

## Data Management & Methods

| Modulbezeichnung                        |                                       | Datenmodellierung für KI-Anwendungen /<br>Data Modeling for AI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Beitrag des Moduls zu den Studienzielen | Qualifikationsziele                   | <p><u>Python Programming:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Befähigung zur praktischen Programmierung mit Python für datengetriebene Anwendungen</li> <li>• Fähigkeit, Datenstrukturen, Algorithmen und objektorientierte Konzepte zur Modellierung von Daten zu nutzen</li> <li>• Anwendung von Python für die Vorverarbeitung, Analyse und Visualisierung von Daten im Kontext von KI- und ML-Anwendungen</li> </ul> <p><u>Advanced Statistics:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit, fortgeschrittene statistische Konzepte und Methoden in der Datenanalyse und im Kontext von KI-Modellen anzuwenden</li> <li>• Verständnis und Anwendung multivariater Verfahren zur Beschreibung, Modellierung und Prognose komplexer Datenbeziehungen</li> <li>• Kompetenz, Unsicherheiten zu quantifizieren und statistische Aussagen valide zu interpretieren</li> <li>• Entwicklung eines fundierten Verständnisses für die statistische Fundierung von Machine-Learning-Methoden</li> </ul> |
|                                         | Inhalte                               | Siehe Lehrveranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                         | Lehr- / Lernformen                    | Vorlesung, Diskussionen, Übungen und Fallbeispiele                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Voraussetzungen für die Teilnahme       | Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen | keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                         | Vorbereitung für das Modul            | vgl. Literaturangaben bei Lehrveranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Bezüge ...                              | .. zu anderen Modulen                 | Data Management & Visual Analytics                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                         | .. zum HfWU Profil                    | <p>Stark auf Bedarf der berufsbegleitend Studierenden fokussiertes, praxisorientiertes Curriculum.</p> <p>Aktuelle und neuartige Themen im Bereich Digitalisierung werden von sehr gut qualifizierten Akademikern und Praktikern unterrichtet.</p> <p>Die Lehrinhalte werden von hochwertiger praxisorientierter Forschung mit entsprechenden Veröffentlichungen unterstützt.</p> <p>Gesellschaftlich gesehen wird der Kurs einen Beitrag leisten, dass sich Arbeitnehmer und Selbständige im für die berufliche Entwicklung heutzutage und zukünftig sehr wichtigen Bereich der Digitalisierung weiterzubilden und so ihre Beschäftigungsfähigkeit/ Wettbewerbsfähigkeit langfristig und nachhaltig sicherzustellen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Prüfungsleistungen                      |                                       | Studienarbeit 100%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|                           |                                                  |                                                                                                                        |
|---------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Organisa-<br/>tion</b> | <b>Modulverant-<br/>wortlicher/<br/>Dozenten</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prof. Dr. Burkhard Hoppenstedt</li> <li>• Prof. Dr. Sebastian Moll</li> </ul> |
|                           | <b>Sprache</b>                                   | Deutsch / Englisch                                                                                                     |
|                           | <b>ECTS-Punkte</b>                               | 6 ECTS                                                                                                                 |
|                           | <b>Workload</b>                                  | 150 Stunden                                                                                                            |
|                           | <b>Aufteilung</b>                                | Präsenz : Vor-/Nachbereitung + Selbststudium : Aufgaben/<br>Gruppenarbeit = 14 % (28 UE) :43 % :43 %                   |
| <b>Lehrveranstaltung</b>  |                                                  | <b>Datenmodellierung für KI-Anwendungen /<br/>Data Modeling for AI</b>                                                 |

| <b>Lehrveranstaltung</b>   |                                  | <b>Datenmodellierung für KI-Anwendungen /<br/>Data Modeling for AI</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                   |                     |                    |
|----------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------|--------------------|
| <b>Ausge-<br/>staltung</b> | <b>Qualifi-<br/>kationsziele</b> | <u>Python Programming:</u><br>Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Python-Konzepte (Syntax, Datentypen, Kontrollstrukturen) sicher anzuwenden,</li> <li>• mit Libraries wie pandas, numpy, matplotlib, sklearn zu arbeiten,</li> <li>• Daten effizient zu laden, zu bereinigen, zu transformieren und zu analysieren,</li> <li>• einfache Machine-Learning-Pipelines mit Python aufzubauen und zu evaluieren,</li> <li>• Python-Skripte in AI-Workflows zu integrieren (z. B. zur Datenmodellierung und zum Feature Engineering).</li> </ul><br><u>Advanced Statistics:</u><br>Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, <ul style="list-style-type: none"> <li>• komplexe statistische Modelle zu formulieren, zu schätzen und zu interpretieren,</li> <li>• multivariate Analysemethoden insbesondere lineare und nicht-lineare Regressionsanalysen anzuwenden,</li> <li>• Unsicherheiten und Wahrscheinlichkeiten zu bewerten und statistische Tests korrekt durchzuführen,</li> <li>• Zeitreihendaten zu visualisieren, zu modellieren und präzise Vorhersagen zu entwickeln.</li> <li>• Python Statistik-Libraries (z. B. statsmodels, matplotlib, u.a.) zu nutzen, um Analysen reproduzierbar durchzuführen.</li> </ul> |                   |                     |                    |
|                            |                                  | <b>Wissen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Kenntnisse</b> | <b>Fertigkeiten</b> | <b>Kompetenzen</b> |
|                            |                                  | Fach                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | X                 | X                   | X                  |
|                            |                                  | System                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | X                 | X                   | X                  |
|                            |                                  | Selbst                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | X                 | X                   |                    |
|                            |                                  | Sozial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | X                 |                     |                    |

|  |                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>Inhalte</b>                  | <p><u>Python Programming:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in Python (IDEs, Syntax, Datentypen)</li> <li>• Kontrollstrukturen, Funktionen, Listen, Dictionaries, Sets</li> <li>• File I/O, reguläre Ausdrücke, JSON, APIs</li> <li>• Objektorientiertes Programmieren in Python</li> <li>• Einführung in NumPy und Pandas für Datenmanipulation</li> <li>• Nutzung von Scikit-learn für erste Modellversuche (Regression, Klassifikation)</li> <li>• Integration in ML/AI-Pipelines</li> <li>• Best Practices: Coding Style, Reproduzierbarkeit, Dokumentation</li> <li>• Datenvisualisierung (z.B. mit plotly dash)</li> </ul> <p><u>Advanced Statistics:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Statistik mit Python - Basics, Libraries, Frameworks</li> <li>• Inferenzstatistik <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Punkt- und Intervallschätzung</li> <li>◦ Statistische Hypothesentests</li> </ul> </li> <li>• Lineare Regressionsanalyse <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Einfache/Multiple Regressionsanalyse</li> <li>◦ Logistische Regression</li> <li>◦ Diagnostik</li> </ul> </li> <li>• Zeitreihenanalyse <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Visualisierung</li> <li>◦ Komponentenmodelle der Zeitreihenanalyse</li> <li>◦ Stationarität</li> <li>◦ ARIMA</li> <li>◦ Validierung und Modellbewertung</li> <li>◦ Prognose</li> </ul> </li> </ul> |
|  | <b>Lehr- / Lernmethoden</b>     | Vorlesung und Diskussion, Fallstudien, Gruppenarbeiten mit Präsentation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|  | <b>Literatur / Lehrmaterial</b> | <p>Skript</p> <p>Literaturempfehlungen, jeweils in der neuesten Auflage und Tools:</p> <p><u>Python Programming:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• McKinney, W. (2022). Python for Data Analysis: Data Wrangling with pandas, NumPy, and Jupyter (3rd ed.). O'Reilly Media.</li> <li>• Géron, A. (2022). Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow (3rd ed.). O'Reilly Media.</li> <li>• Raschka, S., &amp; Mirjalili, V. (2022). Machine Learning with PyTorch and Scikit-Learn (2nd ed.). Packt Publishing.</li> <li>• Iqbal, F. (2023). Data Science with Python: Combine Python, Machine Learning, and Data Science to Build Production-Ready AI Systems. Apress.</li> <li>• Subramanian, V. (2021). Python Machine Learning Cookbook: Over 100 Recipes to Implement Machine Learning Algorithms Using Python. Packt Publishing.</li> </ul> <p><b>Genutzte Tools &amp; Frameworks:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Python 3.x</li> <li>• pandas, numpy (Datenanalyse)</li> <li>• matplotlib, seaborn, dash (Visualisierung)</li> <li>• scikit-learn und Tensorflow (Modellierung)</li> <li>• VS Code oder PyCharm (optionale IDEs)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                           |

|                           |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           |                         | <p><u>Advanced Statistics:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Massaron, L. &amp; Boschetti, A. (2016). <i>Regression analysis with Python</i>. Packt Publishing Ltd. Nguyen, H. H., Miller, P. N. A. S. J., Hoang, H., &amp;</li> <li>• Nguyen, A. (2023). <i>Building Statistical Models in Python</i>. Packt Publishing.</li> <li>• Pant, D. &amp; Mukhiya, S. (2025). <i>Statistics for Data Scientists and Analysts.</i>, BPB Publications.</li> <li>• Denis, D. J. (2021). <i>Applied Univariate, Bivariate, and Multivariate Statistics Using Python: A Beginner's Guide to Advanced Data Analysis</i>. John Wiley &amp; Sons.</li> <li>• Bruce, P., Bruce, A., &amp; Gedeck, P. (2021). <i>Praktische Statistik für Data Scientists: 50+ essenzielle Konzepte mit R und Python</i>. O'Reilly.</li> </ul> <p><b>Genutzte Tools &amp; Frameworks:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Python (NumPy, SciPy, statsmodels, Scikit-learn)</li> <li>• Jupyter Notebooks</li> </ul> |
|                           | <b>Besonderes</b>       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Organi-<br/>sation</b> | <b>ECTS-<br/>Punkte</b> | 6 ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                           | <b>Aufteilung</b>       | 150 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                           | <b>Workload</b>         | Präsenz : Vor-/Nachbereitung + Selbststudium : Aufgaben/ Gruppenarbeit<br>= 14 % (28 UE) :43 % :43 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |