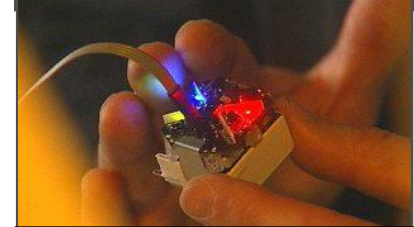
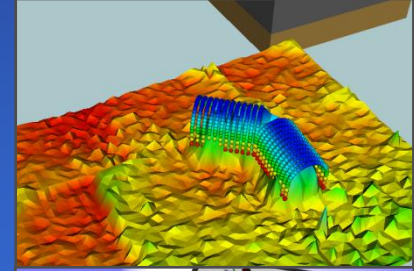
C. Ledermann



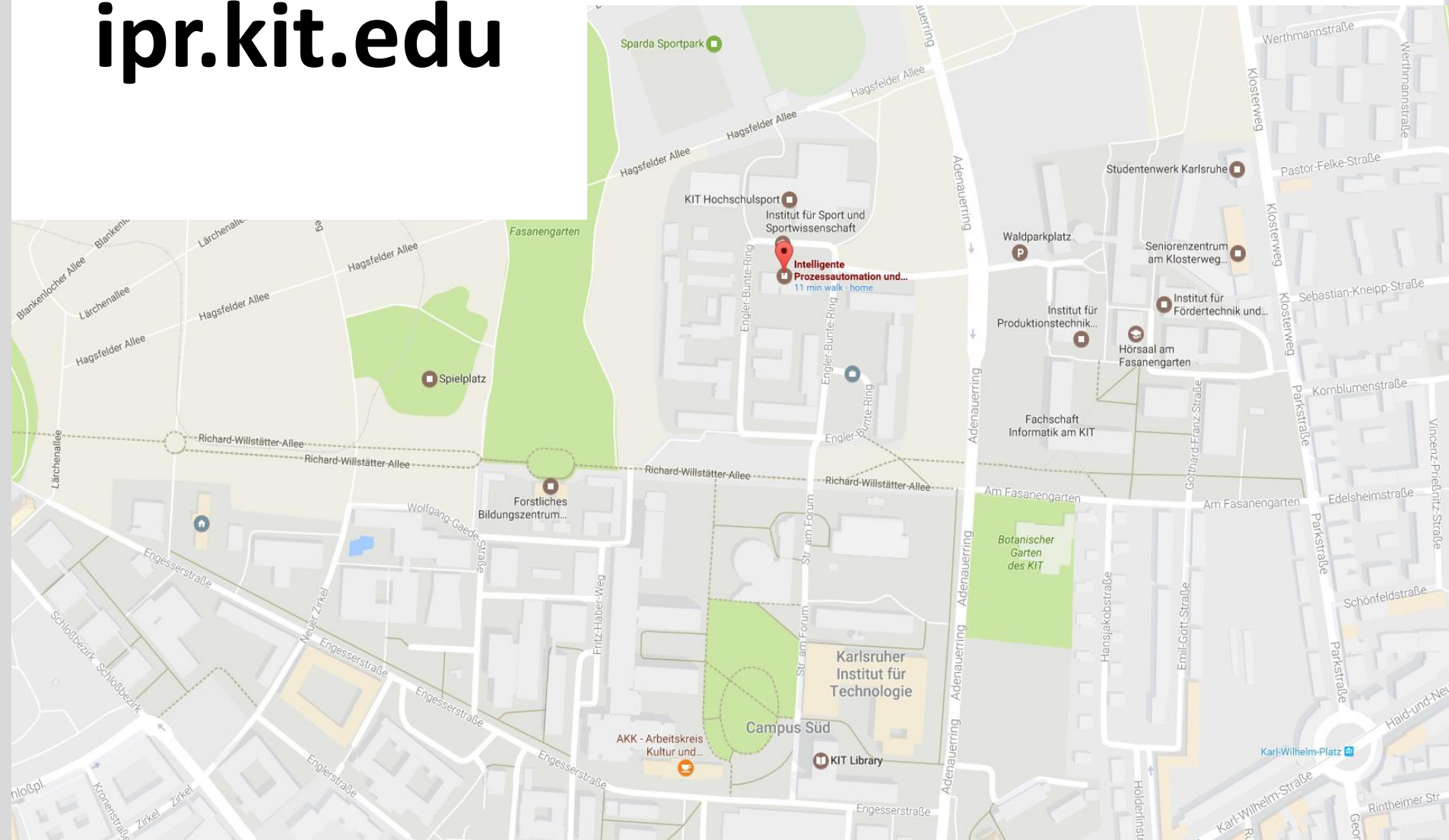
T. Huck

# Institut für Anthropomatik und Robotik

## Intelligente Prozessautomation und Robotik (IAR-IPR)



# ipr.kit.edu



# Robotics Application Domains

## Industrial

Sensor  
Integration

Safety

Manipulation

Cloud Robotics

Automated  
Programming

## Service

Safe Physical  
Human-Robot  
Interaction

Whole-body  
Control and  
Mobile  
Manipulation

Human-Robot  
Interaction

## Medical

Medical  
Applications

Cognitive  
Assistants

Haptics and  
Sensor-based  
Robot Surgery

Innovation

Teaching

Research

<https://studium.kit.edu>

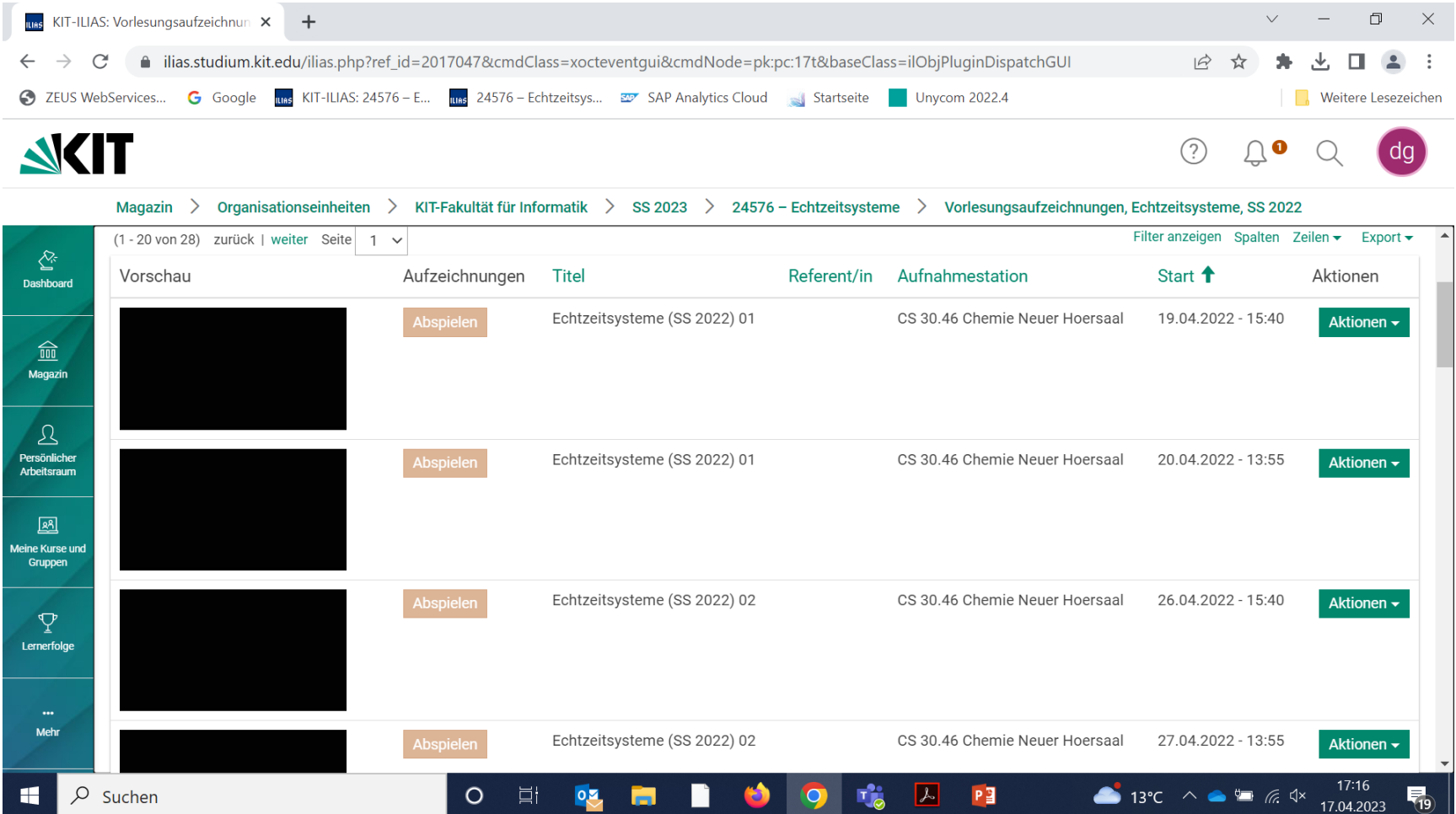
## ILIAS

- Aktueller Vorlesungsplan
- Folien der Vorlesungen
- Übungen und Lösungen
- Ankündigungen
- Link zu aktuellen Vorlesungsaufzeichnungen (2023)
- Mitschnitte der letztjährigen Vorlesungen (2021+2022)
- Diskussionsforum mit den Dozenten (Schwarzes Brett)





Klausurtermin: 23.08.2023, 11:00 Uhr (Stand heute, o.G.)

Dauer: 60 Minuten

# Videomaterial der Veranstaltung



The screenshot shows the ILIAS LMS interface. The browser address bar displays the URL: `ilias.studium.kit.edu/ilias.php?ref_id=2017047&cmdClass=xocteventgui&cmdNode=pk:pc:17t&baseClass=ilObjPluginDispatchGUI`. The navigation breadcrumb is: **Magazin > Organisationseinheiten > KIT-Fakultät für Informatik > SS 2023 > 24576 – Echtzeitsysteme > Vorlesungsaufzeichnungen, Echtzeitsysteme, SS 2022**. The main content area displays a table of video recordings with the following data:

| Vorschau  | Aufzeichnungen            | Titel                        | Referent/in | Aufnahmestation                | Start ↑            | Aktionen                 |
|---|---------------------------|------------------------------|-------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------|
|    | <a href="#">Abspielen</a> | Echtzeitsysteme (SS 2022) 01 |             | CS 30.46 Chemie Neuer Hoersaal | 19.04.2022 - 15:40 | <a href="#">Aktionen</a> |
|    | <a href="#">Abspielen</a> | Echtzeitsysteme (SS 2022) 01 |             | CS 30.46 Chemie Neuer Hoersaal | 20.04.2022 - 13:55 | <a href="#">Aktionen</a> |
|   | <a href="#">Abspielen</a> | Echtzeitsysteme (SS 2022) 02 |             | CS 30.46 Chemie Neuer Hoersaal | 26.04.2022 - 15:40 | <a href="#">Aktionen</a> |
|  | <a href="#">Abspielen</a> | Echtzeitsysteme (SS 2022) 02 |             | CS 30.46 Chemie Neuer Hoersaal | 27.04.2022 - 13:55 | <a href="#">Aktionen</a> |

The interface includes a sidebar with navigation options: Dashboard, Magazin, Persönlicher Arbeitsraum, Meine Kurse und Gruppen, Lernerfolge, and Mehr. The Windows taskbar at the bottom shows the search bar, system tray with the date 17.04.2023 and time 17:16, and several application icons.

- Nutzung von Mentimeter
- <https://www.menti.com>
- Abstimmungsfragen (freiwillig)



# Was bedeutet „Echtzeit“?

# Feedback und offene Türen

Fragen, Feedback, Verbesserungsvorschläge, Probleme

[thomas.laengle@kit.edu](mailto:thomas.laengle@kit.edu)

**Sprechstunde:** nach Vereinbarung (per E-Mail)

**Vorlesungsassistenz:** Dr. Christoph Ledermann  
[christoph.ledermann@kit.edu](mailto:christoph.ledermann@kit.edu)

M. Sc. Tom Huck  
[tom.huck@kit.edu](mailto:tom.huck@kit.edu)

**Organisation:** Nina Maizik  
[nina.maizik@kit.edu](mailto:nina.maizik@kit.edu)

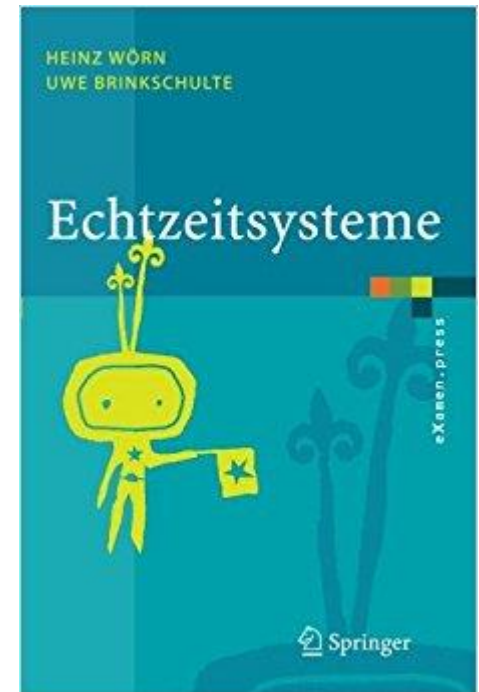
Empfohlenes Buch zur Vorlesung:

Heinz Wörn und Uwe Brinkschulte

Echtzeitsysteme

Springer

ISBN: 978-3540205883



Dieter Zöbel

Echtzeitsysteme

Springer

ISBN: 978-3540763956



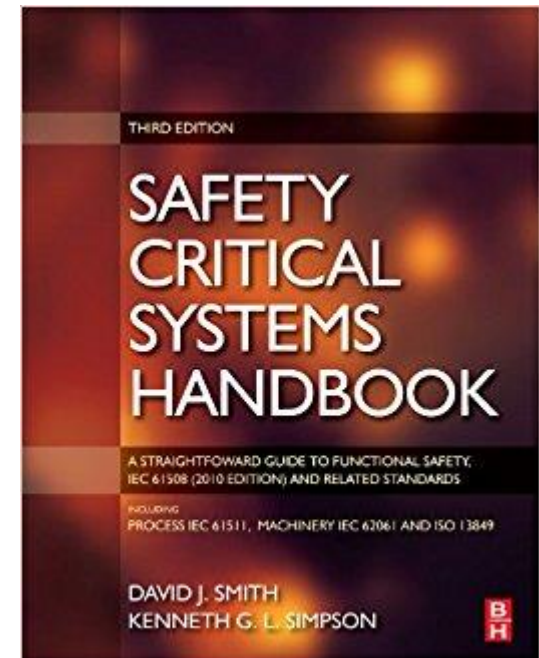
# Zusätzliche Literatur

David J. Smith and Kenneth G.L. Simpson

**Safety Critical Systems Handbook**

Butterworth-Heinemann

ISBN: 978-0-080967813



Dienstags, 15:45 – 17:15 Uhr

Mittwochs, 14:00 – 15:30 Uhr

- **Präsenztermine:**  
Chemie, Neuer Hörsaal 30.46, Chemie-Hörsaalgebäude
- Zusätzliches Medium: **Diskussions-Forum** in ILIAS
  - ILIAS-Diskussionsforum (Schwarzes Brett für Fragen)
  - Asynchrone Beantwortung der Fragen durch Dozenten

0. Einführung in die Vorlesung „Echtzeitsysteme“
1. Echtzeitprogrammierung
2. Echtzeitbetriebssysteme
3. Rechnerarchitekturen und HW-Schnittstellen
4. Echtzeitmiddleware
5. Echtzeitkommunikation
6. Hardwareschnittstelle zwischen Echtzeitsystem und Prozess
7. Gastvorlesung
8. Regelungstechnik für Informatiker
9. Beispiele: Sichtprüfsysteme, Robotersteuerung und Automobil
10. Sicherheitskritische Systeme

# Gliederung Echtzeitsysteme SS 2023

Stand: 17.04.2023

|    | Datum | #      | Vorlesung/Übung                                 |
|----|-------|--------|---|
| DI | 18.4. |        | 1 Einführung und Übersicht: Echtzeitsysteme     |
| MI | 19.4. |        | 2 Echtzeitprogrammierung                        |
| DI | 25.4. |        | 3 Echtzeitbetriebssysteme                       |
| MI | 26.4. | A / 4  | ÜBUNG: Echtzeitprogrammierung                   |
| DI | 2.5.  |        | 5 Echtzeitbetriebssysteme                       |
| MI | 3.5.  |        | 6 Echtzeitbetriebssysteme                       |
| DI | 9.5.  |        | 7 EBS Rest, Rechnerarchitekturen                |
| MI | 10.5. |        | 8 Rechnerarchitekturen und Busse                |
| DI | 16.5. | B / 9  | ÜBUNG: Echtzeitbetriebssysteme                  |
| MI | 17.5. |        | 10 Rechnerarchitekturen und Busse               |
| DI | 23.5. |        | 11 Echtzeit-Middleware, Kommunikation           |
| MI | 24.5. | C / 12 | ÜBUNG: Rechnerarchitekturen und Busse           |
| DI | 6.6.  |        | 13 Echtzeitkommunikation                        |
| MI | 7.6.  |        | 14 Echtzeitkommunikation                        |
| DI | 13.6. |        | 15 Echtzeitkommunikation                        |
| MI | 14.6. |        | 16 Analog-Schnittstellen                        |
| DI | 20.6. | D / 17 | ÜBUNG: Echtzeitkommunikation                    |
| MI | 21.6. |        | 18 Analog-Schnittstellen                        |
| DI | 27.6. |        | 19 AS Rest, Regelungstechnik Intro 1            |
| MI | 28.6. | E / 20 | ÜBUNG: Operationsverstärker und AD-Wandler      |
| DI | 4.7.  |        | 21 Regelungstechnik für Informatiker 2          |
| MI | 5.7.  | F / 23 | ÜBUNG: Regelung 1 (zeitkontinuierliche Systeme) |
| DI | 11.7. |        | 24 GASTVORTRAG - von Prof. Emde bestätigt       |
| MI | 12.7. |        | 26 Beispiele: Robotersteuerung + VL Befragung   |
| DI | 18.7. |        | 28 Sicherheitskritische Systeme                 |
| MI | 19.7. |        | 22 Regelungstechnik für Informatiker 3          |
| DI | 25.7. |        | 25 Regelungstechnik für Informatiker 4          |
| MI | 26.7. | G / 27 | ÜBUNG: Regelung 2 (zeitdiskrete Systeme)        |