



KI-Factsheet | Version 2.0, Juli 2021

## Anwendung Künstlicher Intelligenz im industriellen Kontext

Künstliche Intelligenz (KI) in der Industrie ist ein wesentlicher Treiber, um die Zukunft des Industriestandortes Deutschland zu sichern. Der Elektroindustrie kommt hierbei als Enabler-Branche an der Schnittstelle zwischen IT- und Produktionswelt eine besondere Bedeutung zu. Dieses ZVEI Factsheet soll wesentliche Unterschiede zwischen industriellen KI-Anwendungen und konsumentennahen Anwendungen verdeutlichen und das Potenzial von KI-Technologien für innovative, datengetriebene Geschäftsmodelle hervorheben.<sup>1</sup>

### 1 Einsatz industrieller KI entlang der ZVEI-Leitmärkte

#### 1.1 KI nicht neu für Elektroindustrie

Seit mehr als drei Jahrzehnten nutzt die Elektroindustrie Datenanalyse-Verfahren (Signalverarbeitung, Optimierung etc.) in **Produktion, Betrieb und Service** der Assets.

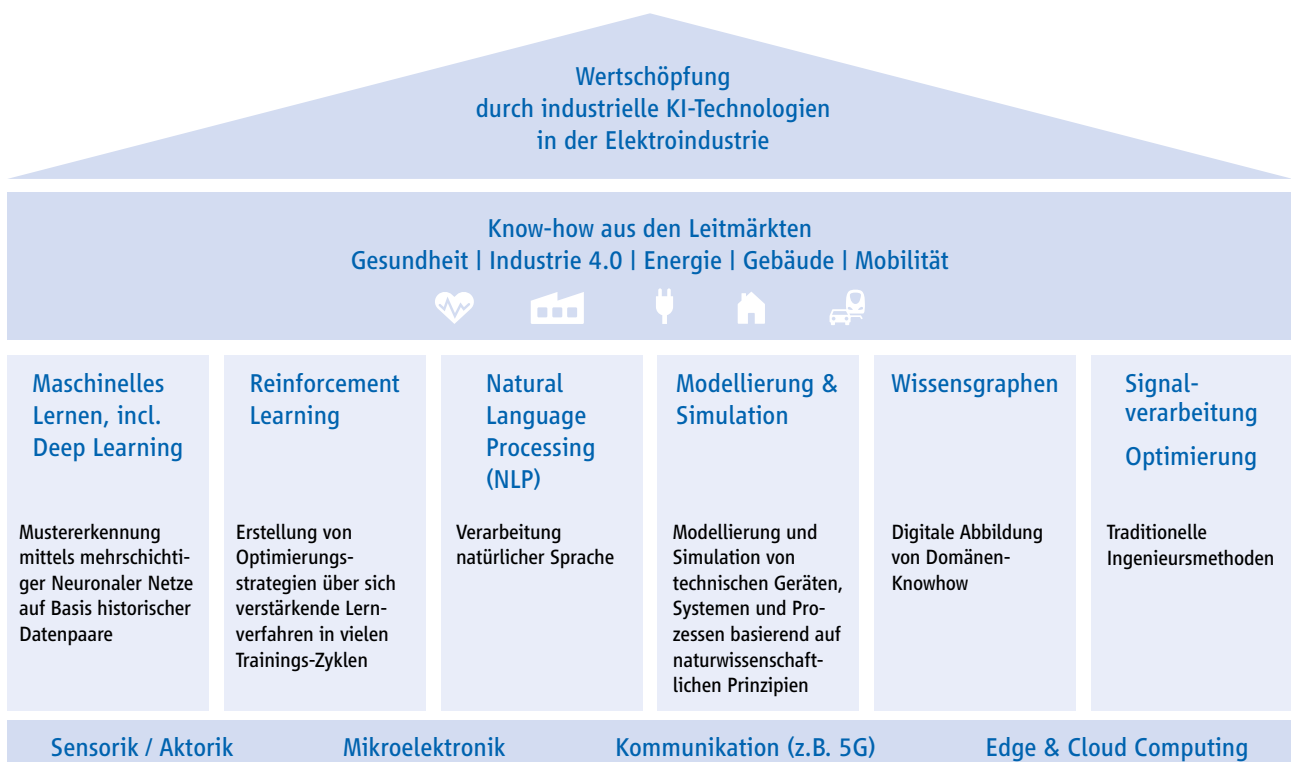
Der Einsatz von KI-Technologien ist nun ein weiteres Tool in der Werkzeugkiste für Datenanalysen und wird jetzt auch in weiteren Feldern wie **Design und Engineering** angewandt.

#### 1.2 Anwender & Anbieter zugleich

Die Unternehmen der Elektroindustrie sind dabei nicht nur **Anwender** von KI-Technologien in der eigenen Produktion, sondern auch **Anbieter** von KI-Lösungen für viele wichtige Wirtschaftszweige.

Die Einsatzbereiche sind vielfältig und technische, regulatorische oder rechtliche Anforderungen können sich **stark zwischen den verschiedenen Sektoren unterscheiden**. Nachfolgend sollen anhand jeweils eines Beispiels typische Industrieanwendungen in fünf Leitmärkten der Elektroindustrie veranschaulicht werden (Tabelle 1, Seite 2).

Abbildung 1: Auswahl grundlegender KI-Technologien und notwendiger Infrastruktur



<sup>1</sup> Weiterführende Informationen unter: <https://www.zvei.org/themen/digitalisierung/kuenstliche-intelligenz>



Tabelle 1: Beispielfälle industrieller KI-Lösungen in den Leitmärkten der Elektroindustrie

	Industrie 4.0	Mobilität	Gesundheit	Gebäude	Energie
<b>Lösung</b>	Digitaler intelligenter Assistent für Anlagenfahrer in der Prozessindustrie	Vorrausschauende Fernwartung von Zügen und deren Komponenten	Personalisierte, präzise Radiofrequenz- Ablations-therapie von Krebs	Entscheidungsunterstützung in Notfallsituationen in Gebäuden	Optimierung des Energieverbrauchs von Industriestandorten
<b>Daten</b>	Leitsystem, Condition Monitoring Systeme, Produktionsplanung	Fahrzeugdaten, Nutzungsdaten, Infrastrukturdaten, Wetter- und Verkehrsdaten	Individuelle sowie anonymisierte Patientendaten, Gewebedaten	Daten aus Gebäudesensorik und Kamerasystemen	Daten von PV-Anlagen, Batteriespeicherzustände, Strompreis-Verbrauchsdaten
<b>KI-Technologie</b>	Natural Language Processing (NLP), Maschinelles Lernen, Multivariate Analysen	Maschinelles Lernen	Modellierung und Simulation, De-Identifikations-Algorithmen	Maschinelles Lernen, Deep Learning	Optimierungsalgorithmen, maschinelles Lernen
<b>+ Anwendung</b>	Detektion und Interpretation von Anomalien, Empfehlung von Handlungsoptionen	Vorrausschauende Wartung	Evaluation unterschiedlicher Behandlungsansätze, Anonymisierung und Pseudonymisierung	Detektion und Interpretation von Anomalien, Steuerung von Fluchttüren, Brandschutz etc.	Vorhersage von Stromerzeugung & Stromverbrauch, Optimierung der Einspeise- & Entnahmerichtung
<b>Domänenwissen</b>	Topologie der Prozessanlage, Verfahrenstechnisches Wissen	Zugtechnik-Expertise, Erfahrung in der Zusammenarbeit mit Bahningenieuren	Onkologisches Wissen, medizintechnisches Wissen	Gebäudetechnik, Gebäudeautomatisierung	Wissen über industrielle Stromverbraucher, lokales Verteilnetz, Strombepreisung
<b>Mehrwert</b>	Unterstützung des Operators für einen sicheren Betrieb der Anlage (Produktqualitätssteigerung)	Erhöhung der Verfügbarkeit und Verlässlichkeit von Zügen, Einsparungen im Zugbetrieb, z.B. durch Reduktion von Ausfallzeiten	Individualisierter Therapieansatz (Behandlung je nach Lokalisierung, Dauer und Intensität der Behandlung)	Vernetzung und Analyse der Daten zur Erkennung von Notfallsituationen, Anpassung der Gebäudesteuerung	Geringere Produktionskosten, erhöhte Netzstabilität, Nachhaltigkeit in der lokalen Nutzung erneuerbarer Energien



## 2 Unterschiede zwischen industrieller KI und Konsumenten-KI

Künstliche Intelligenz leistet Hilfestellung und Entlastung für den Menschen – nicht nur im privaten Alltag, sondern auch in der industriellen Anwendung. Der Einsatz von KI kann z.B. Produktionsprozesse optimieren und auf ein neues Effizienzniveau heben. Sie leistet damit auch einen wesentlichen Beitrag zu Ressourceneffizienz und Nachhaltigkeit. Die Lösung industrieller Herausforderungen stellt hierbei eine eigene Klasse von Herausforderungen in der KI dar, die sich von gängigen Anwendungsfällen im Konsumentenbereich oft stark unterscheidet:<sup>2</sup>

### 2.1 Nutzung verschiedener Datenarten<sup>3</sup> – Fokus auf Maschinendaten

- KI-Anwendungen in der Elektroindustrie arbeiten in vielen Fällen ohne Nutzung personenbezogener Daten oder eine direkte Konsumenten-Schnittstelle. Laut ZVEI-Umfrage kommen bei der Nutzung von KI in rund 84% der Fälle nicht-personenbezogene Daten zum Einsatz.<sup>4</sup>
- Im B2B-Kontext werden Maschinendaten lokal im „Shop-floor“ generiert. Die Daten beziehen sich also primär auf Maschinen und Systeme und erhalten nur durch etwaige Korrelation mit weiteren Daten einen Personenbezug.
- In einigen Anwendungen unterstützen KI-Technologien den Menschen in seiner Arbeit, z.B. als Bediener einer Maschine oder als Interpret medizinischer Daten (KI als digitaler Assistent oder Human Augmentation). Hier kommt es zu einem indirekten oder direkten Personenbezug.

### 2.2 Heterogenität und Kontextabhängigkeit industrieller Daten

- Die Auswertbarkeit industrieller Daten hängt stark von der realen Anwendungsumgebung und dem physikalischen Umfeld ab.<sup>5</sup> Je nach Einsatzgebiet entstehen Daten in verschiedensten Quellen entlang des industriellen Wertschöpfungsnetzwerks.
- Im B2C-Kontext sind die Daten meist deutlich homogener, da diese in der Regel von Menschen generiert werden und damit kontextunabhängiger sind (Abb. 2).

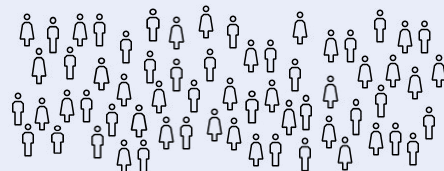
### 2.3 Bedeutung datenarmer KI

- Im Vergleich zur KI-Anwendung in softwarebasierten Produkten wie Internet-Suchmaschinen oder Sprachassistenten enthalten industrielle Daten oft relativ wenige Informationen.
- Digitalisierte Produktionsmaschinen liefern häufig über lange Zeiträume sehr ähnliche oder gleiche Daten. Nur zu Beginn und mit fortgeschrittener Nutzungsdauer zeigen Maschinendaten Veränderungen (= relevante Informationen) auf – solange bis entsprechende Komponenten repariert oder ersetzt werden. Da nur Daten mit vergleichbaren Eigenschaften und im gleichen Anwendungskontext miteinander korreliert werden können, spielen datenarme KI-Anwendungen in der Industrie eine größere Rolle als im Konsumentenbereich.

### 2.4 Domänenwissen

- Der Erfolg des KI-Einsatzes im industriellen Kontext erfordert neben der Algorithmen-Kompetenz auch Fachwissen über das reale Produktionsumfeld und den physikalischen Kontext. Die Einbeziehung des Domänenwissen der Mitarbeiter ist daher zentral für die Entwicklung von KI-Lösungen und der Bewertung der KI-Ergebnisse.
- Daher besteht im B2B-Bereich die Herausforderung, Wissen über die Maschinen mit in die Entwicklung von datengetriebenen Algorithmen einzubeziehen.<sup>6</sup>

#### Konsumenten-KI (B2C): Vergleichbare Individuen



#### Industrielle KI (B2B): Viele unterschiedliche Quellen



Quelle: ABB AG

Abb. 2: Unterschiedliche Datenquellen im B2C- und B2B-Bereich

<sup>2</sup> ZVEI-Positionspapier (2018): [Menschenzentrierte Künstliche Intelligenz in der Industrie: Zehn Handlungsempfehlungen für Deutschland und Europa](#).

<sup>3</sup> Der ZVEI und seine Mitgliedsunternehmen setzen sich für einen verantwortungsvollen Umgang mit Daten ein und haben dafür entsprechende Leitlinien erarbeitet: [ZVEI \(2020\): Leitlinien der deutschen Elektroindustrie für den verantwortungsvollen Umgang mit Daten und Plattformen, Version 2.0](#)

<sup>4</sup> ZVEI-Digitalisierungsumfrage (06/2021)

<sup>5,6</sup> Lehmann-Brauns & Hoffmann (2020): Geschäftsmodell-Potenzial von industrieller KI. Atp-Magazin 09/2020.



### 3. Zahlen & Fakten



#### Weltweiter Markt für industrielle KI-Anwendungen

- 72,5 Mrd. US-Dollar globales Marktvolumen für industrielle KI-Anwendungen in 2025<sup>7</sup>
- 31% jährliches Wachstum des Marktes für industrielle KI bis 2025<sup>8</sup>



#### KI in Deutschland und Europa im internationalen Vergleich

- Im internationalen Vergleich liegt Deutschland an der Spitze beim Anteil von KI-Start-Ups im produzierenden Gewerbe relativ zur Gesamtzahl der KI-Start-Ups (13 von 174). In der Gesamtbetrachtung liegt Deutschland auf Platz 7 (174) mit deutlichem Abstand zu den USA (2332), Großbritannien (408) und China (341).<sup>9</sup>
- Mit 5416 KI-Publikationen zwischen 2015-2019 liegt Deutschland auf Platz 5 der 20 publikationsstärksten Länder hinter den USA (21596), China (19760), Indien (10317) und Großbritannien (6994). Die EU (ohne Großbritannien) kommt auf 19604 Publikationen und ist damit auf Augenhöhe mit den USA und China.<sup>10</sup>



#### KI in der Elektroindustrie

- 14% aller Ausgaben der deutschen Wirtschaft für Entwicklung, Einführung und Pflege von KI-Verfahren entfallen auf Unternehmen der Elektrotechnik und des Maschinenbaus (680 Mio. €). Dies entspricht Platz 3 nach der IKT-Branche und der Automobilindustrie.<sup>11</sup>
- 66 % der Unternehmen der Elektroindustrie messen KI für ihr Geschäftsmodell eine große oder sehr große Bedeutung zu. Auch wenn unterschiedliche Einschätzungen zur Bedeutung von KI zwischen größeren und kleineren Unternehmen weiterhin sichtbar bleiben, sehen bereits 28% der kleinen Unternehmen (Umsatz < 50 Mio. €) in der Anwendung von KI eine große oder sehr große Bedeutung.<sup>12</sup>
- Fehlende bzw. unbrauchbare Daten (52%), regulatorische bzw. bürokratische Hürden (51%) sowie fehlende KI-Experten (47%) werden von den Firmen der Elektroindustrie als die drei größten Hemmnisse bei der Nutzung von KI genannt. Bei kleinen Unternehmen (Umsatz < 50 Mio. €) stellt zusätzlich der unklare wirtschaftliche Nutzen (40%) ein großes Hindernis bei der Nutzung von KI dar.<sup>13</sup>
- Beim Einsatz von KI-Lösungen in der Elektroindustrie kommen in rund 84% der Fälle nichtpersonenbezogene Daten zum Einsatz.<sup>14</sup> Im industrieweiten Vergleich sind Unternehmen der Elektrotechnik- und Maschinenbaubranche führend beim Einsatz von KI-Anwendungen unter Verwendung nicht-personenbezogener Daten.<sup>15</sup>

### Kontakt

Nils Scherrer • Abteilung Innovationspolitik • ZVEI Berlin Office • Tel.: +49 30 306960 28 • E-Mail: nils.scherrer@zvei.org

### Impressum

ZVEI - Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e. V.

Lyoner Straße 9 • 60528 Frankfurt am Main • Telefon: +49 69 6302-0 • Fax: +49 69 6302-317 • E-Mail: zvei@zvei.org • www.zvei.org

<sup>7,8</sup> IoT Analytics (2019): Industrial AI Market Report 2020-2025

<https://iot-analytics.com/product/industrial-ai-market-report-2020-2025/#%3A~%3Atext%3DIndustrial%20AI%20is%20emerging%20as%2C%2472.5B%20market%20by%202025>

<sup>9</sup> Acatech Horizonte (2020): Künstlicher Intelligenz in der Industrie, S.52.

<sup>10</sup> Acatech Horizonte (2020): Künstlicher Intelligenz in der Industrie, S.58.

<sup>11</sup> BMWi (2020): Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Deutschen Wirtschaft - Stand der KI-Nutzung im Jahr 2019, ZEW-Gutachten und Forschungsberichte, S. 6.

<sup>12, 13, 14</sup> ZVEI-Digitalisierungsumfrage (06/2021)

<sup>15</sup> BMWi (2020)