



W4.0
Initiative Wirtschaft 4.0 BW



Baden-Württemberg

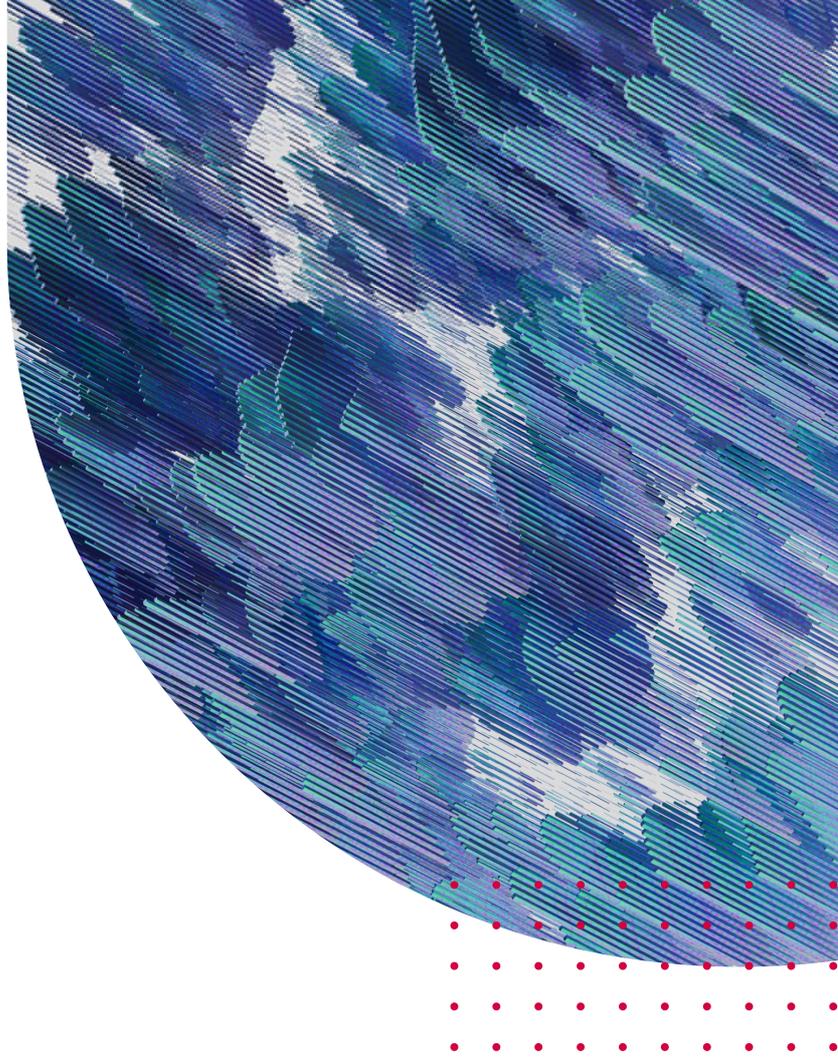
MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, ARBEIT UND TOURISMUS

KI in CSTS (Industrial Solar GmbH)

Virtuelles Sensornetz und Werkzeuge zur
vorbeugenden Instandhaltung in CSTS

Innovationswettbewerb KI
Projektsteckbrief



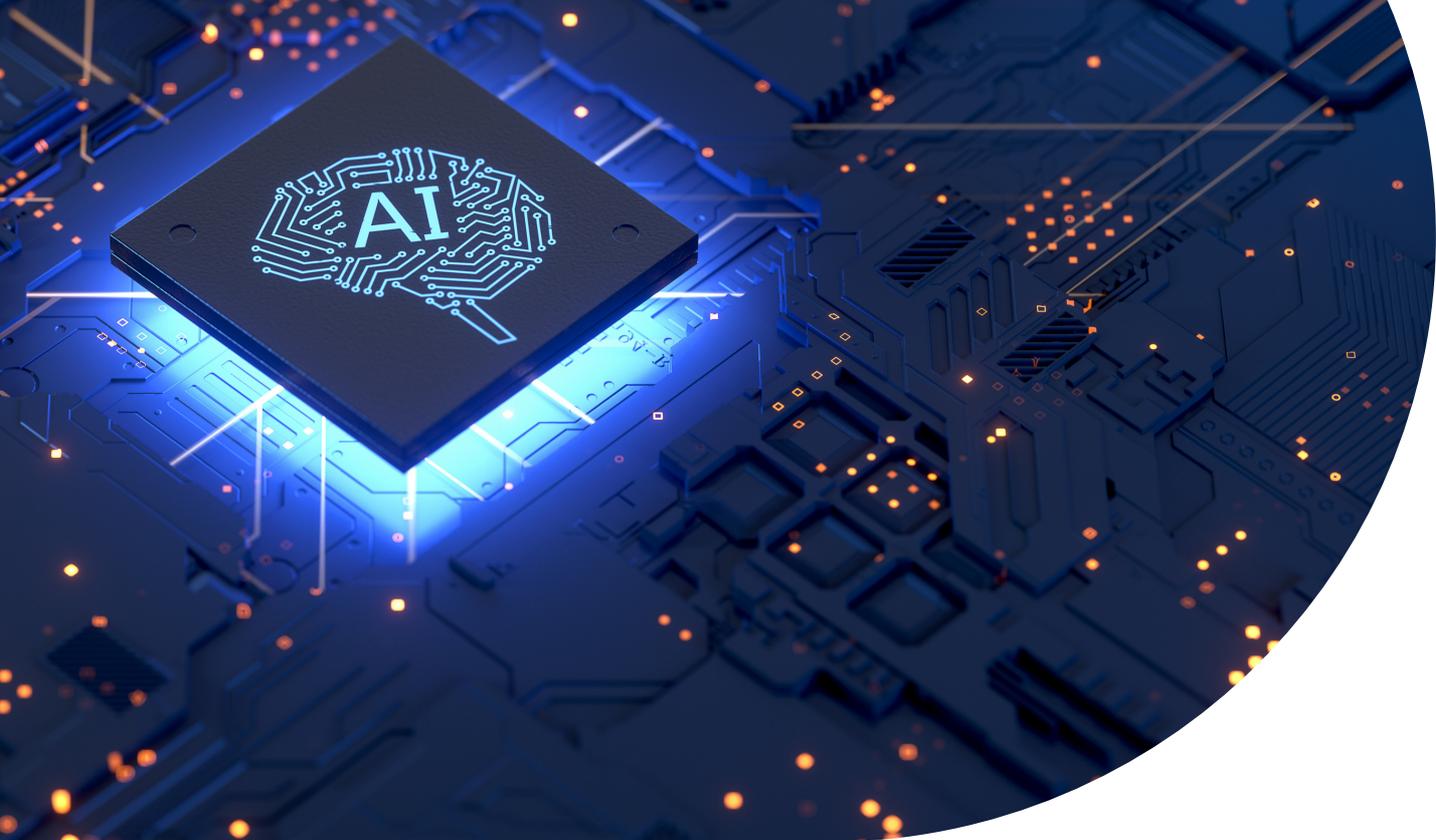


Aktuelle Situation

Die Sensoren in Kollektoren liefern nützliche Informationen zur Steuerung von Systemen und zur Vermeidung von Ausfällen. Wenn Sensoren ausfallen, sind Kontrolle und Sicherheit gefährdet. Mit dem Projekt werden zwei Ziele verfolgt:

- Zum einen der Aufbau eines Sensornetzes unter Verwendung der räumlichen Korrelation (Nähe zwischen zwei Sensoren) und der variablen Beziehung (z. B. zwei verschiedene Sensoren, die die Temperatur messen).
- Zum anderen der Einsatz einer vorausschauenden Wartung, um die Abnutzung der Rohrleitungen und der Umgebung zu überprüfen und Anomalien in den von den Sensoren erzeugten Messungen zu erkennen.





Innovation

Künstliche Intelligenz, insbesondere neuronale Netze, werden eingesetzt, um die Verteilung der Zielvariablen zu lernen. Mit dieser Methode kann vorhergesagt werden, welche Ausgabe einer bestimmten Eingabe entspricht. In diesem Fall wird ein mehrschichtiges neuronales Netz verwendet, um die Ausgabe eines Sensors vorherzusagen, wobei die Messungen anderer (korrelierter) Sensoren als Eingaben berücksichtigt werden. Ein neuronales Netz verwendet historische Daten, um die intrinsische Beziehung zwischen Eingaben und Ausgaben zu lernen. Datensätze, die aus den Sensormessungen des Kollektors aus den vergangenen Jahren gesammelt wurden, werden verwendet, um eine Beziehung zwischen den Messungen herzustellen. Ein wichtiger Aspekt ist die Bestimmung, welche Sensoren als Eingänge zu betrachten sind, um einen anderen Zielsensor vorherzusagen.

Vorgehensweise

Anhand von historischen und Echtzeitdaten kann ein Systemausfall vorhergesagt werden. Das Projekt verwendet Algorithmen wie Autoencoder (AE) für die Erkennung von Anomalien und Long short-term memory (LSTM) für die Verwaltung von Zeitreihen.

AE wurden eingesetzt, um die Qualitäten eines Eingabeelements (hier Zeitreihen) zu lernen. Sie komprimieren die Informationen und lernen, sie zu rekonstruieren. Der AE lernt während dieses Prozesses die Merkmale der Zeitreihe (1. anfängliche Anstieg, 2. abnehmende Steigung ohne Stufen, 3. abrupter Schritt). Anomalien werden anhand des Rekonstruktionsfehlers gefunden.





Mehrwert und Ausblick

Es wurde ein Rahmen geschaffen, der auf der Grundlage einer vorausschauenden Wartung im Feld eingesetzt werden soll, um Ausfälle und Fehleinschätzungen der Sensoren zu vermeiden. Das wichtigste Ziel besteht darin, die Ausfallzeiten des Systems zu verringern und die Gesamtproduktion zu erhöhen, indem Sensorfehlfunktionen und unerwartete Wartungsarbeiten vermieden werden. Infolgedessen würde das System durch die Erkennung von Sensorfehlmessungen über eine zusätzliche Sicherheitsebene verfügen. Darüber hinaus würde es weitere Schäden an der Anlage verhindern, was insgesamt zu einer Verringerung der Ausfallzeiten führen würde. Das System kann auch dazu verwendet werden, die Wartung besser zu planen.

Insgesamt lassen sich damit die Wartungszeit und die Wartungskosten minimieren, sowohl was die verlorenen Produktionsstunden als auch die Kosten für Ersatzteile und Verbrauchsmaterial betrifft. Dies kann auch für andere Technologien genutzt werden, die ständig laufen und auf Sensoren für den kontinuierlichen automatischen Betrieb angewiesen sind, wo Ausfallzeiten und dringende Wartungsarbeiten die technische und wirtschaftliche Effizienz des Systems beeinträchtigen können.

Eine weitere mögliche Verbesserung des Systems ist die Verringerung der Redundanz bei den Sensoren. Es gibt Sensoren, die Informationen messen und von anderen Sensoren mit hoher Korrelation abgeleitet werden können.

Für ISG wurde eine praktische Anwendung durchgeführt, um den Durchfluss im Absorberrohr in einem bestehenden System vorherzusagen. Der Sensor fiel aus und die korrelierten Sensoren wurden verwendet, um den defekten Sensor zu „ersetzen“.



Projektkonsortium und Kontakt

Andrés Carrancá Álvarez
Industrial Solar GmbH
Basler Straße 115
79115 Freiburg
Telefon: +49 761 767111-0
E-Mail: info@industrial-solar.de



Projektwebsite und weitere Informationen

<https://www.industrial-solar.de/>

Gefördert durch

Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und
Tourismus Baden-Württemberg
Schlossplatz 4 (Neues Schloss)
70173 Stuttgart
Telefon: 0711 123-0
Telefax: 0711 123-2121
poststelle@wm.bwl.de
www.wm.baden-wuerttemberg.de

Quellverweis:

Foto 1: © Anders J, Unsplash
Foto 2: © Deepmind, Unsplash
Foto 3: © Shuo, stock.adobe.com
Foto 4: © Conny Schneider, Unsplash

Weitere Informationen:

www.wirtschaft-digital-bw.de

