

## Übungsblatt 1: Informationen und Modellbildung

Prof. Dr. Moritz Diehl, Dr. Jörg Fischer und Lukas Klar

---

Der Kurs Systemtheorie und Regelungstechnik I (SR1) basiert auf zwei Säulen, der Vorlesung (Mittwochs und Freitags), und den Übungsgruppen (Dienstags). Die Vorlesung wird von Moritz Diehl gehalten, und die Übungsgruppen werden von Lukas Klar koordiniert, der unter der Email [lukas.klar@mars.uni-freiburg.de](mailto:lukas.klar@mars.uni-freiburg.de) erreichbar ist. Aktuelle Informationen zur Vorlesung findet man immer unter <http://syscop.de/teaching/systemtheorie/>. In einem vergangenen Semester wurde die Vorlesung aufgezeichnet, die Videoaufnahmen finden sich auf der Vorlesungsseite und können der Nachbereitung des Stoffes dienen. Zudem gibt es ein Skript, das Sie auf Wunsch in gedruckter Form in der Vorlesung erhalten.

**Übungsblätter und Übungsgruppen:** Hauptziel der Übungsgruppen ist die Korrektur und Diskussion der Übungsblätter, die jede Woche Freitags ausgeteilt werden, und am darauffolgenden Freitag **um 8:15 Uhr, vor der Vorlesung** abgegeben werden. **ACHTUNG:** Ist ein Freitag vorlesungsfrei (wie nächste Woche) müssen die Blätter am Mittwoch davor abgegeben werden. Teams von bis zu zwei Personen aus der gleichen Übungsgruppe dürfen zusammen abgeben. Jede Person eines Teams sollte jede Aufgabe auf ihrem/seinem Blatt verstanden haben und nach der Rückgabe vorrechnen können. Es gibt vier Übungsgruppen, Räume und Tutoren, die wie folgt zugeordnet sind:

- Gruppe 1, 051 SR 00 006, Lukas Klar [lukas.klar@mars.uni-freiburg.de](mailto:lukas.klar@mars.uni-freiburg.de)
- Gruppe 2, 051 SR 00 031, Johanna Becker [johanna.becker@pluto.uni-freiburg.de](mailto:johanna.becker@pluto.uni-freiburg.de)
- Gruppe 3, 051 SR 00 014, Louis Findling [louis.findling@online.de](mailto:louis.findling@online.de)
- Gruppe 4, 051 HS 03 026, Stephan Christian [christis@tf.uni-freiburg.de](mailto:christis@tf.uni-freiburg.de)

**Mikroklausuren:** Während des Semesters werden vier sogenannte Mikroklausuren geschrieben, die aus einem einzigen Blatt mit Multiple-Choice-Fragen bestehen, und vor allem der Selbstkontrolle dienen sollen, aber wie eine wirkliche Klausur geschrieben und korrigiert werden. Jede Frage hat vier Antworten, von denen nur eine richtig ist. Kein Kreuz oder mehrere Kreuze gibt null Punkte, ein richtiges Kreuz einen Punkt, ein falsches Kreuz -1/3 (dieser Minuspunkt macht zufälliges Raten unattraktiv). Es sind dabei keinerlei Hilfsmittel außer einem Stift und leerem Papier vorgesehen. Die Mikroklausuren werden jeweils an einem Mittwoch morgen um 8:15 s.t. im Vorlesungshörsaal geschrieben. Die Daten sind wie folgt:

Mikroklausur 1: 13.05.2015,      Mikroklausur 2: 10.06.2015,      Mikroklausur 3: 24.06.2015,      Mikroklausur 4: 22.07.2015.

**Abschlussklausur:** Die Endnote wird zu 100% aus der Abschlussklausur berechnet. Die Abschlussklausur ist “closed-book”, es sind also keine Hilfsutensilien außer Stiften und leerem Papier erlaubt. Es darf jedoch genau ein DIN A4 Blatt mit zwei handschriftlich beschriebenen Seiten als Formelsammlung mitgenommen werden. Die Fragen sind zum Teil Multiple-Choice, wie bei den Mikroklausuren, zum Teil Fragen mit Textantworten, wie bei den Übungsblättern.

**Zulassung:** Die Zulassung zur Abschlussklausur wird erhalten, wenn die folgenden Kriterien erfüllt sind

- **Bestehen der Übung:** Jedes Übungsblatt wird durch die erworbenen Punkte in Prozent bewertet. In den neun besten der elf Übungsblätter muss ein Durchschnitt von mindestens 50% der Punkte erreicht werden. **BEISPIEL:** Ein Student hat 2 mal 90% und 9 mal 40% der Punkte erworben, somit ist der Durchschnitt aus den besten neun 51,1%. Die Übung ist dadurch bestanden.
- **Bestehen der Mikroklausuren:** Auch die Mikroklausuren werden durch die erworbenen Punkte in Prozent bewertet. In den drei besten der vier Mikroklausuren muss im Durchschnitt mindestens 50% der Punkte erreicht werden.

**Aufgaben:** Abgabe am Mittwoch, 29.04.2015, um 8:15 Uhr vor der Vorlesung.

1. Besorgen Sie sich das Skript zur Vorlesung als PDF oder in gedruckter Form, lesen Sie Kapitel 1, und nennen Sie ein Ihnen unbekanntes oder seltsam vorkommendes mathematisches Symbol auf Seite 14 oder 15. (1 Punkt)
2. Nennen Sie ein Ihnen interessant erscheinendes regelbares technisches (oder anderes) System mit Angabe von Eingängen (Stellgrößen) und Ausgangsgrößen, die man messen kann. (2 Punkte)
3. Modellieren Sie die Wassermenge  $m(t)$  (in kg) in einem Waschbecken, in das Sie durch einen Wasserhahn Wasser mit der steuerbaren Massenflussrate  $u(t)$  (in kg/s) einlaufen lassen. Neben dem Zufluss  $u(t)$  durch den Wasserhahn gebe es auch einen Ausfluss, da der Stöpsel offen ist. Der Ausfluss habe die Massenflussrate  $k\sqrt{m(t)}$ , wobei  $k$  eine positive Konstante (mit Einheit  $\sqrt{\text{kg/s}}$ ) ist. Am Anfang befindet sich die Wassermenge  $m_0$  im Becken. Skizzieren Sie erst das Waschbecken mit seinen Ein- und Ablaufströmen. Entscheiden Sie dann, welchen Zustand - oder welche Zustände -  $x$  Sie brauchen, und leiten Sie eine gewöhnliche Differentialgleichung (ODE) der Form  $\dot{x} = f(x, u)$  her. (3 Punkte)