

(K)ISS – Künstliche Intelligenz für die Diagnose der Internationalen Raumstation ISS

Entwicklung einer ML-Plattform für eine KI-basierte Anomalieerkennung,
Diagnose und Rekonfiguration

Leiter: Prof. Dr. Oliver Niggemann (HSU), Prof. Dr. Stephan Myschik (UniBw M)

Mitarbeiter: Mark Tappe, Benjamin Kelm, Lukas Moddemann, Henrik Sebastian Steude

Projektziele:

- Identifizierung von Anomalien anhand geeigneter ML-Methoden
- Anwendung KI-basierter Diagnoseverfahren zur automatisierten Root-Cause-Analyse
- Rekonfiguration des Systems durch interne Regleranpassung oder redundante Module
- Untersuchung der Zuverlässigkeit in Flugreglerapplikationen unter Berücksichtigung von Zulassungsaspekten
- Entwicklung einer zukunftsfähigen KI-Architektur basierend auf Standard IT-Ansätzen
- Verwertung der Ergebnisse durch Firmen für die Nutzung in anderen Systemen (Dual-Use)



Forschungsfragen:

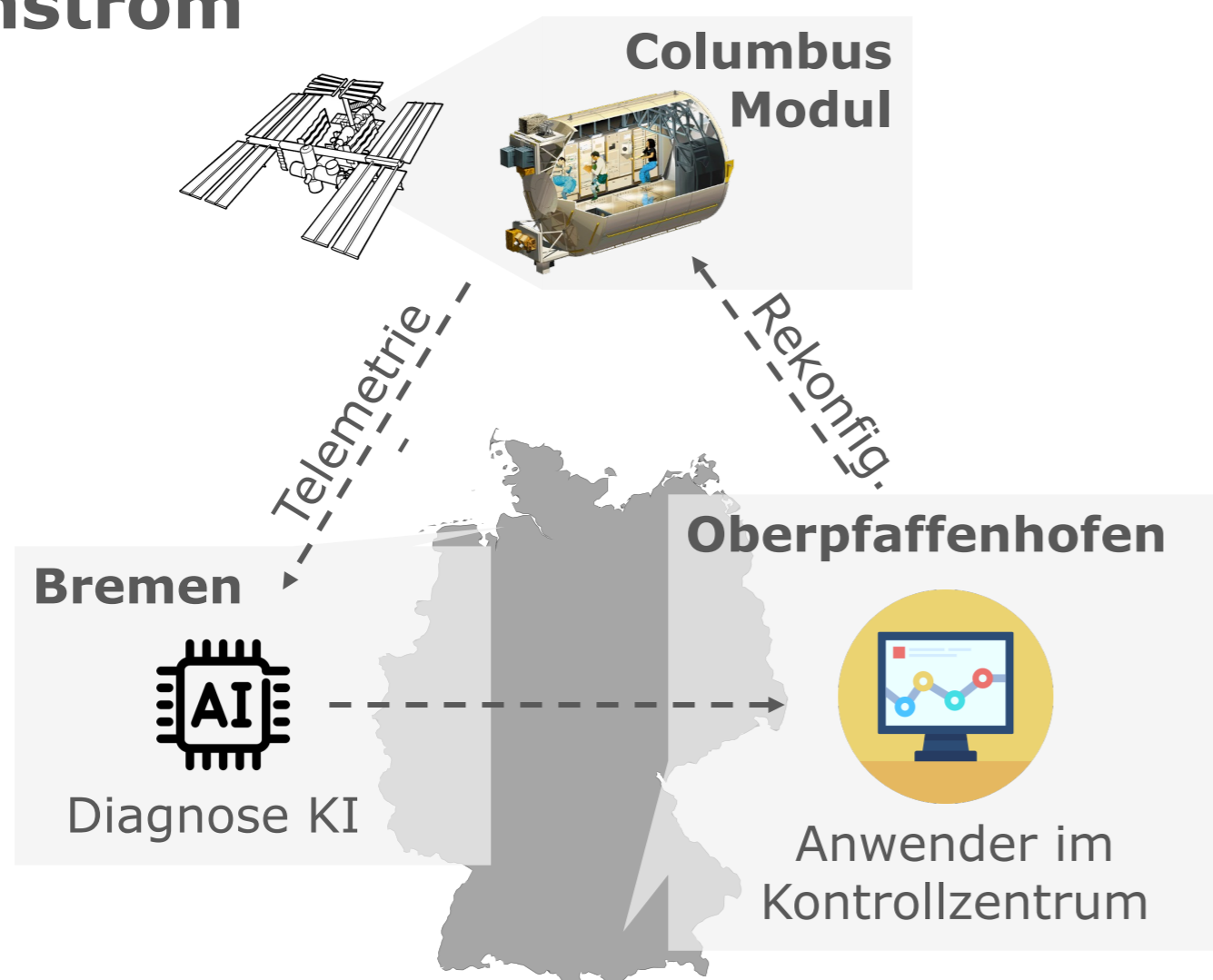
- Wie lassen sich Representation-Learning Methoden sinnvoll zur Identifikation von Anomalien (Symptomen) in CPSs einsetzen?
- Wie lassen sich maschinell gelernte Modelle mit Logikkalkülen zur Diagnose kombinieren?
- Inwiefern können Systemkausalitäten maschinell erlernt werden?
- Inwieweit lassen sich die entwickelten Algorithmen in geschlossenen Regelkreisen zuverlässig einsetzen?
- Wie lässt sich die Komplexität in der Entwicklung und dem Betrieb von KI/ML-Software durch eine MLOps-Plattform verringern?
- Wie lassen sich die Algorithmen generalisieren, sodass sie auf andere Assets angewandt werden können?



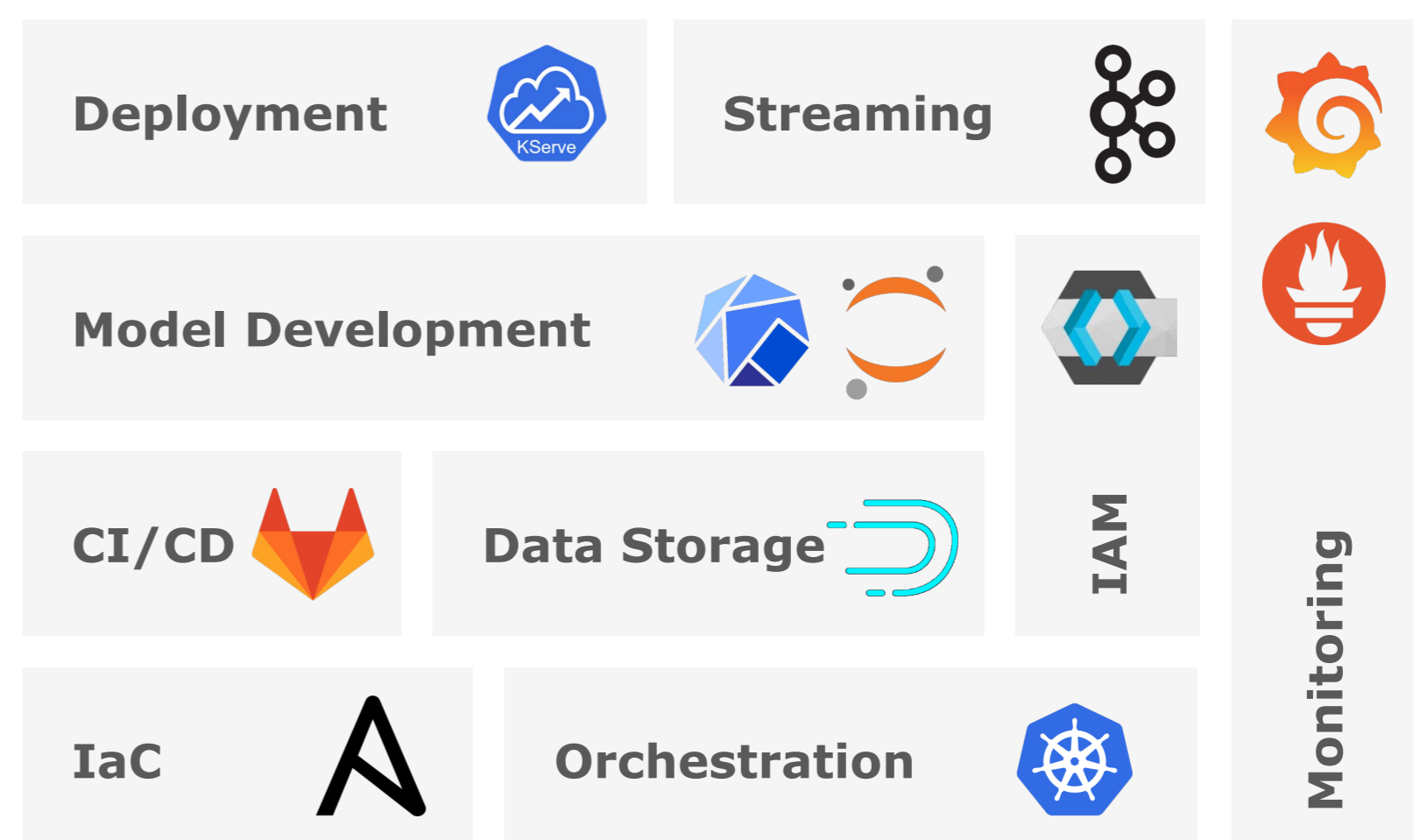
KI-Services



Datenstrom



MLOps-Plattform



Veröffentlichungen (Auszug):

- Moddemann, Lukas; Steude, Henrik S. ; Niggemann, Oliver: Discret2Di - Deep Learning based Discretization for Model-based Diagnosis. In: 34th International Workshop on Principle of Diagnosis, Loma Mar, CA, USA (2023)
- Kelm, Benjamin; Balzereit, Kaja ; Myschik, Stephan ; Niggemann, Oliver: Qualitative Graph-based Reconfiguration for Serially Constrained Hybrid Systems. In: 34th International Workshop on Principle of Diagnosis, Loma Mar, CA, USA (2023)
- Kelm, Benjamin; Myschik, Stephan: Model-Based Control Reconfiguration of a Multirotor UAV using Online System Identification by Sparse Regression (SINDYc). In: AIAA AVIATION 2023 Forum. San Diego, CA
- Steude, H.; Vranjes, D.; Augustin, J.; Lange-Hegermann, M.; Hoeche, D.; Niggemann, O.: Verwendung Neuronaler Netze zur automatisierten Analyse und Modellierung elasto-plastischer Materialeigenschaften von Zugproben. In: VDI AUTOMATION. 28.06.2022 - 29.06.2022, 2022
- Steude, H., Windmann, A., & Niggemann, O. (2022). Learning Physical Concepts in CPS: A Case Study with a Three-Tank System. SafeProcess 2023, IFAC-PapersOnLine, 55(6), 15-22
- Kelm, B., Balzereit, K., Moddemann, L., Myschik, S., & Niggemann, O. (2022). Application of a Model-based Reconfiguration Approach for the ISS COLUMBUS Environmental Control and Life Support System (ECLSS). 33rd International Workshop on Principle of Diagnosis-DX 2022

