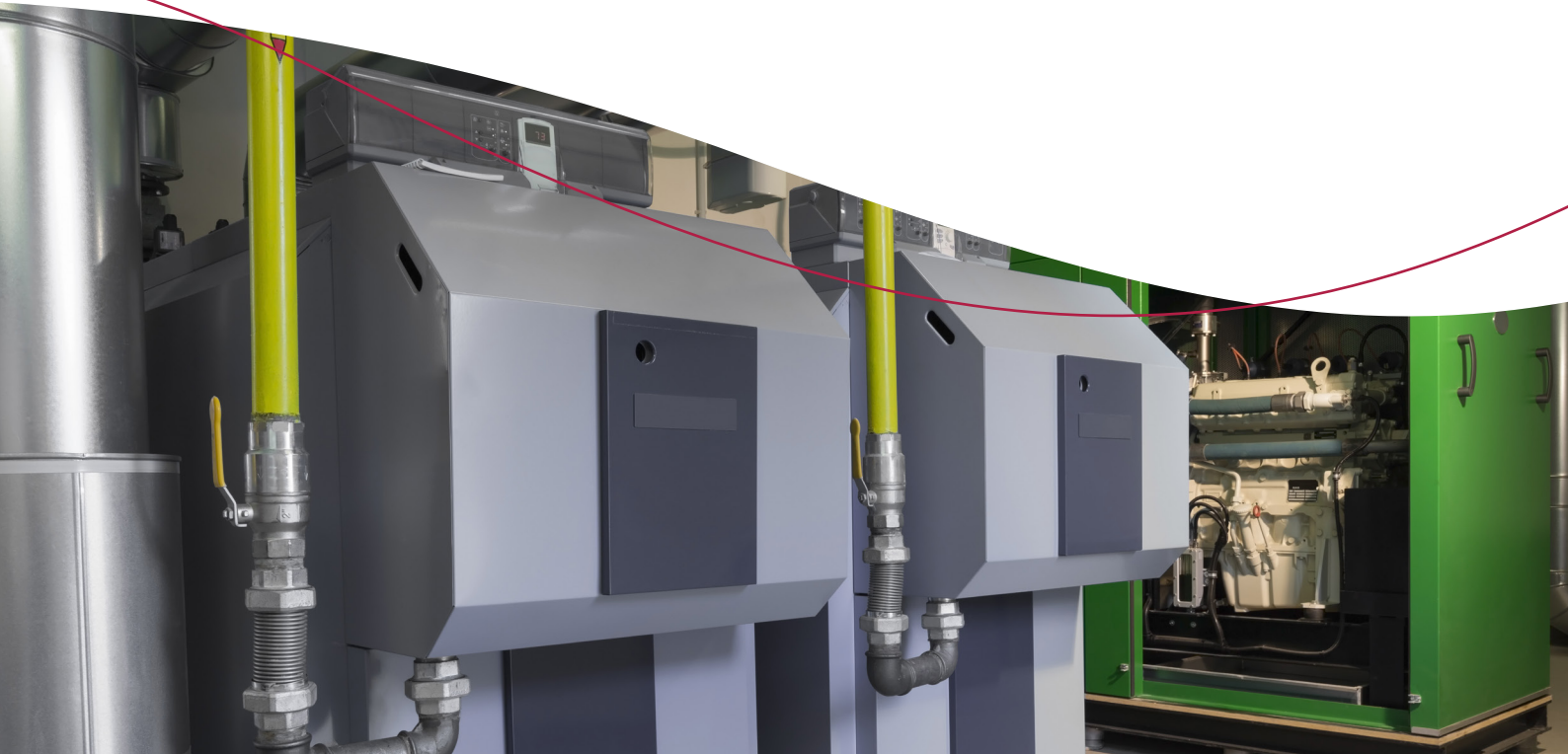


Günstiger, effizienter, langlebiger: KI senkt Wartungskosten, steigert Effizienz und Lebensdauer von Blockheizkraftwerken



Innovationswettbewerb „KI für KMU“

Best-Practice-Projekte: Wie der Mittelstand von Künstlicher Intelligenz profitiert



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, ARBEIT UND WOHNUNGSBAU

AKTUELLE SITUATION:

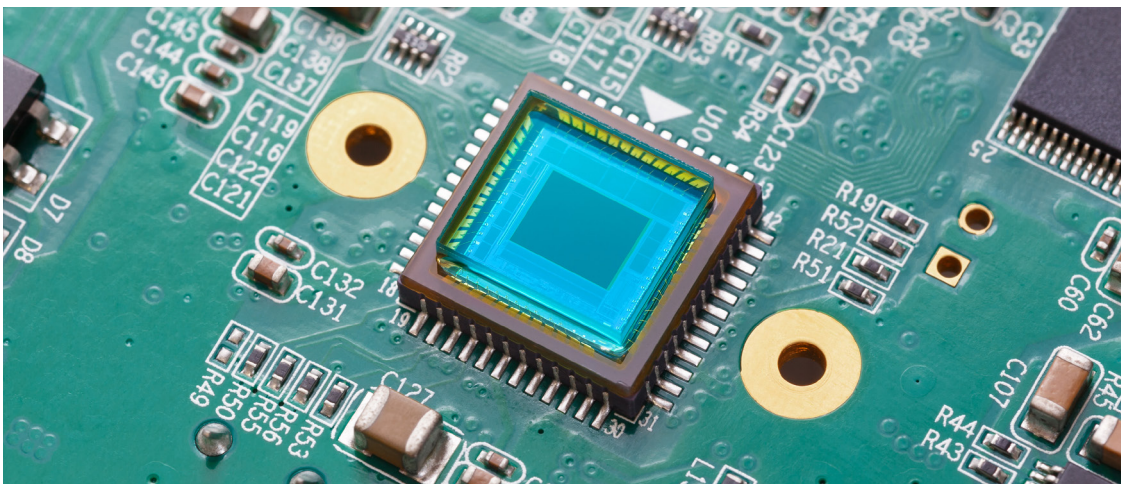
Aufwändige Regelwartungen ohne Fehlerindikation

Blockheizkraftwerke (BHKW) sind besonders effiziente Anlagen, denn sie erzeugen sowohl Strom als auch Wärme. Dieses Prinzip wird auch Kraft-Wärme-Kopplung genannt und ermöglicht eine effizientere Nutzung von Brennstoffen. Die Erzeugung von Energie vor Ort hat den Vorteil, Transportverluste zu vermeiden. Daher werden BHKW dort installiert, wo Strom und Wärme direkt genutzt werden – beispielsweise in Hotels, Wohnsiedlungen oder Industriegebäuden. Der dezentrale Ansatz bringt einen erhöhten Wartungsaufwand und längere Anfahrtswege mit sich, was sich in den Betriebskosten niederschlägt. Bislang wird jede Anlage nach bestimmten Regelwartungsintervallen überprüft. Solche festen Wartungsintervalle berücksichtigen aber nicht den tatsächlichen Zustand des BHKW, da lediglich standardisierte Maßnahmen durchgeführt werden. Bei Störungen werden somit weitere Wartungen nötig. Das kostet nicht nur Geld, sondern kann in der Zwischenzeit auch zu Schäden am BHKW führen.

INNOVATION:

Wie hilft KI dabei, das Problem zu lösen?

Verschmutzte Filter, defekte Motor- oder Generatorantriebe, eine nicht optimale Betriebstemperatur oder ein falscher Kurbelraumdruck: Die Ursachen, weswegen ein BHKW nicht reibungslos läuft, sind vielfältig und kommen den Betreiber unter Umständen teuer zu stehen. Hinweise auf solche Fehler liefern unter anderem die Temperatur, Maschinengeräusche oder auch Vibrationen des BHKW. Diese Messdaten werden mit Hilfe von speziellen Sensoren erfasst. Aus diesen umfangreichen Daten kann ein Überwachungssystem, das Methoden der Künstlichen Intelligenz (KI) einsetzt, Muster erkennen. Diese Muster liefern Hinweise auf Fehler in der Maschine. Die frühzeitige Erfassung von Fehlfunktionen kann Folgeschäden deutlich verringern, was sich zusätzlich positiv auswirkt.

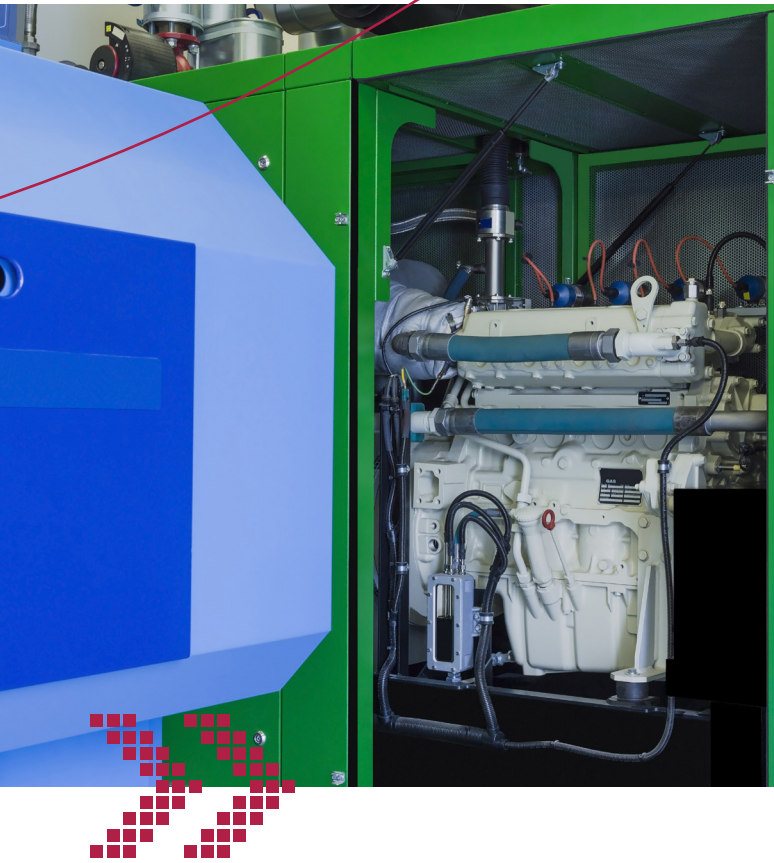




VORGEHENSWEISE:

Akustik und Vibration liefern Hinweise auf Fehler

Im Projekt werden zunächst die häufigsten Fehler eines BHKW evaluiert und passende Sensoren ausgewählt, um diese Fehlfunktionen zu erfassen. Diese speziellen Sensoren werden dann in das Test-BHKW installiert, um die gewünschten Messdaten aufzuzeichnen. Nach und nach werden dann im Test-BHKW ausgewählte Fehler nachgestellt, um somit die relevanten Daten zu bestimmen und zu klassifizieren – wie beispielsweise im Fall eines falsch montierten Luftfilters. Das KI-System wird darauf trainiert die Messdaten zu analysieren und Muster bzw. Abweichungen zu finden, die auf eine fehlerhafte Funktion des BHKW hinweisen. Dabei wertet das System große Datenmengen aus, die für den Menschen viel zu umfangreich sind, um sie möglichen Fehlern zuzuordnen. Anschließend überprüfen Experten, ob das KI-System die Messdaten richtig auswertet. Die Nutzung der Ergebnisse der automatisierten Diagnose mithilfe von KI kann später auch durch ungeschulte Personen erfolgen. Der entwickelte KI-Algorithmus wird schließlich in eine cloudbasierte Software für den Anwender bzw. Servicebetreiber integriert.



AUSBLICK:

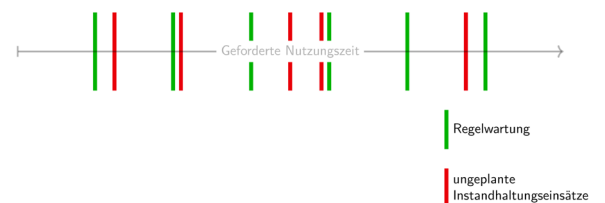
Weitere Anlagen automatisch prüfen

Eine automatisierte Fehlererkennung für die vorausschauende Wartung wäre ebenfalls für viele andere motorgetriebene Maschinen hilfreich. Die in diesem Projekt entwickelte Messtechnik und die Erkenntnisse über spezielle Sensoren sowie fehlerrelevante Messdaten können als Grundlage für ähnliche Anwendungsbiete verwendet werden. Dies vereinfacht den Einstieg, da die KI-Anwendung für die jeweilige Maschine spezifisch ist, was eine große Hürde zu Beginn darstellt. Darüber hinaus kann auch die Vorgehensweise bei der Integration des KI-Systems in die Software als Vorlage für andere Anwendungsbereiche verwendet werden.

MEHRWERT:

Gezielte Prüfungen und geringere Kosten

Für BHKW-Servicebetriebe wäre die automatisierte Fehlererkennung und vorausschauende Wartung mit KI-Methoden ein großer Vorteil. Denn das würde das Wartungsmanagement optimieren und somit Kosten senken. Keine ungeplanten Wartungseinsätze mehr, sondern durch die KI ein Service im Bedarfsfall und zugleich langlebigere Maschinen durch Reparaturen vor dem Ausfall.



» Optimierte Regelwartungen würden den Aufwand für außerplanmäßige Instandhaltungseinsätze wesentlich minimieren.

KONSORTIUM:

Wer sind die Projektbeteiligten?

■■■ Hochschule Biberach:

Die Hochschule Biberach verfügt über große Erfahrung im Monitoring von Gebäude- und Energiesystemen. In diesem Kontext entwickelt die Hochschule auch Werkzeuge zur Analyse und Visualisierung von Monitoringdaten und Komponenten zur Interaktion mit Fremdsystemen.

■■■ Hochschule Ravensburg:

Unter der Leitung von Professor Dr. Wolfgang Ertel forscht das Institut für Künstliche Intelligenz (IKI) seit über 20 Jahren im Bereich der Künstlichen Intelligenz sowie der Anwendung maschineller Lernverfahren in der Industrie. Durch die gute Vernetzung ist das IKI in Baden-Württemberg sehr gut aufgestellt.

■■■ Mondas GmbH, Freiburg:

Mondas entwickelt und vertreibt mit der mondas-Systemplattform ein hoch performantes IoT-Webtool zur Erfassung und Analyse von Zeitreihendaten, das sich insbesondere zur Überwachung und Wartungsoptimierung großer verteilter Anlagenbestände eignet.

■■■ enerquinn Energietechnik GmbH, Weingarten:

Die enerquinn Energietechnik GmbH gehört zu den führenden Experten für die Full-Service-Planung und -Umsetzung von Blockheizkraftwerken sowie Photovoltaik-Stromspeicherlösungen.

Innovationswettbewerb „KI für KMU“

In Künstlicher Intelligenz (KI) steckt viel Potenzial, um innovative Produkte, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle zu entwickeln – und zwar quer durch alle Branchen und Lebensbereiche. Das eröffnet Firmen aus Baden-Württemberg neue Chancen für Wertschöpfung und Wachstum, insbesondere wenn sie ihr spezialisiertes Branchenwissen mit der Kompetenz der im Land ansässigen KI-Forschung bündeln.

Damit es auch kleinen und mittleren Unternehmen gelingt, KI-Innovationen schnell und erfolgreich kommerziell zu nutzen, unterstützt der Wettbewerb „KI für KMU“ des Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg gezielt Verbundprojekte zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen. Die neun Modellprojekte decken sowohl bei den Anwendungsfeldern als auch bei den Wirtschaftszweigen eine große Bandbreite ab – vom produzierenden Gewerbe über Logistik und Automotive bis zu Medizin und Biotechnologie. Die mit insgesamt 2,5 Millionen Euro geförderten Projekte dienen als Vorbilder, um weitere Unternehmen anzuregen, gemeinsam mit Forschungseinrichtungen eigene KI-Lösungen zu entwickeln.

■■■ **Ansprechpartner:**

Hochschule Biberach – Hochschule für
angewandte Wissenschaften
Institut für Gebäude- und Energiesysteme
Ramona Holland
Karlstrasse 11
88400 Biberach
www.hochschule-biberach.de

RWU Hochschule Ravensburg-Weingarten
University of Applied Sciences
Benjamin Stähle
Doggenriedstraße
88250 Weingarten
www.rwu.de

enerquinn Energiesystemtechnik GmbH
Yannik Catalinac
Birkenweg 12/1
88250 Weingarten
www.enerquinn.de

Mondas GmbH
Christian Reetz
Emmy-Noether-Straße 2
79110 Freiburg im Breisgau
www.mondas-iot.de

Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und
Wohnungsbau Baden-Württemberg
Postfach 10 01 41
Schlossplatz 4 (Neues Schloss)
70001 Stuttgart

Telefon 0711 123-2869
Fax 0711 123-2871
pressestelle@wm.bwl.de
www.wm.baden-wuerttemberg.de

■■■ **Quellenhinweis:**

Titel, ©Gerd, stock.adobe.com
S. 1, ©asb63, stock.adobe.com
S. 2, ©Minerva Studio, stock.adobe.com
S. 3, ©Gerd, stock.adobe.com
S. 3, u.r. www.enerquinn.de
S. 3, u.r. Abbildung: Hochschule Biberach

Weitere Informationen zum Innovationswettbewerb finden Sie unter:

www.wirtschaft-digital-bw.de ———



W4.0
Initiative Wirtschaft 4.0 BW



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, ARBEIT UND WOHNUNGSBAU