



KI im Energiemanagement: Potenziale und Praxis- beispiele für KMU

LARISA MARKOV



Gefördert durch:



Steigende Energiekosten, wachsende Anforderungen an Nachhaltigkeit und neue gesetzliche Vorgaben stellen kleine und mittlere Unternehmen (KMU) vor große Herausforderungen (Strom-Report, 2024). Gleichzeitig stehen viele Betriebe unter hohem Wettbewerbs- und Kostendruck. Produktionsprozesse müssen effizienter werden, Ressourcen gezielter eingesetzt und Einsparpotenziale schneller erkannt werden. Gerade im produzierenden Gewerbe spielt dabei der Energieverbrauch eine zentrale Rolle – sowohl aus wirtschaftlicher als auch aus ökologischer Sicht.

Künstliche Intelligenz (KI) kann KMU dabei unterstützen, diesen Herausforderungen wirksam zu begegnen. Durch die intelligente Analyse von Produktions- und Energiedaten lassen sich Verbräuche transparenter darstellen, Auffälligkeiten frühzeitig erkennen und Prozesse gezielt optimieren. KI ermöglicht es beispielsweise, Energiebedarfe vorherzusagen, Maschinen effizienter zu steuern oder unnötige Lastspitzen zu vermeiden. Dadurch können Unternehmen ihre Energiekosten senken, ihre Nachhaltigkeitsziele besser erreichen und ihre Wettbewerbsfähigkeit langfristig stärken.

Insbesondere für KMU eröffnen sich durch KI neue Möglichkeiten, da moderne digitale Lösungen zunehmend zugänglicher und praxisnäher werden. Dennoch bestehen häufig Unsicherheiten: Welche Daten werden benötigt? Wo liegen konkrete Einsatzmöglichkeiten? Und wie kann der Einstieg in eine KI-gestützte Energieoptimierung gelingen?

Der folgende Beitrag zeigt, wie Unternehmen KI nutzen können, um ihre Produktion energieeffizienter zu gestalten, welche Potenziale sich daraus ergeben und welche Voraussetzungen dafür geschaffen werden sollten.

Erfahren Sie in diesem Nachgelesen:

- wie KI-gestützte Energiemanagementsysteme Unternehmen bei der Analyse und Optimierung von Energieverbräuchen unterstützen,
- welche KI-Technologien in Produktion und Energiemanagement zum Einsatz kommen,
- wie Unternehmen KI schrittweise einführen können und welche Praxisbeispiele dabei Orientierung bieten und
- welche Vorteile und Herausforderungen mit dem Einsatz von KI verbunden sind.

Impressum

HERAUSGEBER

Mittelstand-Digital Zentrum Chemnitz
c/o TU Chemnitz
Erfenschlager Str. 73, 09125 Chemnitz
Tel: 0371 531 19935 Fax: 0371 531 819935
info@digitalzentrum-chemnitz.de
www.digitalzentrum-chemnitz.de

REDAKTION Bianca Eichler

GESTALTUNG UND PRODUKTION

PUNKT191 – Marketing und Design
www.punkt191.de

BILDNACHWEIS TITEL generiert mit KI

VERÖFFENTLICHUNG Juli 2026



KI-gestützte Energiemanagementsysteme

Eine der größten Herausforderungen im Energiemanagement besteht darin, Energieverbräuche transparent zu erfassen und ineffiziente Prozesse zu identifizieren.

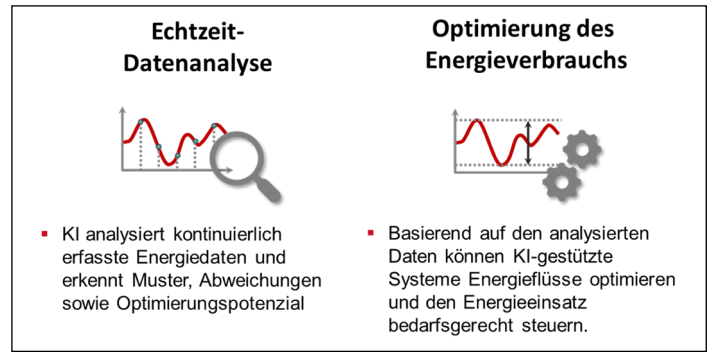
KI-gestützte Energiemanagementsysteme helfen Unternehmen dabei, große Mengen an Verbrauchsdaten zu analysieren und daraus Muster, Zusammenhänge und Optimierungspotenziale abzuleiten. Auf dieser Grundlage ist es möglich, den Energiebedarf zu prognostizieren und die Energieflüsse in Echtzeit an den tatsächlichen Bedarf anzupassen (Klobasa et al., 2019).

Voraussetzung für den Einsatz intelligenter Energiesysteme ist die Verfügbarkeit qualitativ hochwertiger Daten. Dazu werden Verbrauchsdaten aus unterschiedlichen Quellen – beispielsweise von Maschinen, Anlagen oder Produktionsprozessen – kontinuierlich erfasst und ausgewertet.

Die Kombination aus Datenerfassung, Analyse und KI-gestützter Optimierung ermöglicht eine effizientere Steuerung des Energieeinsatzes und bildet die Grundlage für datenbasierte Entscheidungen im Unternehmen (Greenflash, 2024).

Die wesentlichen Prozesse eines KI-gestützten Energiemanagementsystems sind in **Abbildung 1** dargestellt. Dazu zählen insbesondere:

- die Analyse von Verbrauchsdaten,
- die Erkennung von Mustern und Anomalien
- sowie die kontinuierliche Optimierung von Energieflüssen in Echtzeit.



↑ **Abbildung 1:** Hauptprozesse des KI-gestützten Energiemanagementsystems

Energieoptimierung in Produktionsprozessen durch KI

Ein Energiemanagementsystem überwacht und analysiert den Gesamtverbrauch, während sich die Energieoptimierung in Produktionsprozessen auf besonders energieintensive Bereiche wie den Maschinenbetrieb, Fertigungslinien oder Produktionszyklen konzentriert. Mithilfe KI-gestützter Systeme können diese Prozesse nicht nur transparent dargestellt, sondern auch in Echtzeit analysiert und gezielt optimiert werden (Henning et al., 2020).

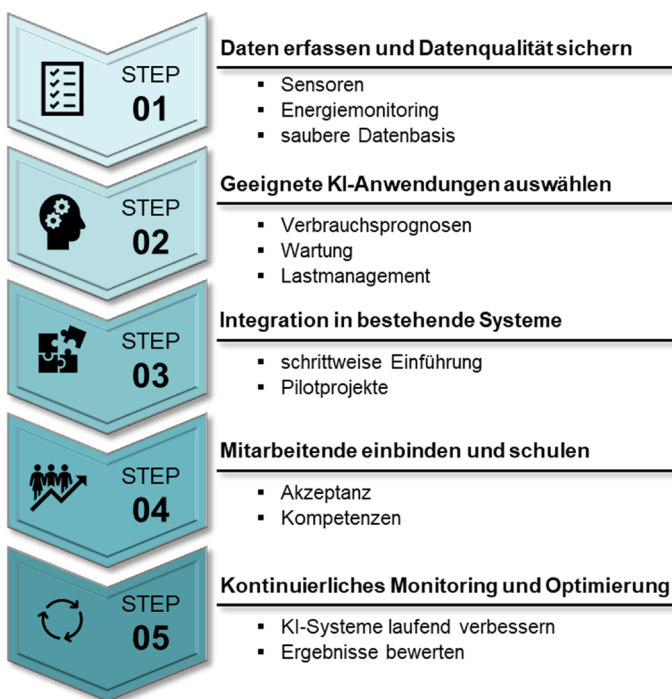
Die Integration von KI in die Produktion stellt somit eine wichtige Erweiterung des Energiemanagements dar. Unternehmen können so dort ansetzen, wo der größte Energiebedarf entsteht, und durch datenbasierte Entscheidungen gleichzeitig Energieeffizienz und Produktivität gleichzeitig verbessern. **Dabei kommen verschiedene KI-Technologien zum Einsatz, die Unternehmen bei der Analyse, Prognose und Optimierung von Energieverbräuchen unterstützen:**

KI-TECHNOLOGIE	FUNKTIONSWEISE	NUTZEN FÜR KMU
Machine Learning für Verbrauchsprognosen	Analysiert historische Verbrauchsdaten und erkennt wiederkehrende Muster im Energiebedarf.	Vorhersage von Lastspitzen, Prognose zukünftiger Energiebedarfe und energieeffiziente Planung von Produktionszeiten.
Deep Learning zur Analyse komplexer Zusammenhänge	Analysiert komplexe Zusammenhänge zwischen Produktionsprozessen und Energieverbrauch.	Identifikation energieintensiver Prozesse, ineffizienter Anlagen und versteckter Einsparpotenziale.
Anomalieerkennung in Echtzeit	Überwacht Energieverbräuche kontinuierlich und erkennt Abweichungen automatisch.	Frühzeitige Erkennung von Leckagen, Fehlfunktionen oder ungewöhnlichen Lastspitzen sowie Vermeidung von Energieverlusten.

↑ **Tabelle 1:** KI-Technologien im Energiemanagement (in Anlehnung an intuisoft, 2025):

Fünf Schritte zur erfolgreichen Einführung von KI im Energiemanagement

Die Einführung von KI im Energiemanagement muss nicht in einem einzigen großen Projekt erfolgen. Für viele kleine und mittlere Unternehmen ist ein schrittweises Vorgehen sinnvoll, um Erfahrungen zu sammeln, Risiken zu minimieren und Investitionen gezielt einzusetzen. Eine solide Datenbasis ist die Grundlage für jede erfolgreiche KI-Anwendung. Darauf aufbauend können geeignete Lösungen ausgewählt, in bestehende Systeme integriert und kontinuierlich weiterentwickelt werden. Abbildung 2 zeigt ein mögliches Vorgehensmodell zur Einführung von KI im Energiemanagement von KMU.



↑ **Abbildung 2:** Schrittweise Integration von KI-Lösungen in KMU

Praxisbeispiele für KI in der Produktion

Die Einsatzmöglichkeiten von Künstlicher Intelligenz im Energiemanagement sind vielfältig. Während theoretische Konzepte das Potenzial von KI aufzeigen, verdeutlichen Praxisbeispiele, wie Unternehmen diese Technologien konkret einsetzen können. Die Erfahrungen aus Projekten des Mittel-

stand-Digital Zentrums Chemnitz zeigen, dass erfolgreiche KI-Anwendungen nicht mit der Einführung einer Software beginnen, sondern mit einer systematischen Datenerfassung und der Schaffung von Transparenz über Energie- und Produktionsprozesse. Erst auf dieser Grundlage lassen sich Optimierungspotenziale identifizieren und datenbasierte Entscheidungen treffen. Die folgenden Beispiele zeigen verschiedene Ansätze, wie Unternehmen digitale Technologien und KI nutzen können, um Energieverbräuche zu analysieren, Prozesse effizienter zu gestalten und Ressourcen gezielter einzusetzen.

Energiedaten als Grundlage für KI – Zukunftsprojekt EILE

Für den späteren Einsatz von KI ist die strukturierte Erfassung und Auswertung von Energiedaten ein wichtiger Baustein. Unternehmen, die frühzeitig Transparenz über ihre Energieverbräuche schaffen, legen damit den Grundstein für zukünftige KI-gestützte Optimierungen. Im Zukunftsprojekt EILE wurde ein entsprechendes Vorgehensmodell entwickelt, das Unternehmen beim Aufbau eines Energiemanagementsystems unterstützt und somit die Grundlage für spätere KI-Anwendungen schafft.

[Mehr erfahren →](#)

Datenbasierte Prozessoptimierung – C+C Krug GmbH

Das Projekt mit der C+C Krug GmbH zeigt, wie aus vorhandenen Daten konkrete Optimierungspotentiale abgeleitet werden können. Dazu wurden Produktions- und Qualitätsdaten analysiert, um Zusammenhänge zwischen Prozessparametern und Produktqualität zu erkennen. Solche Datenanalysen sind gleichzeitig eine wichtige Grundlage für KI-Anwendungen im Energiemanagement, da sie Transparenz schaffen und Optimierungspotenziale aufzuzeigen.

[Mehr erfahren →](#)



Intelligente Steuerung von Energieflüssen – Stadtwerke Werdau

Digitale Technologien können neben der Analyse von Verbrauchsdaten auch zur aktiven Steuerung von Energieflüssen eingesetzt werden. Ein Beispiel hierfür ist ein Projekt mit den Stadtwerken Werdau. Dort wurden Ansätze für ein intelligentes Fernwärmenetz entwickelt. In diesem werden Verbrauchsdaten, Lastabgleiche und verschiedene Energieerzeuger durch digitale Technologien miteinander verknüpft. Das Ziel besteht darin, Energieflüsse effizienter zu steuern und Verluste zu reduzieren.

[Mehr erfahren →](#)

Vorteile und Herausforderungen von KI-gestützten Energiemanagementsystemen

Die Einführung KI-gestützter Energiemanagementsystemen (EnMS) ermöglicht es Unternehmen, ihre Energieprozesse zu optimieren, Kosten zu senken und die Energieeffizienz zu steigern. Diese Systeme analysieren den Energieverbrauch in Echtzeit und passen ihn an die tatsächlichen Bedürfnisse an. Trotz der vielen Vorteile gibt es auch Herausforderungen bei der Implementierung, insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen (KMU), die häufig nur über begrenzte personelle und finanzielle Ressourcen verfügen.



Vorteile

- **Kostensenkung**
- **CO₂-Reduktion**
- **KI-gestützte Wartungsplanung**
- **Wettbewerbsfähigkeit**
- **Echtzeitüberwachung & Optimierung**



Herausforderungen

- **Hohe Anfangsinvestitionen**
- **Integration in bestehende Systeme**
- **Datenschutz & Datensicherheit**
- **Schulungsbedarf**
- **Amortisationsdauer**

↑ **Abbildung 3:** Vorteile und Herausforderungen von KI-gestützte Energiemanagementsysteme

Vorteile der KI-gestützten Energieoptimierung

Ein wesentlicher Vorteil ist die Kostenreduktion durch die kontinuierliche Überwachung und Anpassung des Energieverbrauchs. KI hilft dabei, ineffiziente Prozesse zu identifizieren und den Verbrauch zu optimieren, wodurch sich die Energiekosten reduzieren lassen. Praxisbeispiele zeigen, dass durch KI-gestützte Optimierungsmaßnahmen teilweise deutliche Energieeinsparungen möglich sind. Deren Höhe hängt jedoch stark von Branche, Digitalisierungsgrad und Ausgangssituation ab (Klobasa et al., 2019; Zimmermann & Frank, 2019). Zudem können durch vorausschauende Wartung (Predictive Maintenance) Maschinenstörungen frühzeitig erkannt und die Wartungskosten gesenkt werden.

Ein weiterer Vorteil ist die Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit, da Unternehmen durch den Einsatz von KI ihre Produktivität erhöhen und Innovationen vorantreiben können. KI trägt zudem zur CO₂-Reduktion bei, indem sie die Ressourcennutzung effizienter gestaltet und Unternehmen dabei unterstützt, ihre Klimaziele zu erreichen. Durch die Reduzierung des Energieverbrauchs lassen sich gleichzeitig die CO₂-Emissionen deutlich senken, wodurch Unternehmen sowohl bei gesetzlichen Anforderungen als auch bei Nachhaltigkeitsstrategien unterstützt werden.

Herausforderungen der KI-gestützten Energieoptimierung

Trotz der Vorteile gibt es einige Herausforderungen. Die Kosten und Komplexität der Implementierung sind insbesondere zu Beginn hoch. Es sind Investitionen in neue Technologien und Software erforderlich, und bestehende Systeme müssen möglicherweise angepasst werden. Die Integration von KI in bestehende Strukturen kann die Produktionsabläufe beeinträchtigen und erfordert oft umfassende Umstellungen (Wolfenstein, 2024).



Gerade KMU äußern zudem häufig Vorbehalte hinsichtlich des Datenschutzes und der Datensicherheit sowie der Frage, wie schnell sich die Investitionen amortisieren. Auch die Unsicherheiten bei der Integration in bestehende IT- und Produktionssysteme stellen für viele Unternehmen eine Hürde dar. Gleichzeitig zeigt sich jedoch, dass moderne KI-Lösungen zunehmend modular aufgebaut sind und somit schrittweise eingeführt werden können. Dadurch können Unternehmen erste Anwendungen testen und Erfahrungen sammeln, ohne ihre gesamte Infrastruktur sofort umstellen zu müssen. Ein weiterer kritischer Faktor ist die Schulung der Mitarbeitenden. Diese müssen im Umgang mit der neuen Technologie geschult werden, was Zeit und Ressourcen in Anspruch nimmt (Zimmermann & Frank, 2019).

Langfristig überwiegen jedoch häufig die Vorteile. Neben sinkenden Energiekosten profitieren Unternehmen von höherer Transparenz, effizienteren Prozessen und einer besseren Grundlage für nachhaltige und zukunftsorientierte Entscheidungen.

Fazit

Künstliche Intelligenz entwickelt sich zunehmend zu einer Schlüsseltechnologie für das Energiemanagement von KMU. Steigende Energiekosten, wachsende Nachhaltigkeitsanforderungen und neue gesetzliche Vorgaben machen eine kontinuierliche Analyse und gezielte Optimierung des Energieverbrauchs notwendig. KI-gestützte Energiemanagementsysteme ermöglichen eine präzisere Überwachung und Steuerung des Energieverbrauchs in Echtzeit. Dadurch können Unternehmen Einsparpotenziale frühzeitig erkennen, Ressourcen effizienter nutzen und ihre Wettbewerbsfähigkeit stärken.

Insbesondere für KMU bietet KI große Chancen. Bereits durch strukturierte Datenerfassung, digitale Energiemonitoringsysteme oder erste KI-gestützte Analysen lassen sich wichtige Grundlagen für mehr Energieeffizienz schaffen. Gleichzeitig stellen hohe Anfangsinvestitionen, die Integration in bestehende Prozesse und der Aufbau digitaler Kompetenzen viele Unternehmen vor Herausforderungen. Langfristig überwiegen jedoch die Vorteile – sowohl wirtschaftlich als auch ökologisch.

Zukünftig werden intelligente Energiesysteme, IoT-basierte Sensorik und vernetzte Produktionsanlagen eine noch präzisere Steuerung von Energieflüssen ermöglichen. Für KMU bedeutet dies: Wer frühzeitig digitale und KI-gestützte Lösungen in das Energiemanagement integriert, senkt nicht nur die Energiekosten, sondern stärkt auch die eigene Zukunfts- und Wettbewerbsfähigkeit. KI ist damit weit mehr als ein technologischer Trend – sie wird zunehmend zu einem zentralen Baustein moderner und nachhaltiger Produktion.

Quellen

- Greenflash. (2024) KI-Gestütztes Energiesystem. Die Zukunft der Energieversorgung mit KI-gestütztem Energiemanagement. <https://greenflash.de/news/ki-gestuetztes-energiemanagement/>
- Intuisoft. (2025). KI & Energiemanagement. Warum KI im Energiemanagement immer wichtiger wird. <https://www.intuisoft.de/ki-und-energiemanagement/>
- Klobasa, M. et al. (2019). Künstliche Intelligenz für die integrierte Energiewende. <https://publica-rest.fraunhofer.de/server/api/core/bitstreams/6ba2933c-8c61-4b0d-ba33-2239eede4a72/content>
- Strom-Report. Strompreise Europa: Was Strom in der EU kostet. (2024). <https://strom-report.com/strompreise-europa/>
- Wolfenstein, K. (2024). Sigenergy: PV Industriespeicher und Gewerbespeicher mit KI – Optimierung und Effizienzsteigerung von Energiemanagementsystemen. <https://xpert.digital/pv-ki-speicher/>
- Zimmermann, H. & Frank, D. (2019). Künstliche Intelligenz (KI) für die Energiewende: Chancen und Risiken. <https://www.germanwatch.org/sites/default/files/K%C3%BCnstliche%20Intelligenz%20f%C3%BCr%20die%20Energiewende%20-%20Chancen%20und%20Risiken.pdf>



Verfasst von

LARISA MARKOV ist wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Professur für Fabrikplanung und Intralogistik an der Technischen Universität Chemnitz. Im Rahmen ihrer Tätigkeit im Mittelstand-Digital Zentrum Chemnitz konzentriert sie sich auf die Bereiche Energieaudit, Energiemanagement und Prozessmanagement und fungiert als Klima-Coach.

larisa.markov@digitalzentrum-chemnitz.de

Weitere Informationen

Das Mittelstand-Digital Zentrum Chemnitz gehört zu Mittelstand-Digital. Mit dem Mittelstand-Digital Netzwerk unterstützt das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie die Digitalisierung in kleinen und mittleren Unternehmen und dem Handwerk.

WAS IST MITTELSTAND-DIGITAL?

Das Mittelstand-Digital Netzwerk bietet mit den *Mittelstand-Digital Zentren* und der Initiative *IT-Sicherheit in der Wirtschaft* umfassende Unterstützung bei der Digitalisierung mit dem Schwerpunkt Künstliche Intelligenz. Kleine und mittlere Unternehmen profitieren von konkreten Praxisbeispielen und passgenauen, anbieterneutralen Angeboten zur Qualifikation und IT-Sicherheit. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie ermöglicht die kostenfreie Nutzung der Angebote von Mittelstand-Digital. Weitere Informationen finden Sie unter www.mittelstand-digital.de.





Mittelstand-Digital
Zentrum
Chemnitz

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Mittelstand-
Digital 