

## **Wahlpflichtfach Statistical Learning**

Studiengang Wirtschaftsmathematik (Bachelor)

Dozentin: Prof. Dr. C. Erlwein-Sayer

- 3 SWS Seminaristischer Lehrvortrag (SL)
- 1 SWS Begleitübung (BÜ)

### Lernergebnis:

Die Studierenden erwerben Kenntnisse über Methoden des statistischen Lernens und stochastischer Modellierung und zur Modellselektion bei multivariaten statistischen Verfahren. Sie erlernen grundlegende Algorithmen des Maschinellen Lernens, verstehen deren Aufbau und können sie anwenden.

Praktische Anwendungen werden in R implementiert und verschiedene R-Pakete genutzt. Ein Ausblick in die Implementierungen in Python erfolgt auch.

Die Prüfungsform besteht aus Präsentation und Ausarbeitung eines Projektes. Das Projekt umfasst die Bearbeitung und Weiterführung von Themen der Vorlesung und Übung. Auch die Implementierung in R oder Python und deren Präsentation ist Bestandteil des Projektes. Das Projekt kann alleine oder in 2er-Gruppen durchgeführt werden.

### Inhalte

- Einführung in Maschinelles Lernen (ML)
  - Was ist Überwachtes Lernen, was ist Unüberwachtes Lernen?
  - Methoden des Statistical Learning
- Regression
  - Einfache und multiple Regression
  - Ridge und Lasso
- Klassifikation
  - Logistische Regression
  - Lineare und quadratische Diskriminanzanalyse
- Resampling Methoden
  - Cross-Validation
  - Bootstrap
- Einführung in Neuronale Netze
  - Multi-Layer Perceptron
  - Backpropagation
  - Feedforward-Netzwerk
- Entscheidungsbäume
  - Regressions- und Klassifikationsbäume
  - Random Forests
- Einführung in die Clusteranalyse

## Literaturhinweise

- Backhaus, K. et al (2010) Multivariate Analysemethoden, Springer Verlag, Heidelberg.
- Bishop, C. M. (2006). Pattern recognition and machine learning. Springer Verlag, New York.
- Bishop, C. M. (2023). Deep Learning: Foundations and Concepts, Springer Verlag, New York.
- Handl, A. (2010) Multivariate Analysemethoden, Springer Verlag.
- Hastie, T., Tibshirani, R., Friedman, J. (2009) The Elements of Statistical Learning, Springer, New York.
- James, G., Witten, D., Hastie, T., Tibshirani, R. (2021): An Introduction to Statistical Learning (with Applications in R), Springer Verlag , New York.
- James, G., Witten, D., Hastie, T., Tibshirani, R. (2023): An Introduction to Statistical Learning (with Applications in Python), Springer Verlag, New York.
- Richter, S. (2019): Statistisches und maschinelles Lernen, Springer, Heidelberg.