

# KI in der Produktion – den Einstieg nicht verpassen!

Jochen Schumacher

Künstliche Intelligenz (KI) kann heute schon den Menschen in der Produktion bei seiner Tätigkeit unterstützen. Dennoch zögern noch viele Unternehmen beim Einstieg in die neue Technologie. Dieser Artikel stellt die wichtigsten KI-Grundlagen und Anwendungsgebiete in der Produktion vor und gibt eine Empfehlung für den nachhaltigen Einstieg in das Thema KI.

- ✓ Der Status-Quo von KI in der Produktion
- ✓ So unterstützt Künstliche Intelligenz (KI) die Produktion
- ✓ KI-Einführung in das Unternehmen

Durch den Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) im produzierenden Gewerbe werden große Wirtschaftlichkeitspotenziale erwartet. So prognostiziert eine im Auftrag des BMWi durchgeführte Studie beispielsweise eine zusätzliche Bruttowertschöpfung von EUR 31,8 Mrd. bis 2023 [1]. Dennoch haben laut einer KI-Studie des Fraunhofer IAO erst ca. 16 Prozent der Unternehmen eine konkrete KI-Anwendung im Einsatz, 59 Prozent haben den Einstieg in KI geplant und 25 Prozent haben sich noch nicht mit KI beschäftigt [2]. Als Hindernisse werden häufig das fehlende Know-how (Management

und Mitarbeiter), fehlende Kooperationspartner, ein unklarer Mehrwert sowie eine fehlende Datenbasis gesehen [3].

KI kurz erklärt

Mit künstlicher Intelligenz verfolgt man das Ziel, Maschinen (Computern) die Fähigkeit zu geben, ihr Verhalten auf Basis von Erfahrungen zu verbessern, ähnlich wie der Mensch das tut. Man unterscheidet dabei zwischen dem Machine Learning (ML) und dem Deep Learning (DL) (siehe Bild 1).

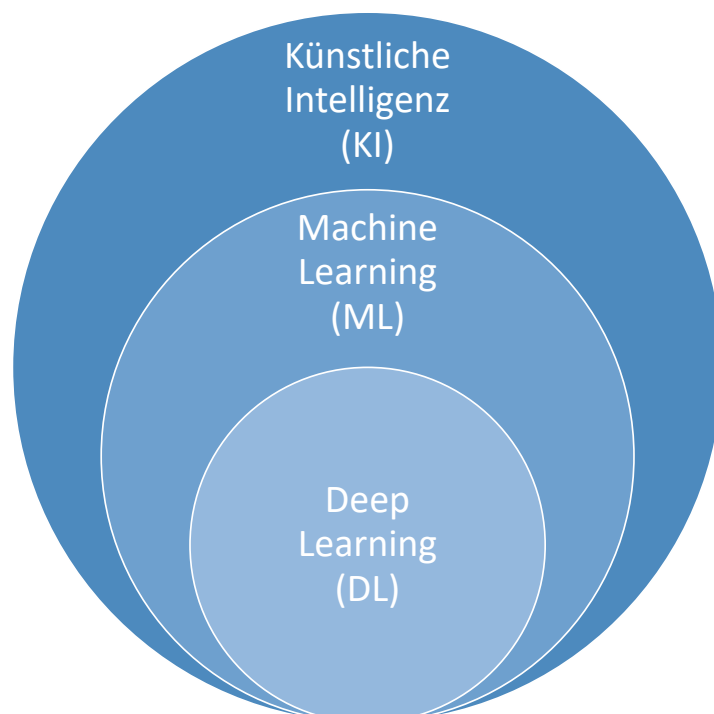


Bild 1: Einordnung der KI-Begriffe

In der Industrie werden heute überwiegend Lösungen im Bereich des Machine Learning (ML) eingesetzt. Hierbei lernt der Computer aus Daten ohne explizit für eine konkrete Aufgabe programmiert zu werden. Dies erfolgt durch ein neuronales Netz (siehe Bild 2) mit einer verborgenen Zwischenebene, die aus verschiedenen Eingangssignalen die gewünschten Ausgangssignale erzeugt [4]. Das Lernen erfolgt dabei durch Vorgabe der Eingangs- und Ausgangssignale („überwachtes Lernen“), durch Vorgabe der Eingangssignale und Bewertung der Ausgangssignale („Bestärkendes Lernen“) oder nur durch Vorgabe der Ein-



Jochen Schumacher ist Geschäftsführer der Perfect Production GmbH, einer Unternehmensberatung für produzierende Unternehmen (Lean & IT).

[www.perfect-production.de](http://www.perfect-production.de)

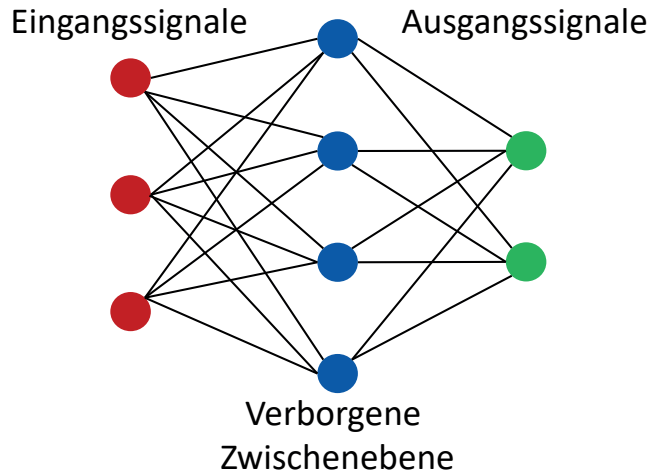


Bild 2: Neuronales Netz (1-dimensional)

gangssignale („unüberwachtes Lernen“). Das Deep Learning (DL) ist eine Unterkategorie des Machine Learning (ML), bei dem zwischen Eingangs- und Ausgangssignal mehrere Zwischenebenen liegen können.

Anwendungsbeispiele in der Produktion

Bereits mit der einfachen Form des Machine Learning erhält die KI wichtige Fähigkeiten, die in der Produktion heute schon Anwendung finden können (siehe Bild 3):

Anomalieerkennung

Die KI ist in der Lage, Anomalien bei Tönen (z. B. Maschinengeräusche), Bildern (z. B. Produktoberflächen) und Daten (z. B. Temperatur, Druck, Stromaufnahme, etc.) zu erkennen und dem Menschen zu signalisieren. Typische An-

wendungsfälle liegen im Bereich der Werkerassistenz, Instandhaltung und Qualitäts-sicherung, bei denen schnell auf Abweichungen reagiert werden soll.

Klassifizierung

Die Klassifizierung durch KI wird häufig im Bereich der Qualitätssicherung eingesetzt, wenn es um die Klassifizierung von Produkten geht (z. B. Gutteil, Ausschuss, Nacharbeit Kat.1, Nacharbeit Kat.2). Aber auch im Bereich der Werkerassistenz und Intralogistik finden sich Anwendungsbeispiele, z.B. die Erkennung von Produkten / Produktgruppen.

Prognose

Die Prognose ist eine der Haupterrungenschaften, die sich durch KI erreichen lässt. Anwendungsfälle finden sich bisher überwiegend im Bereich Instandhaltung (Predictive Maintenance) bzw. Qualitätssicherung (Predictive Quality). Die Prognosefähigkeit wird aber auch im Bereich der Ressourcenplanung eingesetzt (z. B. Prognose von Auftragsendeterminen, Rüstzeiten, Maschinen- und Personalverfügbarkeiten etc.).

Selbstorganisation/-optimierung (Autonomie)

Die Selbstorganisation und -optimierung sind nicht mehr nur Zukunftsthemen im Sinne von Industrie 4.0. Es gibt bereits mehrere Anwendungsfälle in den Bereichen Prozess-

Perfect Production KI Anwendungsmatrix

Anwendungsfeld	Digitale Assistenzsysteme	Instandhaltung	Qualitätsmanagement und -sicherung	Prozessoptimierung und -steuerung	Ressourcenplanung	Intralogistik
KI-Fähigkeiten						
Anomalieerkennung	sehr hoher Nutzen	hoher Nutzen	geringer Nutzen	sehr geringer Nutzen	geringer Nutzen	sehr geringer Nutzen
Klassifizierung	sehr hoher Nutzen	hoher Nutzen	geringer Nutzen	sehr geringer Nutzen	geringer Nutzen	sehr geringer Nutzen
Prognose	sehr hoher Nutzen	hoher Nutzen	geringer Nutzen	sehr geringer Nutzen	geringer Nutzen	sehr geringer Nutzen
Selbstorganisation und -optimierung	sehr hoher Nutzen	hoher Nutzen	geringer Nutzen	sehr geringer Nutzen	geringer Nutzen	sehr geringer Nutzen

sehr geringer Nutzen

geringer Nutzen

hoher Nutzen

sehr hoher Nutzen

Bild 3: KI-Anwendungsfälle in der Produktion

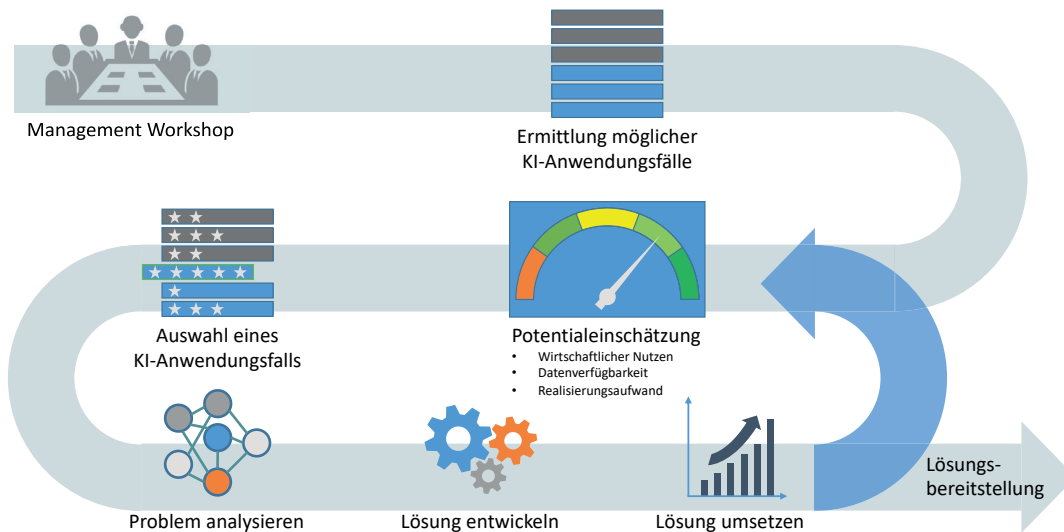


Bild 4: Vorgehensmodell zur KI-Einführung im Unternehmen

optimierung (z. B. automatische Optimierung von Maschineneinstellparametern), Ressourcenplanung (z. B. autonome Feinplanung der Produktion) und Intralogistik (z. B. autonome Steuerung von fahrerlosen Transportsystemen (FTS)).

### KI-Einführung im Unternehmen

Viele Unternehmen zögern noch mit der KI-Einführung in der Produktion, da es bei Mitarbeitern und Management am notwendigen Wissen fehlt. Der direkte Kontakt zu einem Data Scientist ist in der Regel auch nicht zielführend, da dieser zwar KI-Lösungen modellieren kann, in der Regel aber nicht über das erforderliche Produktions-Know-how verfügt. Empfohlen wird daher ein ganzheitlicherer Ansatz (siehe Bild 4).

#### Management KI-Workshop

Ein initialer, durch einen KI-Experten moderierter Management Workshop dient dazu, das gesamte Management auf einen einheitlichen Wissenstand hinsichtlich KI zu bringen. Dadurch erhält das Management eine bessere Orientierung und Entscheidungssicherheit. Zudem können durch das bessere Know-how Projektrisiken minimiert werden. Sofern das Management keinen konkreten KI-Anwendungsfall vorgibt, sollte im nächsten Schritt eine KI-Potenzialanalyse stattfinden.

#### KI-Potenzialanalyse

Die KI-Potenzialanalyse dient dazu, gemeinsam mit einem KI-Experten und Mitarbeitern

aus Produktion und produktionsnahen Bereichen mögliche KI-Anwendungsfälle zu identifizieren und hinsichtlich ihres wirtschaftlichen Nutzens für das Unternehmen, der Datenverfügbarkeit sowie des zu erwartenden Realisierungsaufwands zu bewerten. Daraus resultiert ein Ranking der für die Umsetzung „reifsten“ KI-Anwendungsfälle. Nach der Auswahl einer Pilotanwendung sowie der Zieldefinition kann die Umsetzung starten.

#### Umsetzung und Bereitstellung

Bei der eigentlichen Umsetzung wird der Anwendungsfall zunächst genauer analysiert. Im nächsten Schritt wird die Lösung entwickelt und die erforderlichen Daten gesammelt und aufbereitet. Sobald der finale Datensatz zur Verfügung steht, kann mit der eigentlichen Umsetzung der Lösung begonnen werden, d.h. mit der Auswahl und Modellierung geeigneter KI-Verfahren. Nach Funktionstests und dem erfolgreichen Abgleich mit den Zielen des Projekts kann die Lösung in der Produktion bereitgestellt werden. Damit ist der Einstieg in die KI geschafft – eine wichtige Basis für die kontinuierliche Weiterentwicklung in Richtung Smart Factory.

#### Schlüsselwörter:

Industrie 4.0, Smart Factory, Künstliche Intelligenz, KI, Produktion, Einführungsmodell

#### Literatur:

- [1] Studie „Potenziale der künstlichen Intelligenz im produzierenden Gewerbe in Deutschland“, Institut für Innovation und Technik im Auftrag des BMWi/PAiCE, 2018
- [2] Studie „Künstliche Intelligenz in der Unternehmenspraxis“, Fraunhofer IAO, 2019
- [3] Unternehmensbefragung „Einsatz Künstlicher Intelligenz (KI)“, Baden-Württembergische IHKn, 2020
- [4] R. Weber, P. Seeberg, KI in der Industrie, Hanser-Verlag, 2020

#### AI in Production - Don't Miss the Entry!

Although the economic potential for AI is very large, only about 16 percent of German companies use AI in production. The lack of know-how, the lack of cooperation partners, the unclear added value and the lack of a database are often seen as obstacles. In this article, common AI use cases in production are presented and a process model for the sustainable introduction of AI in production is presented.

#### Keywords:

Industrie 4.0, Smart Factory, Artificial Intelligence, AI, Production, Introductory Model