

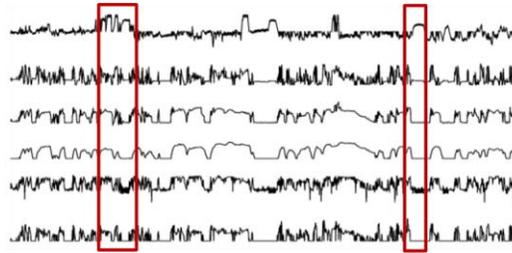
Problemstellung

Künstliche Intelligenz (KI) birgt enormes Potenzial für das Erschaffen neuer sowie die Optimierung bestehender Lösungen der nachhaltigen Energie-, Wasser- und Kreislaufwirtschaft. Insbesondere die automatische und zuverlässige Erkennung von ungewöhnlichen Mustern (Anomalien) kann durch frühzeitige Erkennung von Ausfällen oder nicht-optimalen Betriebszuständen wertvolle Beiträge leisten. Dadurch wird ein **nachhaltiger und umweltfreundlicher** Betrieb technischer Anlagen gewährleistet, bei dem Ressourcen effizient genutzt und Emissionen minimiert werden.

Ein zentrales Problem der Anwendung von KI-Methoden ist jedoch deren oft mangelnde Interpretierbarkeit. Viele fortschrittliche Methoden agieren als "Black Box" und bieten zwar eine hohe Genauigkeit, jedoch ist der zugrundeliegende Entscheidungsprozess intransparent. Besonders in der üblicherweise angewendeten Anomaliedetektion führt dies dazu, dass jegliches "unbekannte Verhalten" als Anomalie erkannt wird. Daher besteht ein Forschungsbedarf an erklärbaren KI-Modellen, die sowohl **vertrauenswürdig** als auch **praxistauglich** sind.

Lösungsansatz

Unser Lösungsansatz basiert auf einer menschlich-interpretierbaren KI zur Erkennung von Anomalien in Zeitreihendaten. Zeitreihen sind in regelmäßigen Abständen erfasste Messdaten verschiedener Eigenschaften, darunter z. B. Sensordaten von Maschinen wie Temperatur, Druck oder Geschwindigkeit. Um die Nutzung zu erleichtern und komplexe KI- und Machine-Learning-Modelle zugänglicher zu gestalten, wird ein benutzerfreundliches Framework aus dem Vorgängerprojekt weiterentwickelt. Mit den Unternehmenspartnern Röwaplan AG, Bosch Home Comfort Group und SCOPE sorting GmbH werden konkrete Proof-of-Concepts umgesetzt.



Nutzen

Unser Ansatz fördert **Nachhaltigkeit in der Energie-, Wasser- und Kreislaufwirtschaft**, in dem Fehler in technischen Anlagen automatisch erkannt und identifiziert werden können. So können z. B. durch rechtzeitige Erkennung und Austausch abgenutzter Verschleißteile sowie die Bestimmung ihrer verbleibenden Nutzungsdauer Maschinenausfälle vermieden werden. Zusätzlich können erkannte Anomalien analysiert und interpretiert werden. Somit können spezifische Fehler im laufenden Betrieb genau identifiziert werden. Dies führt zu einer **ressourceneffizienten** Nutzung technischer Anlagen und **reduziert** zugleich die **Betriebskosten** durch die Optimierung des Produktlebenszyklus.

Partner



Projektbeteiligte der KI-Werkstatt:
Prof. Dr. Theissler, Prof. Dr. Rössle,
Manuell Wengert (B. Sc.)



Kofinanziert von der Europäischen Union



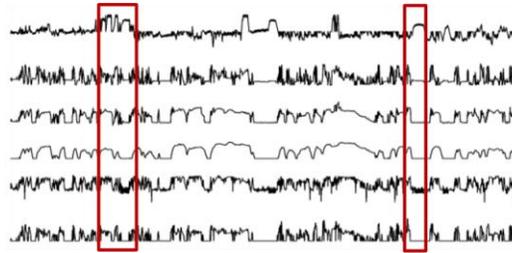
Problem

Artificial intelligence (AI) holds enormous potential for the creation of new solutions and the optimisation of existing solutions in the sustainable energy, water and circular economy. In particular, the automatic and reliable detection of unusual patterns (anomalies) can make valuable contributions through the early detection of failures or non-optimal operating states. This ensures the **sustainable and environmentally friendly** operation of technical systems, in which resources are used efficiently and emissions are minimised.

However, a key problem with the use of AI methods is that they are often difficult to interpret. Many advanced methods act as a 'black box' and offer a high level of accuracy, but the underlying decision-making process is not transparent. Especially in the commonly used anomaly detection, this leads to any 'unknown behaviour' being recognised as an anomaly. There is therefore a need for research into explainable AI models that are both **trustworthy** and **practicable**.

Solution

Our solution approach is based on a human-interpretable AI for detecting anomalies in time-series data. Time-series are measurement data of various properties collected at regular intervals, including, for example, sensor data from machines such as temperature, pressure or speed. A user-friendly framework from the previous project is being further developed to make it easier to use and to make complex AI and machine learning models more accessible. Specific proof-of-concepts are being implemented with the corporate partners Röwaplan AG, Bosch Home Comfort Group and SCOPE sorting GmbH.



Impact

Our approach promotes **sustainability in the energy, water and circular economy** by automatically detecting and identifying faults in technical systems. For example, machine failures can be avoided by recognising and replacing worn parts in time and determining their remaining useful life. In addition, detected anomalies can be analysed and interpreted. This means that specific faults can be precisely identified during operation. This leads to **resource-efficient** use of technical equipment and at the same time **reduces operating costs** by optimising the product life cycle.

Partner



Projektbeteiligte der KI-Werkstatt:
Prof. Dr. Theissler, Prof. Dr. Rössle,
Manuell Wengert (B. Sc.)



Kofinanziert von der Europäischen Union

