

## Übungsblatt 1: Informationen und Einleitung zu Python

Prof. Dr. Moritz Diehl und Jochem De Schutter

---

Der Kurs Systemtheorie und Regelungstechnik (SR) findet in diesem Semester ausschließlich online statt. Sie basiert auf zwei Säulen: der Vorlesung, und den Übungsgruppen. Den Grundstein der Online-Vorlesung bilden die Videoaufnahmen der Vorlesung, gehalten von Moritz Diehl in einem vergangenen Semester. Dazu gibt es eine wöchentliche (online) Fragenstunde (Dienstags), in der Moritz Diehl gemeinsam mit Ihnen das Gelernte vertiefen wird. Die Übungsgruppen (Montags) werden von Jochem De Schutter koordiniert, der unter der Email [jochem.de.schutter@imtek.de](mailto:jochem.de.schutter@imtek.de) erreichbar ist. Aktuelle Informationen zur Vorlesung finden Sie immer unter <http://www.syscop.de/teaching/ss2021/systemtheorie-und-regelungstechnik>. Zudem gibt es ein Skript, das Sie wie die Videoaufnahmen auf dieser Webseite herunterladen können.

**Übungsblätter und Übungsgruppen:** Hauptziel der Übungsgruppen ist die Korrektur und Diskussion der Übungsblätter, die jede Woche Freitags online gestellt werden, und die bis zum darauffolgenden Freitag **um 08:00 Uhr** im ILIAS abgegeben werden sollen. Die Übungsblätter sollen in PDF-Form abgegeben werden, für Python-Aufgaben reichen Sie zusätzlich die \*.py-Dateien mit ein. Die Python-Dateien sollen ohne Fehlermeldungen durchlaufen können. Die PDF-Dateien sollen nach dem Muster `Gx_name_vorname_y.pdf` benannt werden, wobei `x` die Gruppennummer und `y` die Nummer des jeweiligen Übungsblattes ist. Teams von bis zu zwei Personen aus der gleichen Übungsgruppe dürfen zusammen abgeben. Jedes Team kommuniziert seine Zusammenstellung rechtzeitig per Mail an den jeweiligen Tutor oder die jeweilige Tutorin. Pro Team reicht immer nur eine Person digital ein. Jede Person eines Teams sollte jede Aufgabe auf ihrem/seinem Blatt verstanden haben und nach der Rückgabe vorrechnen können. Die Rückgabe erfolgt ebenfalls über ILIAS. Nach der Abgabefrist wird eine Aufzeichnung freigegeben, in der die Musterlösung vorgerechnet wird. Zusätzlich gibt es drei Übungsgruppen (und Tutoren), die Gelegenheit für Fragen und Interaktion bieten. Die Gruppen finden im ILIAS über BigBlueButton statt und sind wie folgt zugeordnet:

- Gruppe 1, Montag, 14:00-15:00, Florian Ronge: [flo.ronge@gmail.com](mailto:flo.ronge@gmail.com)
- Gruppe 2, Montag, 15:00-16:00, Jan-Philipp Kemmer: [j.ph.kemmer@gmail.com](mailto:j.ph.kemmer@gmail.com)
- Gruppe 3, Montag, 14:00-15:00, Vanessa Graf: [vanessa.graf.gv@gmail.com](mailto:vanessa.graf.gv@gmail.com)

**Python-Übungen:** Es werden während des Semesters auch zwei Python-Plenar-Übungen stattfinden. Die Idee dieser Übungen ist, dass Sie mit eigenem Laptop synchron und unter Begleitung der Tutoren an Aufgaben arbeiten. Dabei erwerben Sie wertvolle “hands on“-Erfahrung mit Python, die Sie in den regulären Übungen gebrauchen. Die Daten sind wie folgt geplant:

- Python-Übung 1: Freitag, 30.04.2021, 9:00-10:00
- Python-Übung 2: Freitag, 25.06.2021, 9:00-10:00

**Mikroklaturen:** Während des Semesters werden vier sogenannte Mikroklaturen geschrieben, die aus einer Reihe von 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. Es sind dabei im Prinzip keinerlei Hilfsmittel außer einem Stift und leerem Papier vorgesehen. Die Mikroklaturen werden jeweils an einem Dienstag morgen um 9:00 s.t. online über ILIAS geschrieben. Die Daten sind wie folgt:

- Mikroklatur 1: Dienstag, 11.05.2021
- Mikroklatur 2: Dienstag, 08.06.2021
- Mikroklatur 3: Dienstag, 22.06.2021
- Mikroklatur 4: Dienstag, 13.07.2021.

**Abschlussklausur:** Die Endnote entspricht der Note der Abschlussklausur. Die Abschlussklausur ist “closed-book”, es sind also keine Hilfsutensilien außer Stiften, leerem Papier und genau einem DIN A4 Blatt mit zwei handschriftlich beschriebenen Seiten als Formelsammlung erlaubt. Die Fragen sind zum Teil Multiple-Choice, wie bei den Mikroklaturen, zum Teil Fragen mit Textantworten, wie bei den Übungsblättern.

**Bestehen der Übungen:** Jedes Übungsblatt und jede Mikroklausur wird durch die erworbenen Punkte in Prozent bewertet. Aufgaben die mit einem \* gekennzeichnet sind Bonusaufgaben. Die Bonuspunkte werden zu dem jeweiligen Blatt dazugerechnet. Die Übungen sind bestanden, wenn die folgenden Kriterien erfüllt sind

- **Bestehen Phase 1:** In den Übungsblätter 1 bis 6 zusammen mit den Mikroklausuren 1 bis 2 muss ein Durchschnitt von mindestens 50% der Punkte erreicht werden.
- **Bestehen Phase 2:** In den Übungsblätter 7 bis 12 zusammen mit den Mikroklausuren 2 bis 4 muss ein Durchschnitt von mindestens 50% der Punkte erreicht werden.

**Aufgaben:** Abgabe am Freitag, 23.04.2021, um 08:00 Uhr.

1. Besorgen Sie sich das Skript zur Vorlesung als PDF, lesen Sie Kapitel 1, und nennen Sie ein Ihnen unbekanntes oder seltsam vorkommendes mathematisches Symbol auf Seite 14 oder 15. (1 Punkt)
2. Erklären Sie den Unterschied zwischen „Steuerung“ und „Regelung“? (1 Punkt)
3. Nennen Sie ein Ihnen interessant erscheinendes regelbares technisches (oder anderes) System mit Angabe von Eingängen (Stellgrößen) und Ausgangsgrößen, die man messen kann. (2 Punkte)
4. In welchem Zusammenhang steht die Regelungstechnik zur Systemtheorie? (1 Punkt)
5. (Python) Ziel dieser Aufgabe ist es Python zu installieren und eine Sinusfunktion zu plotten. Eine Dokumentation der einzelnen Funktionen erhalten Sie über den Befehl `help()`. (5 Punkte)
  - (a) Installieren Sie Python 3 . Weitere Informationen finden Sie auf der folgenden Website:  
<https://www.python.org/downloads/>  
Für die Übungen benötigen Sie zusätzlich die Pakete `numpy`, `matplotlib` und `python-control`. Fehlende Pakete können Sie im Terminal mit dem Paket-Installationsprogramm `pip3` installieren.
  - (b) Erstellen Sie ein neues Script `sinus.py` und importieren Sie `numpy` mit dem Befehl `import numpy as np` und `pyplot` mit dem Befehl `import matplotlib.pyplot as plt`
  - (c) Erstellen Sie in diesem Script einen Vektor `x` der alle Zahlen von 0 bis  $3\pi$  enthält mit dem Befehl  
`x=np.linspace(0,3*np.pi)`
  - (d) Berechnen Sie den Sinus von `x` mit dem Befehl `y=np.sin(x)`
  - (e) Erstellen Sie einen neuen Figure mit dem Befehl `plt.figure()` und plotten sie darin die Sinusfunktion mit `plt.plot(x,y)`
  - (f) Fügen Sie sinnvolle Achsenbeschriftungen, einen Titel und eine Legende zum Plot hinzu. Benutzen sie dafür die `pyplot`-Befehle `xlabel`, `ylabel`, `title`, `legend`. Um eine Dokumentation der Befehle zu erhalten tippen Sie `help()` um den Befehlsnamen in das Terminal.
  - (g) Zeigen Sie dem Figure an mit `plt.show()` und führen Sie das Script aus im Terminal.