

# **FACHLICHER SACHBERICHT TEIL I**

Kurzbericht

# KURZBERICHT

## Nachwuchsgruppe EP-KI: Entscheidungsunterstützung für betriebswirtschaftliche Prozesse mit Hilfe neuer KI-Methoden

**Renate Ernst**

**Dr. Stefanie Grimm**

Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik, ITWM

Datum: 01.03.2025

Projektlaufzeit: 01.08.2020 – 31.12.2024

Das diesem Bericht zugrunde liegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01IS20061 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen.

# 1 Kurzbericht

## 1.1 Aufgabenstellung und Ablauf des Vorhabens

Ziel des Projektvorhabens ist die Etablierung einer Forschungsgruppe an der Schnittstelle von Betriebswirtschaft und KI. Viele Entscheidungen in Unternehmen und Verwaltungen basieren heute auf manuell ausgewerteten Datenbeständen. Bestätigt durch die KI-Strategie der Bundesregierung besteht großes Potential in dem Einsatz von nachvollziehbaren KI-Methoden auf betriebswirtschaftliche Fragestellungen. Inspiriert von typischen betriebswirtschaftlichen Prozessen entwickeln wir im Projekt EP-KI neue KI-Methoden für die Anwendungsfelder Prüfung, Prognose und Zuordnung von Daten.

Das Vorhaben wurde in vier Arbeitspaketen durchgeführt

1. Prognoseverfahren und Erklärbarkeit
2. Auffälligkeitsdetektion
3. Strukturbruchererkennung
4. Klassifikation

Die Gruppe wird von einem Netzwerk aus sechs Partnern aus Wissenschaft, Wirtschaft und Verwaltung unterstützt. Relevante Fragestellungen identifiziert Team im regelmäßigen Austausch mit den assoziierten Partnern aus Wirtschaft und Verwaltung.

Als organisatorischer Teil der Abteilung Finanzmathematik am Fraunhofer ITWM können wir zusätzlich auf einen großen Wissens- und Datenbestand zurückgreifen. Die Ergebnisse der Gruppe schaffen methodische Grundlagen für das Geschäftsfeld „Business Intelligence“ in der Abteilung Finanzmathematik am Fraunhofer ITWM.

Die Ziele des Projektes leisten Beiträge zu den folgenden KI-Forschungsthemen:

- Grundlagen der KI: Erklärbarkeit der Funktionsweise von Machine Learning Verfahren sowie der Interpretierbarkeit von Prognosen
- Maschinelles Lernen: die praktische Anwendbarkeit Fragestellungen der Forschung sind motiviert aus Problemstellungen der Verwaltung und betriebswirtschaftlicher Prozesse und werden für die Anwendung konzipiert

Neben den thematischen Zielen werden weitere Ziele der Ausschreibung adressiert:

- Qualifizierte Frauen in Führungspositionen der KI-Forschung Nachwuchsgruppe unter der Leitung von Frau Dr. Schwaar sowie die Ausbildung von weiteren Nachwuchswissenschaftlerinnen mit der Leiterin als Role Model
- Interdisziplinäre Forschung Interdisziplinäre Nachwuchsgruppe von drei Fachwissenschaften

## 1.2 Wesentliche Ergebnisse

### 1.2.1 Prognoseverfahren und Erklärbarkeit

- **Demonstrator und Jupiter Notebooks:** Klassische statistische Zeitreihenvorhersage und Rekurrenter Neuronaler Netze (Bidirektionale LSTM und Autoencoder LSTM) für die Prognose auf Basis von Buchführungsdaten.
- **Masterarbeit: „Explainable Artificial Intelligence for Classifying Time Series - Utilizing Counterfactuals for Accounting Data“.**
- **Co-Organisation Workshop und Vortrag:** „Interpretierbare/Erklärbare KI/ML“ in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IESE und dem DFKI.
- **Workshop:** Verwertung bisheriger Recherchen zu Erklärbarkeit bei Kunden

- **Vortrag und Veröffentlichung:**
  - "Counterfactual generating Variational Autoencoder for Anomaly Detection", Ernst, R., *Joint Proceedings of the xAI 2024 Late-breaking Work, Demos and Doctoral Consortium co-located with the 2nd World Conference on eXplainable Artificial Intelligence (xAI 2024)*, Valletta, Malta, July 17-19, 2024. [https://ceur-ws.org/Vol-3793/paper\\_45.pdf](https://ceur-ws.org/Vol-3793/paper_45.pdf)
- **Geplante Veröffentlichungen:**
  - „Erklärbarkeitsmethoden für KI-Algorithmen in der Entscheidungsunterstützung“, Ernst, R. Schwaar, S. (HTW Berlin), Korn, R. (RPTU), Promotion, *Fraunhofer Verlag*.
  - „Counterfactuals Explanation for Stress Prediction“ Ernst, R., Schwaar, S. (HTW Berlin), Schwerk, A. (IU), Anschlussforschung zur Masterarbeit „Explainable Artificial Intelligence for Classifying Time Series - Utilizing Counterfactuals for Accounting Data“.

### 1.2.2 Auffälligkeitsdetektion

- **Geplante Veröffentlichungen:**
  - „Preparing accounting data for anomaly detection task“, Ramentol, E., Ernst, R., Chapter in: *Financial Crime in the Digital Era-Innovative Approaches to Preventing Financial Fraud*. Springer, Geplante Publikation.
  - "Metric-Driven Selection of Anomaly Detection Methods: Leveraging Supervised Data to Enhance Unsupervised Analysis", *Journal of Data Science, Statistics, and Visualisation*, Im Prozess der Einreichung.
  - "AdaRSim: A Novel Measure for Ranking Comparison in Unsupervised Anomaly Detection", Im Prozess der Einreichung.
- **Applikation:** Erstellung von Analysen und Visualisierungen der Performance von ML-Algorithmen auf finanzstatistischen Daten

### 1.2.3 Strukturbruchererkennung

#### Veröffentlichung:

- "Change point detection in text data", Preis, A., Schwaar, S., *Behaviormetrika* 51, 477–496 (2024). <https://doi.org/10.1007/s41237-023-00207-0>

### 1.2.4 Klassifikation

- **Veröffentlichung:**
  - "Segmentation and Aggregation in Text Classification", Diez, F., Trebing, M., Schwaar, S. (2024). In: Franke, J., Schöbel, A. (eds) *Statistical Machine Learning for Engineering with Applications. Lecture Notes in Statistics*, vol 227. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-66253-9\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-031-66253-9_8)
- **Geplante Veröffentlichungen:**
  - "Study on Text Classification for Public Administration", Schwaar, S., Diez, F., Trebing, M., Witznick, N., (2025). Im Review Prozess.
  - "Accuracy-Percentage Curve", Diez, F., Lucker, A., Schwaar, S. Einreichung geplant.
- **Demonstrator:** Textklassifikation