

Dr. rer. nat. Valentin Khaydarov
Professur für Prozessleittechnik & Arbeitsgruppe Systemverfahrenstechnik

Organisatorisches: Sommer Semester 2022

Vorlesung 0, Lehrveranstaltung Experimentelle Prozessanalyse

Einordnung des Moduls

Organisatorisches Module

Prozessanalyse (MW-VNT-38)

- Lehrveranstaltungen: Theoretische Prozessanalyse, Experimentelle Prozessanalyse
- Studierende: VNT, 8. Sem

Weitere Informationen finden Sie auf unseren Webseiten:

<https://tu-dresden.de/ing/maschinenwesen/ifvu/svt/studium/lehrveranstaltungen>

<https://tu-dresden.de/ing/elektrotechnik/ifa/plt/studium/lehrveranstaltungen>

Organisatorisches

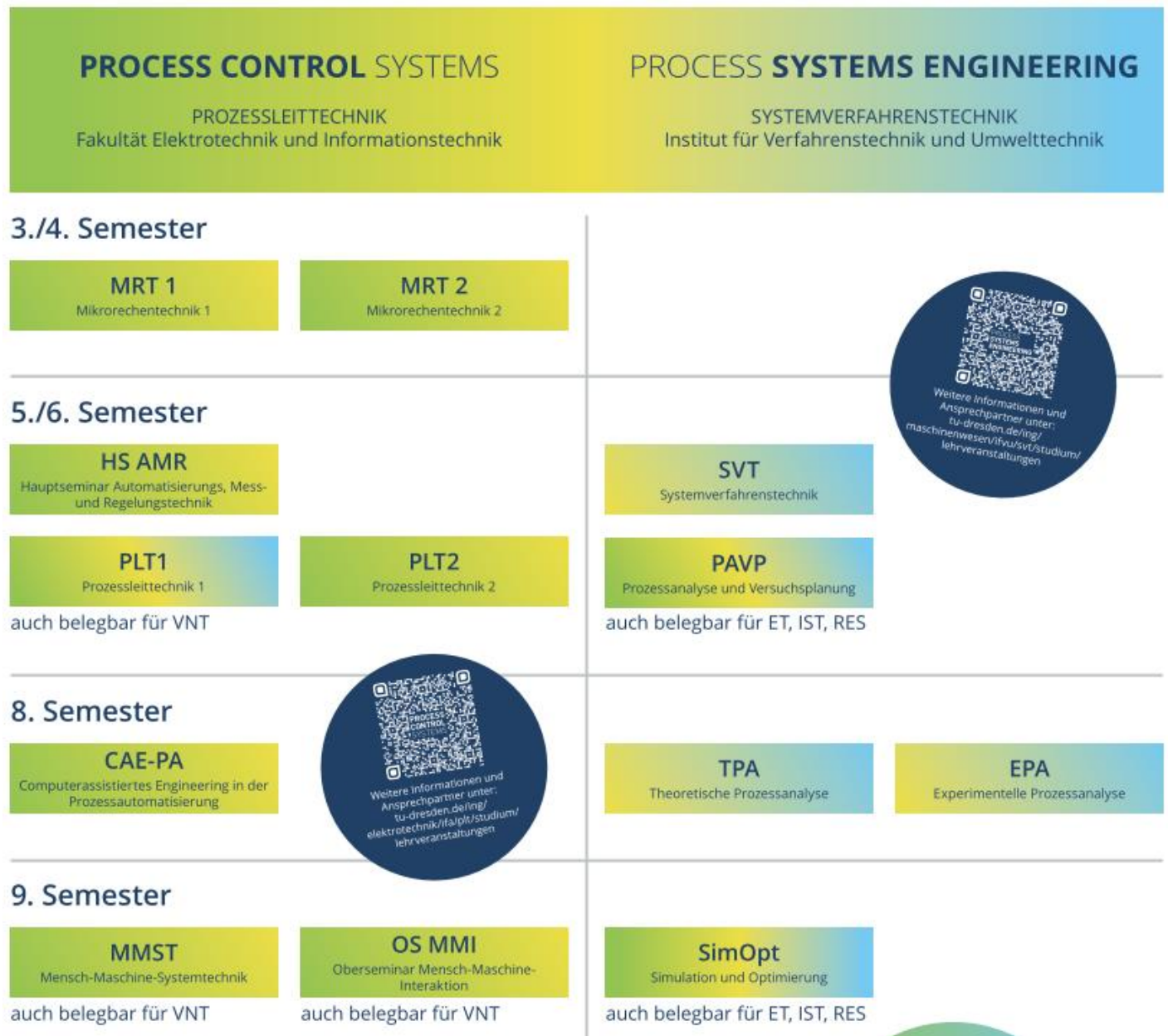


Abb.: Lehre der Professur für Prozessleittechnik und Arbeitsgruppe Systemverfahrenstechnik im Überblick

Was ist Prozessanalyse?

Was ist Prozessanalyse?

Prozessanalyse

- Verwendung theoretischer und experimenteller Verfahren zur Bildung mathematischer Modelle von Prozessen
- mathematische Modelle können dann als Werkzeug bei Simulations- und Optimierungsaufgaben verwendet werden, z.B. Auslegung von Prozessen, Optimierung von Prozessen usw.

Theoretische Prozessanalyse (auch theoretische Modellierung, rigorose Modellierung, First Principles Modellierung, mechanistische Modellierung und physikalische Modellierung genannt)

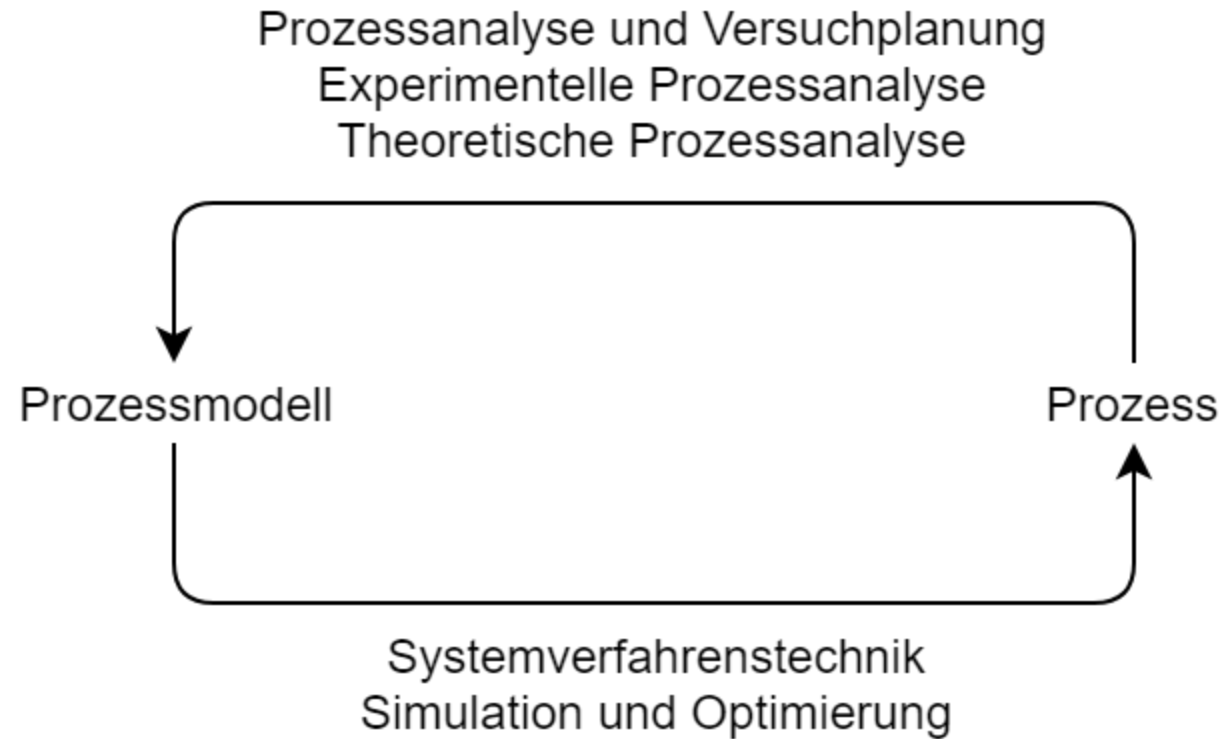
- Zerlegung komplizierter Gesamtprozesse in einfacher beschreibbare Elementarprozesse
- Modellierung der Elementarprozesse und Zusammensetzung der Elementarmodelle zu einem Modell für den Gesamtprozess

Experimentelle Prozessanalyse (auch **experimentelle Modellierung**, **empirische Modellierung**, **daten-basierte Modellierung**, **phänomenologische Modellierung** und **datengetriebene Modellierung** genannt)

- Modellbildung auf der Grundlage experimenteller Daten mit Hilfe statistischer Methoden
- erforderlichen Algorithmen sind Gegenstand der Fachgebiete Machine Learning und System Identifikation

→ Reale Prozessanalysen kombinieren in der Regel theoretische als auch experimentelle Methoden.

Zusammenspiel der Lehrveranstaltungen der AG SVT



Experimentelle Prozessanalyse

Ziele EPA

Die Lehrveranstaltung vermittelt Methoden der statistischen Datenanalyse und der daten-getriebenen Modellierung (Maschinelle Lernen).

Inhaltliche Schwerpunkte sind:

- Explorative, multivariate Datenanalyse
- Regressionsanalyse
- Clusteranalyse
- Klassifikation
- Zeitreihenanalyse
- Neuronale Netze

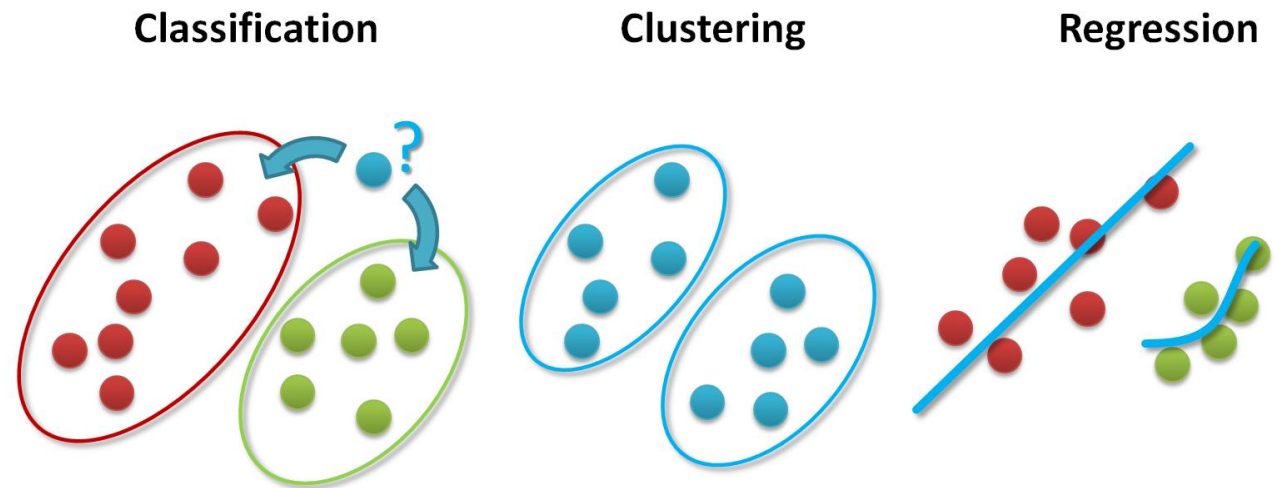


Bild: <http://www.big-data.tips/machine-learning-methods>

Organisatorisches

Dozenten



Valentin Khaydarov
Meisten Vorlesungen
Kursverantwortlicher



Rajan Gopa Kumar
Meisten Übungen
Zeitreihenanalyse

Organisatorisches

Orte, Termine

Orte

- Vorlesungen: BAR E85
- Übungen: BAR E85

Termine

- Vorlesung und Übung: donnerstags, 3. DS, 11:10 – 12:40 Uhr

Organisatorisches

Termine

	Termin	Lehrveranstaltung
1	07.04.2022	V1: Einführung, Grundbegriffe, End-to-End Workflow
2	14.04.2022	V2: Daten
3	21.04.2022	Ü1: Datenbereinigung und Datenexploration
4	28.04.2022	V3: Model Training und Model Evaluation: Regression
5	05.05.2022	Ü2: Regression
6	12.05.2022	V4: Model Training und Model Evaluation: Klassifikation
7	19.05.2022	Ü3: Klassifikation
	26.05.2022	Himmelfahrt
8	02.06.2022	V5: Model Training und Model Evaluation: Clustering
	09.06.2022	Pfingsten
9	16.06.2022	Ü4: Clustering
10	23.06.2022	V6: Zeitreihenanalyse
11	30.06.2022	Ü5: Zeitreihenanalyse
12	07.07.2022	V7: Neuronale Netze
13	14.07.2022	Ü6: Neuronale Netze

Organisatorisches

Lehrunterlagen, Übung, Prüfung

Lehrunterlagen - Auf OPAL, Einschreibung erforderlich → Bitte schreiben Sie sich in den Kurs ein!

- **Vorlesungen**
 - Folien stehen spätestens am Tag der Vorlesung auf Opal zur Verfügung
- **Übungen**
 - Übungsaufgaben stehen eine Woche vor Durchführung der Übung online
→ Sie können gerne im Voraus zuhause probieren, denn dann bleibt mehr Zeit um über Programmierung zu diskutieren!
- **Fragen und Antworten/Konsultationen**
 - Offline über Opal-Forum oder Email-Verkehr
→ Bitte schreiben Sie direkt an Dozent, an deren Vorlesung Frage gibt.
 - In Präsenz in Vorlesungs- und Übungsterminen

Organisatorisches

Lehrunterlagen, Übung, Prüfung

- **Prüfung** TPA/EPA gemeinsam
 - Modus: mündlich, Gruppen, komplexe Aufgabenstellung, Modellierung und Implementierung
 - Dauer: 60 min
 - Hilfsmittel: eine A4-Seite zweiseitig beschrieben

Organisatorisches MATLAB

MATLAB für Studierende

- Kostenlos verfügbar für alle Studierende der TU Dresden
 - Account bei Mathworks anlegen
 - TUD-Emailadresse mittels folgenden Links verknüpfen:
<https://de.mathworks.com/academia/tah-portal/tu-dresden-40758619.html>
 - MATLAB herunterladen und installieren

Onramp Programm von Mathworks (<https://matlabacademy.mathworks.com/>)

- In den Übungen werden grundlegende Programmierkenntnisse in MATLAB vorausgesetzt daher empfehlen wir den *MATLAB Onramp*-Kurs
- Weitere fortgeschrittene Kurse für die selbstständige Weiterentwicklung sind:
 - ***Machine Learning Onramp***
 - ***Machine Learning with MATLAB***

MathWorks® Products Solutions Academia Supp

MATLAB and Simulink Training

Training Overview | Find a Course ▾ | Get Certified | Training At Your Facility

My Self-Paced Courses

Getting Started

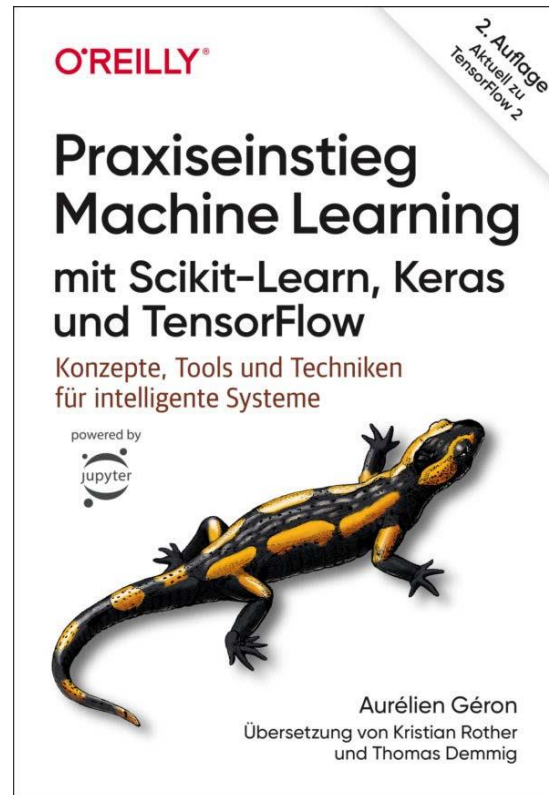
Launch **MATLAB Onramp**
Get started quickly with the basics of MATLAB.

Details **Simulink Onramp**
Get started quickly with the basics of Simulink.

Quelle: <https://matlabacademy.mathworks.com/>;
abgerufen am: 02.04.2019

Literaturempfehlungen

Géron, A. (2019). Hands-on Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow. O'Reilly Media





PROCESS CONTROL SYSTEMS **PROCESS SYSTEMS ENGINEERING**

Dr. rer. nat. Valentin Khaydarov
Email: valentin.khaydarov@tu-dresden.de
Telefon: 0351 463 33387

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!