

**DEVICE
INSIGHT**



SENTIAN.AI

WHITEPAPER

WARUM PREDICTIVE MAINTENANCE NICHT AUSREICHT

Intelligente Automatisierung mit AIoT

www.device-insight.com

☰ INHALT

I	INTRO	// 04
II	FOKUS AUF PREDICTIVE MAINTENANCE GREIFT ZU KURZ	// 06
III	WAS BEDEUTET INTELLIGENTE AUTOMATISIERUNG? Das Beispiel JUMO Vorteile einer Intelligenten Automatisierung	// 07
IV	KI TRIFFT IoT KI-Technologiestack von Sentian IoT-Technologiestack von Device Insight	// 15
V	IN 5 SCHRITTEN ZUM AIoT-VORREITER	// 22
VI	WIE SIE INTELLIGENZ IN IHRE PRODUKTION BRINGEN	// 26



INTRO

Lange galt sie als das Einsatzszenario Nr. 1 für KI- und IoT-Anwendungen in der Industrie: die vorausschauende Wartung. Zweifellos ermöglicht es Predictive Maintenance, Maschinen punktgenau zu warten und den „Worst Case“ eines Produktionsstillstands zu verhindern. Doch als Umsatzbooster oder gar Innovationstreiber wirkt sie nur bedingt. In Wahrheit lassen Unternehmen, die ihren Fokus ausschließlich auf Predictive Maintenance legen, das enorme Potenzial von KI und IoT weitgehend ungenutzt. Ihren vollen Wertbeitrag entfalten diese Technologien nämlich erst, wenn es darum geht, den gesamten Produktionsprozess durch eine Intelligente Automatisierung zu optimieren.

Mit dem Begriff der Intelligenten Automatisierung meinen wir ganzheitliche Lösungen im Sinne der AIoT (Artificial Intelligence of Things), deren Ziel es ist, Fertigungsprozesse zu optimieren, indem Abweichungen verringert werden. Weniger Abweichungen bedeuten eine verbesserte Performance der Maschinen und Anlagen, weniger Ausschuss und weniger Kosten – und vor allem deutlich mehr Produkte in der höchsten Qualitätsklasse. Die Folge: Der Ertrag und Gewinn Ihres Unternehmens, aber auch die Kundenzufriedenheit mit Ihren Produkten steigen spürbar. Kurzum, Ihre Industrieproduktion wandelt sich hin zu einer Smart Factory.

Dabei spielt es keine Rolle, ob Sie Sensoren, Pharmazeutika oder Automobilteile herstellen. Abweichungen im Produktionsprozess bergen in jeder Branche eine enorme Chance zur Effizienz- und Profitsteigerung und lassen sich mithilfe von AIoT erkennen und minimieren. So konnte der deutsche Hersteller für Automations- und Sensortechnik JUMO die Qualität seiner Sensoren um 20 % erhöhen, während bei einem europäischen Automobilkonzern die Produktivität dank KI um 25 % nach oben kletterte.

Profitieren auch Sie von den neuen Einsichten in Ihre Fertigung und erfahren Sie, welche Abläufe das Zünglein an der Waage für die Qualität Ihrer Produkte darstellen. In einem integrierten Ansatz begleiten wir Ihr Unternehmen auf dem Weg zur AIoT-optimierten Produktion – von der Analyse Ihrer KI- und IoT-Readiness bis zur Implementierung in Ihrer Produktionsumgebung. Nutzen auch Sie die Chance und werden Sie zum AIoT-Vorreiter.

Ihr Team von Sentian und Device Insight



“ In jeder Branche lassen sich mithilfe der Artificial Intelligence of Things (AIoT) wertschöpfende Chancen auf mehr Effizienz, Qualität und damit mehr Umsatz verwirklichen. ”

FOKUS AUF PREDICTIVE MAINTENANCE GREIFT ZU KURZ

KI und Predictive Maintenance sind in aller Munde. Die vorausschauende Wartung ist eine der wichtigsten und meistdiskutiertesten Technologien an der Schnittstelle von Internet of Things und Künstlicher Intelligenz. Die Erwartungen der Industrie an Predictive Maintenance sind dabei enorm. Störfälle und Wartungsbedarf sollen präzise vorhergesagt und damit der Ausfall von Maschinen verhindert sowie der Service- und Wartungsaufwand deutlich reduziert werden.

Betrachtet man den industriellen Fertigungsprozess jedoch genauer, stellt man fest, dass **Predictive Maintenance bei Weitem nicht alle Szenarien abdeckt**, da sie lediglich die Verfügbarkeit der Maschinen steigert, nicht aber deren Leistung. Denn Predictive Maintenance dient einerseits dazu, den „Worst Case“, nämlich den Stillstand der Produktion, zu verhindern – eine Situation, die aufgrund der hohen Zuverlässigkeit und Qualität der Maschinen verhältnismäßig selten eintritt und teilweise sogar per Vertrag ausgeschlossen wird. Andererseits ist die Wartung von Maschinen – auch ohne Einsatz von Predictive Maintenance – in den meisten Fällen bereits gut dokumentiert und kontrolliert.

KI und IoT fungieren hier lediglich als „Beobachter“ und gehen über die reine Alarmierung im Schadensfall nicht hinaus, zumal der Ausfall elektronischer Bauteile häufig schlagartig eintritt und vorab praktisch nicht detektierbar ist.

25%

höhere Produktivität
durch Prozess- und Qualitätsverbesserung mit
KI bei einem Automobilhersteller in Europa

Quelle: Künstliche Intelligenz (KI) in der Fertigung. Ein Überblick und vier Anwendungen, die heute die Fertigung transformieren, IBM 2018

Dabei können diese Technologien einen wesentlich größeren Wertbeitrag für die industrielle Produktion leisten, wenn man einmal vom Fokus auf Predictive Maintenance abrückt und stattdessen die gesamte Tragweite der KI in den Blick nimmt. **Derzeit lassen Unternehmen das enorme Potenzial der Künstlichen Intelligenz zur Optimierung der Produktion weitgehend unbeachtet.** Das liegt auch daran, dass der Spielraum für Verbesserungen vermeintlich gering scheint. Tatsächlich steckt genau in den graduellen Verbesserungen und feinen Justierungen der Fertigungsprozesse mit KI und IoT ein vielversprechender Business Value, der nach Einschätzung von McKinsey im Schnitt eine Effizienzsteigerung zwischen 3 und 30 % in Aussicht stellt¹. Mit neuen Anwendungen von KI und IoT können Unternehmen also die Performance der Produktion erheblich verbessern und die Verknüpfung dieser Technologien zu ihrem Wettbewerbsvorteil machen. Das Stichwort hierfür lautet: **Intelligente Automatisierung.**

¹ Quelle: Manufacturing's control shift, McKinsey 2018

5% - 20%

Quelle: IBM
niedrigere Arbeitskosten
für die Qualitätskontrolle mit KI
bei einem Elektronikhersteller

WAS BEDEUTET INTELLIGENTE AUTOMATISIERUNG?

Intelligente Industriesysteme sind, mathematisch gesprochen, hochdimensional, nonlinear und zählen zu den sogenannten stochastischen Systemen, deren zukünftiger Zustand nicht vorab determiniert ist, sondern einer Wahrscheinlichkeitsverteilung unterliegt. Im Gegensatz dazu arbeiten traditionelle Systeme überwiegend linear, sind wenig anpassungsfähig und funktionieren reaktiv statt proaktiv.

Im Prinzip sind **die heutigen industriellen Steuerungssysteme noch immer auf demselben Stand der Technik wie vor 50 bis 60 Jahren.** Die zugrundeliegenden Protokolle und Standards büßen an Performance ein, um kostspielige Unterbrechungen zuverlässig zu vermeiden. Hinzu kommt, dass die enthaltenen Daten im Geschäftsalltag oft beschädigt und verzerrt werden.

Auch darf man nicht vergessen, dass **traditionelle Steuerungssysteme in der Produktion von Menschen programmiert** sind. Sie wurden für die Lösung einer bestimmten Aufgabe konzipiert und sind nicht in der Lage, zu lernen und sich im Laufe der Zeit anzupassen. Neueste Entwicklungen im Bereich des maschinellen Lernens sind dagegen kreativer und in der Lage, innerhalb kürzester Zeit so viele Kombinationen zu untersuchen, bis ein optimierter Zustand erreicht ist. Kurz gesagt: KI-Algorithmen suchen nach optimalen Lösungen, jenseits von vorprogrammierten Regeln und Sollwerten.

Eine andere Herausforderung besteht darin, dass **Maschinen zunehmend komplexer** werden und gut ausgebildete Fachkräfte für deren Bedienung auf dem Arbeitsmarkt schwer zu finden sind. Vereinzelt gibt es Experten, die über die Jahre extrem viel Erfahrung und Intuition entwickelt haben. Diese stehen aber nicht immer und überall zur Verfügung. So kommt es, dass es oft erhebliche **Leistungsunterschiede zwischen den verschiedenen Teams und Maschinenbedienern** innerhalb einer Produktion gibt – mit abweichenden Ausschussraten und unterschiedlicher Qualität der produzierten Teile. Außerdem machen Menschen Fehler oder entscheiden auch mal nach Bauchgefühl. Dazu eine Anekdote direkt aus einem Industriebetrieb: Ein langjähriger Mitarbeiter prüft die Funktionsfähigkeit einer Anlage, indem er seine Kaffeetasse darauf abstellt. Sind die Schwingungen der Flüssigkeit im Kaffeebecher zu stark, liegt ein Defekt vor, so seine Einschätzung. KI versucht, diese Intuition zu replizieren und nutzt dafür deterministische Ansätze in der Maschinenprogrammierung.

Wie lassen sich nun all diese Herausforderungen lösen? Schlicht und einfach mit einer neuen Generation von Industriesystemen. Gemeint sind schnellere, dynamischere und genauere – aber dennoch robuste – Systeme, bei denen die Effizienz nicht der Geschwindigkeit zum Opfer fällt.

An diesem Punkt setzt Intelligente Automatisierung, **um sicherzustellen, dass Maschinen und Anlagen näher an ihrem Optimum arbeiten** – und zwar unabhängig davon, wer sie bedient und an welchem Ort sie sich befinden. Dies gelingt auf Basis Künstlicher Intelligenz, konkreter: mittels des modellbasierten Ansatzes für „Reinforcement Learning“ (verstärkendes Lernen), einer neuen Form des Deep Learning. Auf diese Weise wird KI zur perfekten Ergänzung des Menschen. Der Vorteil für Unternehmen: eine **effizientere Produktion, eine höhere Qualität der Ergebnisse und damit eine Gesamtsteigerung des Gewinns.**

TYPISCHE KI USE CASES

INTELLIGENTE AUTOMATISIERUNG ZUR QUALITÄTSSTEIGERUNG



PHARMAZEUTISCHE INDUSTRIE

Challenge: In der pharmazeutischen Industrie kommt es darauf an, die Rezeptmischung eines Medikaments exakt umzusetzen. Manchmal können Messungen jedoch erst nach Fertigstellung einer Charge vorgenommen werden. Schon die kleinste Abweichung verursacht Ausschuss(kosten) sowie Kosten für die Beseitigung der Fehlproduktion. Der Herstellprozess wird von Prozessleitsystemen (PLS) und Automatisierungssystemen durchgeführt. Optimierungen können dabei nur innerhalb enger Toleranzgrenzen stattfinden.

Lösung: Mit einem dynamischen, KI-gestützten Ansatz, der den Produktionsprozess auf Basis kontinuierlicher Zukunftsvorhersagen verbessert, lassen sich Abweichungen korrigieren, ehe die vorgegebenen Toleranzgrenzen überschritten werden.



KRAFTWERKSANLAGEN

Challenge: Kraftwerke unterliegen einer schwankenden Brennstoffqualität. Selbst mit Steuerungssystemen wie SCADA / PLS oder APC (Advanced Process Control) variiert der Output oftmals erheblich. Das Ziel besteht darin, eine konstant hohe Anlagenleistung zu erreichen, was durch die reaktiven Kontrollsysteme erschwert wird. Gleichzeitig müssen die Emissionsgrenzwerte eingehalten und so wenig Chemikalien wie möglich verwendet werden.

Lösung: Wird das Kontrollsystem durch eine dynamische KI-Anwendung verstärkt, die Vorhersagen trifft und Sollwerte effizienter prüft, lässt sich die Prozessleistung erheblich steigern.



PAPIER-PRODUKTION

Challenge: Ein zentrales Qualitätskriterium ist die Papierdicke. Aufgrund von Prozessvariabilität liegt die Dicke häufig unterhalb der Spezifikationsgrenze, was zu Produktionsverlusten führt. Zur Qualitätserhöhung lassen sich die Maschinen zwar mit Holzfasern „überfüttern“, allerdings steigen dadurch auch die Kosten.

Lösung: Die Lösung liegt in der Verringerung von Prozessabweichungen, was die Materialkosten sowie die Abfallmenge senkt und den Durchsatz steigert. Erreicht wird dies mithilfe von Qualitätstests in Zeitabständen. Da die Anpassungen jedoch nur zeitverzögert stattfinden können, können sich die Produktionsvariablen sich zu diesem Zeitpunkt bereits wieder geändert haben. Eine „echte“ Lösung liegt daher in einer dynamischen Reduktion der Prozessvariabilität mittels KI. Damit werden Anpassungen nach dem „Trial and Error“-Prinzip ebenso überflüssig wie ein starr geregelter Produktionsablauf.



Intelligente Automatisierung am Beispiel von JUMO

Doch wie genau sieht der technologische Ansatz der Intelligenten Automatisierung aus?

Nach unserer Definition ist das grundlegende **Ziel der Intelligenten Automatisierung**, Abweichungen vom Optimum innerhalb des Produktionsprozesses deutlich zu reduzieren, also die Varianz zu minimieren. Denn: **Eine geringe Varianz bedeutet eine höhere Qualität der produzierten Teile und somit auch weniger Ausschuss und einen insgesamt höheren Ertrag der Produktion.** Es bedeutet außerdem, den Prozess so zu optimieren, dass er so effizient wie möglich abläuft, d. h. ohne Unterbrechungen, mit so wenig Energie und Emissionen wie möglich. Auch Zusatzkosten, erzeugt durch beispielsweise ein Mehr an Chemikalien oder anderen Nebenprodukten, sollen möglichst gering bleiben.

Wie der Ansatz der Intelligenten Automatisierung in der Praxis funktioniert, zeigt das Beispiel von JUMO, einem deutschen Hersteller für Automations- und Sensorlösungen:

// Die Ausgangssituation

Für die Fertigung von Automations- und Sensortechnik betreibt JUMO eine hochautomatisierte High-Tech-Fertigung mit fortschrittlichen Maschinen und vielen Robotern. Trotzdem stellte das Unternehmen fest, dass innerhalb des Produktionsprozesses kleine, aber signifikante Schwankungen auftreten. Dies führte zu Abweichungen in der Qualität der gefertigten Sensoren. Da Sensoren, die nicht der erwarteten Qualität entsprachen, auf niedrigere Qualitätsstufen mit geringerer Marge herunterklassifiziert oder sogar als fehlerhaft aussortiert werden mussten, führten die Abweichungen zwangsläufig zu einem geringeren Ertrag.

JUMO goes Smart Factory:
Mit der Integration von KI
in der Fertigung konnte das
Fuldaer Industrieunter-
nehmen den Anteil seiner
„highest quality“ Sensoren
um 20 % steigern.

JUMO, GLOBAL



Schwerpunkt:

Automations- und Sensorlösungen

Sitz: Fulda, Deutschland

Gründungsjahr: 1948

Mitarbeiter: 1.300 in Deutschland,
1.100 international

Weltweit in 60 Ländern vertreten,
Produktion in 13 Ländern

www.jumo.de

DIE HERANGEHENSWEISE DER INTELLIGENTEN AUTOMATISIERUNG



ZIEL:
OPTIMIERTER
ERTRAG

Praktisch alle industriellen Prozesse unterliegen gewissen Schwankungen, aufgrund von Unterschieden beim verwendeten Material, Umgebungsvariablen wie Temperatur, beim Personal oder anderen teilweise unbekanntem Faktoren. Die intelligente Anpassung der Produktion an diese Schwankungen kann die Qualität der Fertigung erhöhen.



MITTEL:
VERRINGERTE
VARIANZ

Die Sensoren von JUMO werden in Serienproduktion hergestellt. Die Produktionseinstellungen für jede Charge können angepasst werden, um geringfügige zu erwartende Abweichungen in der Sensorpräzision zu reduzieren.

Dafür wurde ein KI-System entwickelt, das diese Einstellungen besser durchführen kann als ein erfahrener Prozessingenieur.



HERAUSFORDERUNG:
UNTERSCHIEDLICHE
DATENMENGEN

Maschinelles Lernen (ML) leitet Muster ab, ohne explizit von Experten programmiert zu werden. Dieser wirkungsvolle Ansatz erfordert jedoch große Datenmengen. Daten, die häufig nicht verfügbar sind. Lösungen mit einer sehr hohen Stichprobeneffizienz können den Mangel kompensieren. In anderen Fällen werden im Produktionsprozess hingegen riesige Datenmengen erzeugt. Dann besteht die Herausforderung darin, mit dem Datenvolumen, den zeitkritischen Daten und möglichen Kommunikationsunterbrechungen umzugehen.

Da die Produktionseinstellungen bei JUMO auf Chargenebene und nicht auf einzelne Sensoren angewendet werden, ist nur eine kleine Datenmenge (nach KI-Standards) verfügbar. Dies erfordert eine sehr hohe Stichprobeneffizienz, sowohl im Imputations- als auch im Vorhersagemodell.



INNOVATION:
SPEZIELLES IMPUTA-
TIONSMODELL FÜR
FEHLENDE DATEN

Kein Datensatz ist perfekt, und in vielen industriellen Zeitreihen fehlen sehr aktuelle Datenpunkte, weil sie noch nicht in das System aufgenommen wurden. Das Füllen dieser Lücken wird Imputation genannt.

Es dauerte mehrere Wochen, bis die abschließenden Tests an jeder Sensorcharge durchgeführt werden, was zu erheblichen Verzögerungen bei den verfügbaren Daten führt. Eine einfache Imputation – z. B. die Verwendung von Durchschnittswerten, um die Lücken zu füllen – war nicht leistungsfähig genug, um das Problem zu lösen. Deshalb wurde ein spezielles Imputationsmodell mit einer eigenen Architektur entwickelt.



LÖSUNG:
ANPASSUNGSFÄHIGES
SYSTEM

Produktionsprozesse verändern sich – manchmal auch auf ungeplante Weise. Ein KI-System muss und kann sich an solche Veränderungen anpassen, ohne ein manuelles Re-Training der Modelle oder gar eine Neuinstallation.

Der Ansatz bezieht neue Informationen automatisch ein und optimiert das Vorhersagemodell nach jeder Sensorcharge. Die bei JUMO eingesetzte Software entwickelt sich dynamisch mit dem Produktionssystem weiter.

BEISPIEL JUMO

Eine der wichtigsten Messgrößen für den Ertrag ist bei JUMO der Anteil an Temperatursensoren, der die Qualitätsanforderungen für die höchste von drei Toleranzklassen erfüllt. Das Ziel war es, die Sensorgenauigkeit und damit die Gesamttertrag mithilfe von KI zu steigern.

BEISPIEL JUMO

// Das Ergebnis

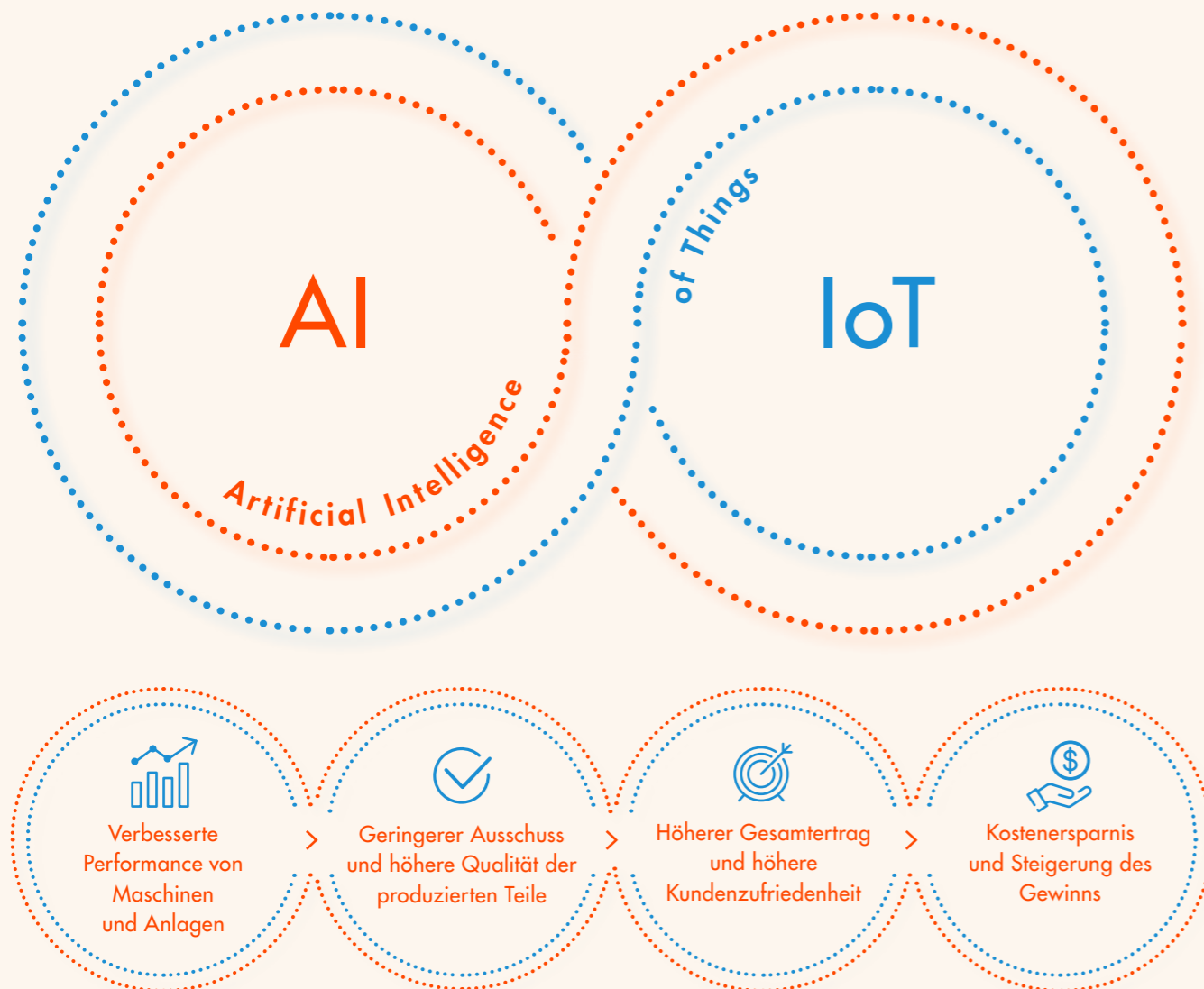
Durch den KI-basierten Ansatz konnte JUMO den **Anteil der Sensoren in der höchsten Qualitätsstufe um 20 % steigern**. Auf diese Weise entwickelt sich die Produktion von JUMO zu einer Smart Factory auf Basis von Intelligenter Automatisierung.

Vorteile einer Intelligenten Automatisierung

Eine intelligente Produktion basiert auf der Allianz aus KI und dem Internet of Things. Wir sprechen von einer „Artificial Intelligence of Things“.

Die wichtigsten Vorzüge im Überblick:

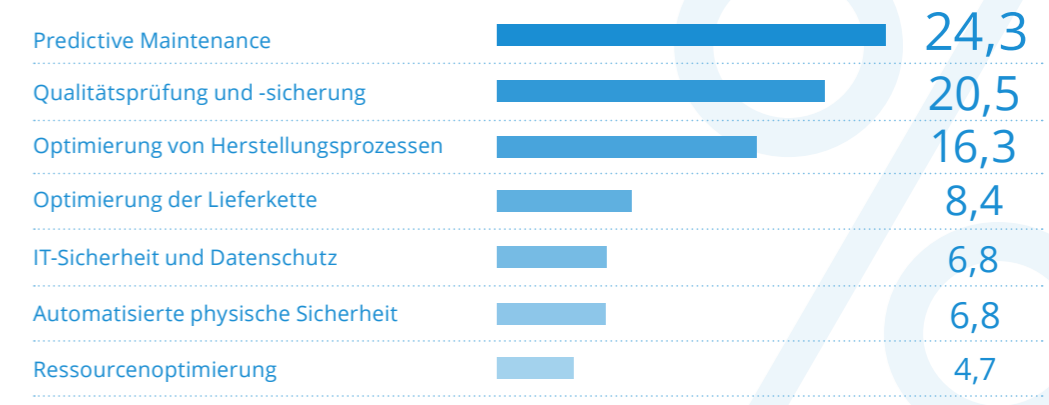
SMART FACTORY: AI + IoT = AIoT



KI TRIFFT IoT

Um das volle Potenzial der Intelligenten Automatisierung zu nutzen, braucht es die Verbindung zweier Technologien: Künstliche Intelligenz und IoT. Doch was macht diese Kombination so einzigartig?

Erste Unternehmen haben bereits damit begonnen, Künstliche Intelligenz in IoT-Umgebungen zu integrieren, um die Qualität ihrer industriellen Erzeugnisse zu steigern. Wie die Studie von IoT Analytics 2019 zeigt, ist das Thema **Qualität zum wichtigsten Einsatzgebiet für KI und IoT nach dem „Einsteiger-Szenario“ der Predictive Maintenance avanciert**. Rund 21 % der Unternehmen nutzen KI und IoT zur Qualitätssicherung, 16 % setzen darauf zur Verbesserung ihrer Produktionsprozesse – was letztlich ebenfalls auf die Qualität einzahlt.



Quelle: IoT Analytics Research 2019 - Industrial AI Market Report

Das Gros der Unternehmen beschäftigt sich allerdings noch immer mit Einzellösungen, die punktuelle Verbesserungen in der Fertigung erzielen sollen. Die Optimierung an einer einzigen Stelle in der Produktion bleibt jedoch lokal isoliert und kann beispielsweise dazu führen, dass die Leistung einer Maschine zwar um 5 % gesteigert wird, die produzierten Teile jedoch länger liegen bleiben, weil der nachgelagerte Prozess weiterhin nach altem Schema abläuft. Weitaus erfolgversprechender ist ein horizontaler Ansatz, welcher mehrere Maschinen, Prozesse und Systeme umspannt. Wirkmächtige Machine-Learning-Algorithmen sind dabei in die gesamte Produktionslandschaft integriert und setzen auf eine breite Datenbasis. Erst dann wird der Weg zur Smart Factory geebnet und die erhoffte Effizienzsteigerung von 3 bis 30 %, wie sie McKinsey prognostiziert, zu einem realistischen Geschäftsziel.

Entscheidend dabei ist die Kombination aus KI und IoT. **Das volle Potenzial der Künstlichen Intelligenz kann sich nämlich nur entfalten, wenn gut gepflegte und hochwertige Daten zentral vorliegen. Auf deren Grundlage werden ML-Modelle angewandt, um einen „Lernprozess“ innerhalb der Fertigungsabläufe in Gang zu setzen und automatisierte Maßnahmen abzuleiten.** IoT-Technologien liefern dabei die Grundlage für die Daten erster Güte. Sämtliche relevanten Prozess- und Produktionsdaten werden dafür in Echtzeit erfasst und vorverarbeitet – immer unter der Bedingung, Informationssilos zu vermeiden. Auch unstrukturierte Daten aus Textdateien, Dokumentationen und anderen Quellen können hierbei miteinfließen. Die Bedeutung der Daten wird wiederum mit Hilfe von KI-Technologien entschlüsselt – und das in einer Art und Weise, die über die typischen menschlichen Denk- und Problemlösungsmuster hinausgeht.

Aus diesem Grund umgibt noch immer ein Hauch des Rätselhaften die Vorstellung, dass – und vor allem in welchem Ausmaß – industrielle Prozesse mittels der KI offengelegt, digitalisiert und optimiert werden können. Tatsächlich stehen die dazu erforderlichen Methoden längst zur Verfügung: Ausgereifte IoT-Technologien und KI-Lösungen haben in den letzten Jahren die Bewährungsprobe in der Praxis bestanden und lassen sich im unternehmensspezifischen Kontext skalierbar einsetzen.

Profitieren auch Sie von völlig neuen Einsichten in Ihre Produktionsprozesse und gewinnen Sie ein einzigartiges Verständnis darüber, welche Abläufe das Zünglein an der Waage für die Qualität Ihrer Produkte darstellen. Nutzen Sie das Potenzial einer smarten Ertragssteigerung – mit KI und IoT.

// AIoT = Sentian + Device Insight

Der schwedische KI-Spezialist Sentian und der Münchner IoT-Pionier Device Insight haben sich als Projektpartner zusammengetan, um Unternehmen dabei zu unterstützen, ganzheitliche **Lösungen im Sinne einer AIoT (Artificial Intelligence of Things)** zu entwickeln und zu implementieren. Das Ziel ist nicht weniger als die intelligente Automatisierung industrieller Fertigungsprozesse, mit deren Hilfe sich eine Effizienzsteigerung von 3 bis 30 % verwirklichen lässt.

SENTIAN

Schwerpunkt: KI-Lösungen für Industrie und Maschinenbau
Hauptsitz: Malmö, Schweden
Gründungsjahr: 2016
Mitarbeiter: 21
www.sentian.ai

DEVICE INSIGHT

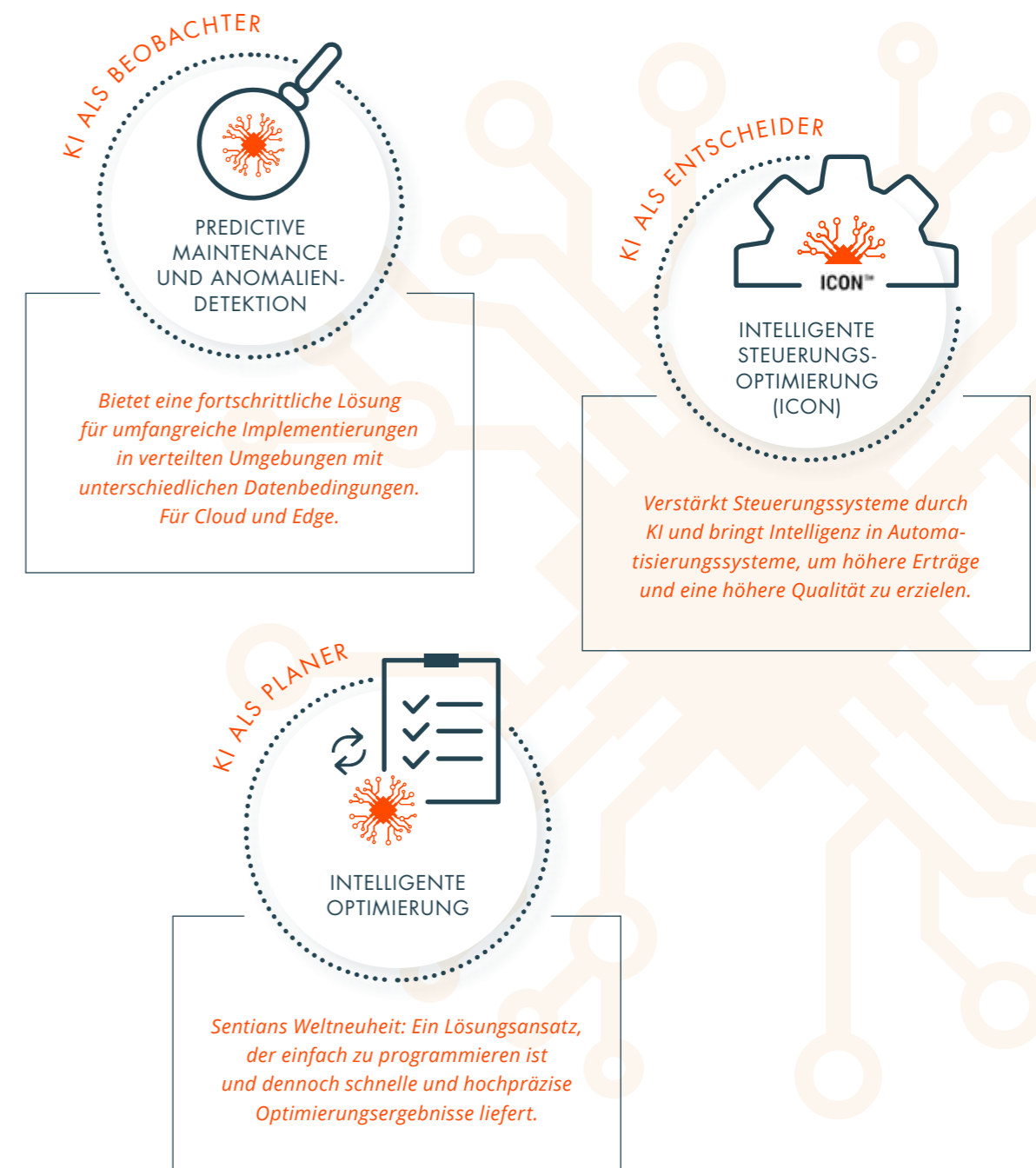
Schwerpunkt: IoT und IIoT Lösungen inkl. Systemintegration für Industrie und Maschinenbau
Hauptsitz: München, Deutschland
Gründungsjahr: 2003
Mitarbeiter: 100
www.device-insight.com



// KI-Technologiestack von Sentian

Bei allen Belangen rund um Künstliche Intelligenz, maschinelles Lernen und smarte Algorithmen ist Sentian der Partner an Ihrer Seite. Der schwedische KI-Spezialist begleitet Sie bei der Anpassung und Weiterentwicklung Ihrer industriellen Prozesse hin zum Smart Manufacturing / Industrie 4.0. Unabhängig vom Digitalisierungsgrad Ihres Unternehmens entwickelt Sentian passgenaue KI-Lösungen, mit denen Sie einen echten Business Value erzielen werden. Die Anwendungen sind für einzelne oder bereits vernetzte Maschinen, Anlagen sowie werksübergreifende Setups konzipiert.

Sentians Produktsuite umfasst folgende Lösungsfelder:



Vier Schlüsselkomponenten bilden den Grundstock für Sentians neuartigen KI-Lösungsstack:

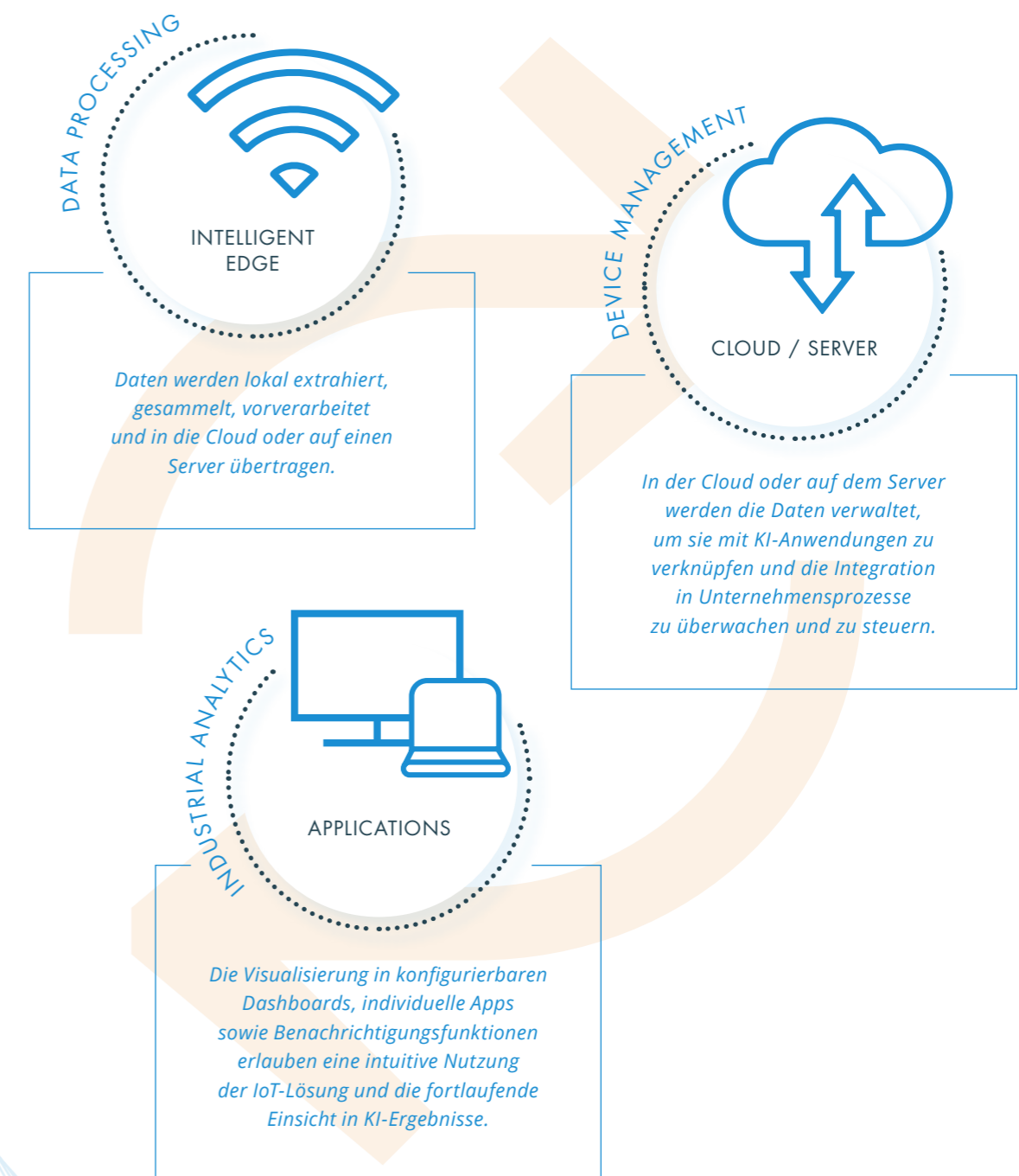
- Modellbasierte „Reinforcement Learning Engine“ für intelligente Steuerungs- und Automatisierungssysteme:**
 Mithilfe eines modellbasierten Ansatzes für Reinforcement Learning (verstärkendes Lernen) verwandelt Sentian ein herkömmliches Steuerungssystem in ein intelligentes, das außerdem skalierbar ist und sich automatisch an sich ändernde Bedingungen anpasst. Das verstärkende Lernen ist die jüngste Entwicklung des Deep Learning und kommt zum Einsatz, weil bisherige Methoden sich als wenig anpassungsfähig erwiesen haben.
- Nichtlineare „Optimization Engine“:**
 Der Lösungsansatz der Optimization Engine arbeitet nichtlinear und ermöglicht so eine schnelle und hochpräzise Planung sowie eine flexible Neuplanung innerhalb einer Fertigung. Er basiert auf APIs und ist einfach zu bedienen. Der hochflexible Ansatz lässt sich branchenübergreifend einsetzen und greift dabei auf eine Technologie zurück, die den mathematischen (nonlinearen) Rekord für die QAP-Familie² gebrochen hat, welcher u. a. zur Optimierung der Produktions-, Lieferketten- oder Routenplanung eingesetzt wird.
- Abhilfe bei Datenmangel:**
 Auch im Fall einer schmalen Datenbasis, wie sie in der Industrie häufig vorkommt, bietet Sentian mit seiner hohen Stichprobeneffizienz eine hochwirksame Lösung.
- Intelligente Automatisierung zur Verringerung von Maschinen- und Prozessabweichungen:**
 Herzstück der KI-Applikationen von Sentian sind High Level Algorithmen, die datengesteuert ausgespielt werden und dazu dienen, die Abweichungen innerhalb der einzelnen Produktionsabläufe oder zwischen den Maschinen desselben Typs zu reduzieren (variation reduction). Auf diese Weise werden Automationssysteme, die die Einstellungen der Maschinen und Anlagen sowie Fertigungsabläufe steuern, intelligent.
- Automatisiertes Machine Learning für hohe Skalierbarkeit:**
 Die herkömmliche Entwicklung von Machine Learning Modellen ist sehr ressourcenintensiv. Mit Sentians automatisierter ML-Engine lassen sich serienreife ML-Modelle einfach und effizient entwerfen und einsetzen.

Sentians technische Errungenschaften fließen in unseren AIoT-Ansatz ein und tragen dazu bei, skalierbare Edge- und Cloud-Lösungen für Industriekunden zu entwickeln und zu implementieren.

² Das QAP (engl. Quadratic Assignment Problem) ist eine mathematische Methode aus dem Bereich der Kombinatorik. Dabei geht es um die (Kombinatorische) Optimierung einer Wechselwirkung zwischen mehreren interagierenden Variablen z. B. einem Schienennetz, Fabriken und den zu transportierenden Gütern in einer Region. Die Methode wird vor allem bei planerischen Problemstellungen angewandt.

// IoT-Technologiestack von Device Insight

Bei der Umsetzung eines KI- und IoT-Projekts begleitet der deutsche IoT-Spezialist Device Insight Sie über sämtliche Phasen der Datennutzung und Informationsgewinnung hinweg: von der Aggregation, über die Verwaltung und Verknüpfung mit KI-Anwendungen bis zur Analyse und Ergebnisdarstellung. Dabei bietet Device Insight ein flexibles IoT-Framework, das je nach Anforderung mit passgenauen Komponenten und umfangreichen Funktionen ausgestattet wird, um eine maßgeschneiderte, skalierbare IoT-Lösung zu entwickeln und zu implementieren.

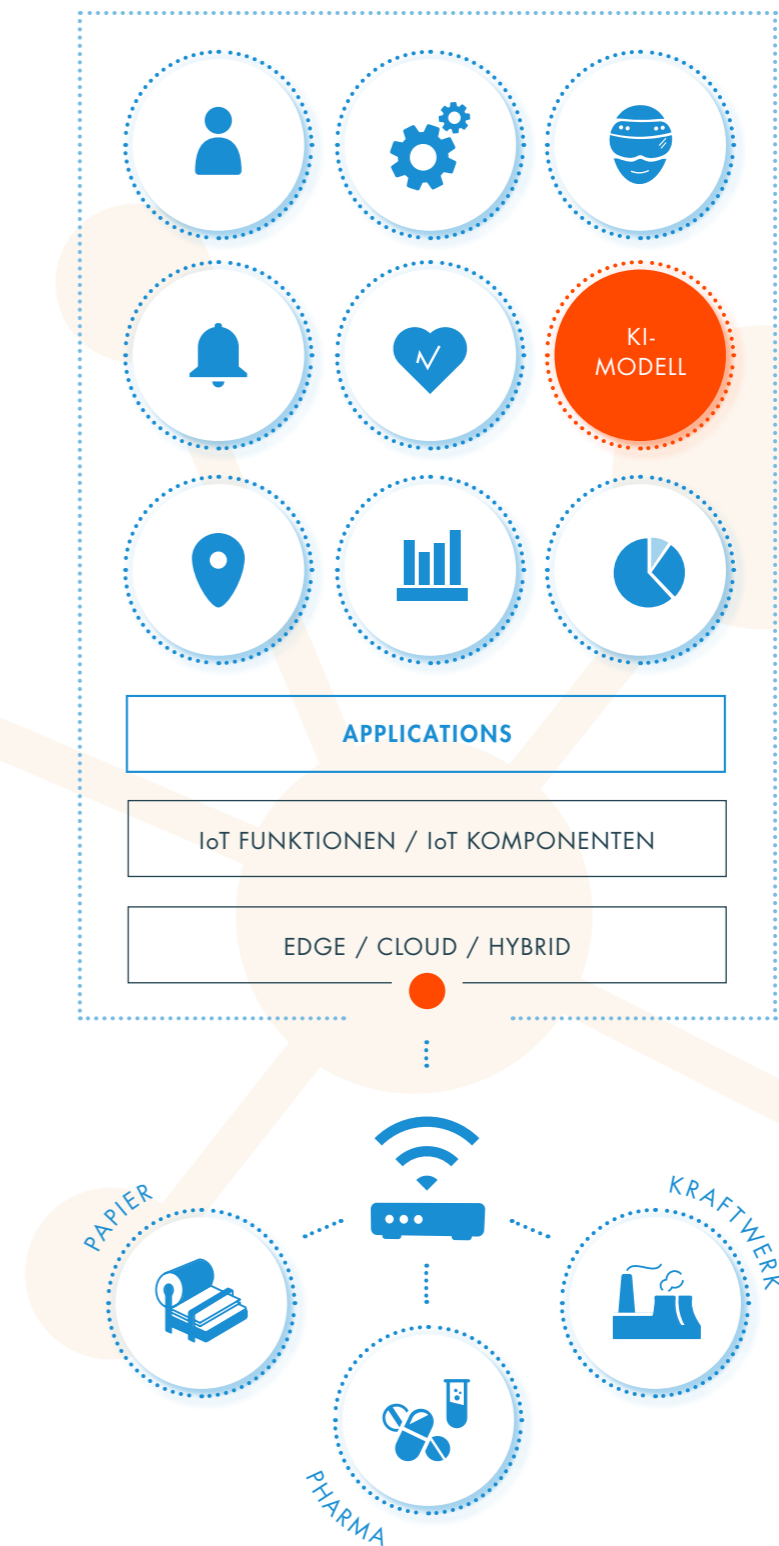


Gleichzeitig agiert Device Insight auch als Systemintegrator und entwickelt kundenspezifische Services und Applikationen, die sich in alle großen Cloud-Plattformen integrieren lassen. Der Lösungsstack von Device Insight ist modular aufgebaut.

Zahlreiche ready-to-use Microservices bieten ein zusätzliches Plus an Unabhängigkeit und Flexibilität in der Anwendung:

- Edge Processing**
 Standardisierte und kundenindividuelle Protokolladapter zur Datenextraktion. Die Daten können vorverarbeitet und lokal gepuffert werden. Permanente Synchronisierung von KI-Modellen oder Ergebnissen aus der Cloud, um lokale Systeme up to date zu halten.
- User Interface**
 Modernes, responsives und flexibel erweiterbares Frontend mit einer Vielzahl von Services.
- Application Core**
 Herzstück der Entwicklung von IoT-Applikationen inkl. eines integrierten mehrdimensionalen Tenancy- und eines rollenbasierten Zugriffsmodells.
- Rule Engine**
 Konfigurierbare Regeln als Grundlage für die Datenanalyse und die daraus abgeleiteten Aktionen und "Events".

UNSER FRAMEWORK
KI UND IOT GEHEN HAND IN HAND



Dabei legen wir auf offene Architekturen und standardisierte Konzepte besonders viel Wert. Durch viel Erfahrung mit Message Brokern, Service Bus-Technologien und Industriestandards wie OPC-UA schaffen wir es, Datensilos und Insellösungen zu vermeiden. Der Einsatz von Cloud- und Open Source-Technologien ermöglicht ein flexibles Deployment für jedes Smart Factory Szenario.

IN 5 SCHRITTEN ZUM AIoT-VORREITER WERDEN

Mithilfe von KI, IoT und einer Intelligenten Automatisierung befähigen Sentian und Device Insight gemeinsam Unternehmen dazu, bislang **verborgene Produktionsprobleme zu erkennen, den Herstellungsprozess zu verbessern und das Qualitätsniveau ihrer Produkte signifikant zu steigern**. Der integrierte Projektansatz der AIoT umfasst dabei folgende Schritte:

KI- und IoT
Readiness Check:
Welcher Use Case
passt zu Ihnen?

1.

STATUS QUO
ANALYSE



AI STREAM

IoT STREAM

2.

USE CASE
DESIGN



Business Impact:
Ganzheitlich
betrachtet im Proof
of Value Plan.

Meilenstein 1
← No Go / Go →

3.

UMSETZUNG



Onboarding:
Ihre IoT-Daten
kommen
in die Cloud.

4.

VALIDIERUNG



Final Check:
Wurden die
gesetzten Ziele
erreicht?

Meilenstein 2
← No Go / Go →

5.

UNTERNEHMENS-
INTEGRATION UND
SKALIERUNG



Roll-out:
Implementierung
in Ihrer Produk-
tionsumgebung.



Step 1-2: 2 Wochen

Step 3-4: 3 Wochen

Schritt 1: Status quo Analyse

Zu Beginn des Projekts evaluieren wir Ihre individuelle Ausgangssituation: Wie sieht die IT-Architektur Ihres Unternehmens aus? Welche Daten sind verfügbar? Wie KI- und IoT-ready ist Ihr Unternehmen? In parallel laufenden KI und IoT Streams analysieren wir den Status quo und identifizieren so geeignete Use Cases und deren Business Value.

KI und IoT Readiness Check: Um herauszufinden, inwieweit Ihr Unternehmen technologisch und organisatorisch dazu bereit ist, etablierte Prozesse mit innovativen KI- und IoT-Lösungen zu verändern, führen wir einen KI und IoT Readiness Check durch. Dabei untersuchen wir Umfang, Qualität und Verfügbarkeit Ihrer IoT-Daten. Ziel ist es, eine reibungslose Integration von IoT-Daten in Ihre individuelle KI-Lösung zu gewährleisten.

Datengrundlage schaffen: Den Grundbaustein eines KI- und IoT-Projekts bildet eine erstklassige Datenbasis, die alle wichtigen Produktions- bzw. Prozessdaten enthält, aus denen Sie mit einer intelligenten Automatisierung einen Nutzen ziehen wollen. Das ist leichter gesagt als getan. Häufig liegen nur wenige Daten vor, da sie in der Vergangenheit nicht systematisch gespeichert wurden. Oder aber das Gegenteil ist der Fall: Die vernetzten Geräte und Maschinenteile erzeugen riesige Datenmengen (Big Data), welche zunächst gefiltert und strukturiert werden müssen. Eine weitere Herausforderung besteht in der Verzögerung der von Sensoren, Gateways oder PLCs übermittelten Daten, was eine Klassifizierung und Strukturierung der Daten und häufig eine Imputation, sprich: ein Füllen der Lücken auf Basis der verfügbaren Datensätze erforderlich macht. Das trifft insbesondere bei manuell erhobenen Daten in einer Fertigung zu, in der keine Sensoren installiert sind und die Arbeitsschritte zur Qualitätsabnahme von den Mitarbeitern selbst durchgeführt werden.

Als vorbereitende Maßnahme empfehlen wir Unternehmen, in dieser Setup-Phase folgende Fragen zu beantworten:

- Welche Daten sind vorhanden?
- Enthalten die Daten Fehler oder Lücken?
- Wo wurden die Daten gespeichert bzw. aufbewahrt?
- Wie können sie extrahiert werden?
- Welche Vorverarbeitung und Normierung ist erforderlich?
- Sind die notwendigen Daten zentral zugänglich?

> TIPP

Wenn Sie noch nicht wissen, welche Daten Sie wirklich brauchen und worin das größte Potenzial liegt, beraten wir Sie schon im Vorfeld und screenen Ihre Industriefertigung auf mögliche Stellschrauben für eine spürbare Qualitäts- und Prozessoptimierung.



Schritt 2: Use Case Design

Im nächsten Schritt arbeiten wir ausgehend von den Strukturen in Ihrer Fertigung einen klar definierten Use Case aus, ergänzt um einen Proof of Value Plan. Dieser Plan stellt sicher, dass Ihre Produktionsprozesse ganzheitlich betrachtet und optimiert werden. Dazu legen wir vorab definierte KPIs und Meilensteine fest, auf deren Grundlage der betriebswirtschaftliche Erfolg des Use Cases gemessen werden kann.

Identifikation von Pain Points:

Ausgehend von Ihrer operativen Situation, Ihren Anforderungen und Ihrem IoT-Datensatz identifizieren wir die entscheidenden Pain Points und fokussieren diese beim Setup geeigneter KI-Lösungen. Auf diese Weise wissen wir bereits beim Design Ihres Use Case, wie wir Ihre KPIs in puncto Qualität am besten erfüllen können.

Business Impact Analyse:

Gemeinsam mit Ihnen quantifizieren wir den Business Value der vorausgewählten KI-Lösungen und untersuchen die Auswirkungen auf Ihr operatives Geschäft. Dabei stellen wir eine Prognose darüber an, wie wir Ihre Geschäftszahlen beim Ertrag und Gewinn optimal beeinflussen können.

Am Ende der Design-Phase erfolgt eine erste Go vs. No Go Bewertung des Proof of Value und die Entscheidung über den weiteren Projektverlauf.

Schritt 3: Umsetzung

Konnte der Proof of Value erbracht werden, geht es nun in die konkrete Entwicklung und Umsetzung Ihres KI und IoT Use Cases.

IoT-Daten in die Cloud:

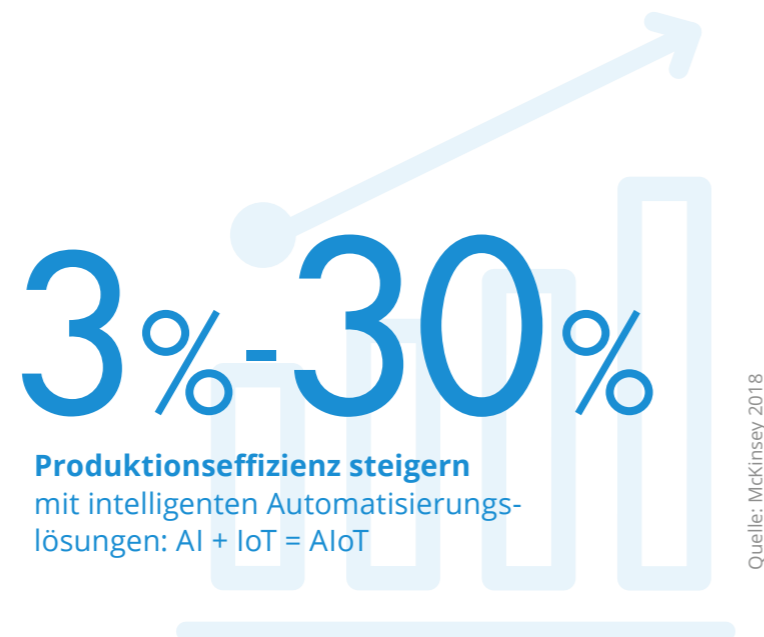
An diesem Punkt starten wir mit dem Onboarding Ihrer Maschinen und Anlagen, sprich: wir vernetzen sie mit der Cloud, begleiten die Sammlung und Aggregation Ihrer erhobenen Daten und liefern je nach Anforderung die passenden Applikationen und Features für die Visualisierung Ihrer Smart Factory. Damit erhalten wir einen tiefgehenden Einblick in Ihre Fertigungsprozesse und bereiten die Grundlage für die anschließende Integration Ihrer KI-Lösung.

Schritt 4: Validierung

Nach der Umsetzung des Use Cases erfolgt nun die Validierung, also die Überprüfung, ob der Proof of Value erbracht wurde. Wurden die gesetzten Ziele und Meilensteine erreicht? Nur wenn diese Frage bejaht werden kann, wird die Lösung auch tatsächlich in Ihre Produktionsumgebung integriert.

Schritt 5: Unternehmensintegration und Skalierung

Nachdem die technischen und organisatorischen Voraussetzungen für einen Roll-out geprüft wurden, folgt die Integration des Use Case in Ihre Produktion. Die Lösung wird auf einen produktionstauglichen Standard gebracht und um ein professionelles Betriebskonzept ergänzt. Sämtliche relevanten Systeme können nun integriert werden. Darüber hinaus lässt sich die Lösung ab sofort auf weitere Maschinen, Produktionslinien und Standorte sowie weitere Anwendungsfälle skalieren.



WIE SIE INTELLIGENZ IN IHRE PRODUKTION BRINGEN

An diesem Punkt angekommen, wissen Sie bereits, wie ein KI- und IoT-Projekt aufgebaut wird und wann Sie mit ersten Ergebnissen rechnen können, um den Business Value Ihres Anwendungsfalls jederzeit im Blick zu behalten. Damit steht der Intelligenzen Automatisierung Ihrer Fertigung und der smarten Effizienzsteigerung Ihres Unternehmens nichts mehr im Wege. Starten Sie jetzt – und profitieren Sie von der gebündelten Expertise von Sentian und Device Insight.

Was unseren integrierten Ansatz dabei ausmacht:

- **Ende-zu-Ende-Betreuung:**
Wir begleiten Sie vom Assessment Ihres individuellen Use Case bis zur Implementierung und Skalierung.
- **Proof of Value anstatt Proof of Concept:**
Wir verfolgen einen iterativen und agilen Ansatz und validieren auf Basis von vereinbarten Meilensteinen immer wieder, ob der Ansatz zu Ihren Zielen passt. Im Zentrum steht nicht nur die technische Machbarkeit (Proof of Concept), sondern vor allem der tatsächliche Mehrwert (Proof of Value), den unser gemeinsamer Ansatz für Ihren Business Case liefert und auf dessen Grundlage sichergestellt wird, dass die Lösung eine Wertsteigerung für Ihr Unternehmen erzeugt.
- **Think big, start small:**
Unser Credo lautet „Think big, start small“. Wir starten mit einem klar definierten ersten Use Case. Was sich „im Kleinen“ bewährt, kann anschließend weiter skaliert werden. Auf diese Weise reduzieren wir Ihr Risiko und garantieren tatsächlichen Business Value.
- **Transparente Planung und Dokumentation:**
Unsere Arbeit ist keine „Black Box“. Sie haben an jeder Stelle des Prozesses die volle Kontrolle über das Projekt. Auf Basis klar definierter Meilensteine und anhand einer transparenten Dokumentation und Planung können Sie stets nachvollziehen, welche Fortschritte erzielt werden und wo noch nachgebessert werden muss.

Interessiert an AIoT?

Machen Sie Ihr persönliches AIoT Business Assessment

Kostenlos und unverbindlich:

[Jetzt Assessment-Termin vereinbaren](#)

DEVICE INSIGHT



SENTIAN.AI

⋮ ÜBER DEVICE INSIGHT

Die 2003 gegründete Device Insight GmbH mit Sitz in München ist ein IoT-Spezialist, der Unternehmen bei der Digitalisierung im Umfeld von Internet of Things, Industrie 4.0 und Künstlicher Intelligenz begleitet. Auf Basis eines flexiblen IoT-Frameworks kombiniert Device Insight fertige IoT-Bausteine und Microservices mit individuellen Applikationen für maßgeschneiderte IoT-Services. Hierfür werden Systemintegration auf Basis gängiger Cloud-Provider und Development zu passgenauen und zugleich schnellen und skalierbaren Lösungen verknüpft. Device Insight unterstützt die globale Vernetzung von Maschinen, Fahrzeugen, Anlagen und Geräten und stellt Anwendungen im Bereich Datenerfassung, Condition Monitoring, Predictive Maintenance, Machine Learning, Industrial Analytics und AIoT (Artificial Intelligence of Things) zur Verfügung. In mehr als 15 Ländern arbeitet Device Insight mit Großunternehmen und mittelständischen Kunden aus verschiedenen Branchen wie Maschinen- und Anlagenbau, HVAC, Nutzfahrzeuge, Vending, Transport, Energie sowie aus dem Connected Home-Umfeld zusammen. Der Service reicht von der Business-Case-Analyse über die Implementierung bis hin zum sicheren IT-Betrieb. Mehrfach wurde das Unternehmen als „Internet of Things (I4.0) Leader Germany“ in der ISG Provider Lens ausgezeichnet. Seit 2019 ist Device Insight ein Tochterunternehmen des Automatisierungsspezialisten KUKA AG.

www.device-insight.com

⋮ ÜBER SENTIAN

Sentian.ai ist ein Unternehmen im Bereich der industriellen KI, das Lösungen und Services sowohl für die Fertigungs- als auch für die Prozessindustrie anbietet. Sentian.ai verfügt über ein umfangreiches Forschungsprogramm im Bereich der angewandten KI und ist damit in der Lage, zukunftsweisende Produkte zu liefern, die seinen Kunden einen Vorteil im Wettbewerb verschaffen. Sentian.ai bietet drei Produkte an: ICON (Intelligent Control Optimization), das bestehende Steuerungs- und Automatisierungslösungen mit KI optimiert, Predictive Maintenance für groß angelegte Implementierungen in verteilten Umgebungen ebenso wie in der Fertigung, von Cloud bis Edge, sowie seinen weltweit führenden, nicht-linearen Lösungsansatz für die Optimierung der Produktionsplanung, Lieferkettenoptimierung und Personalplanung. Sentian.ai wurde für seine führende KI-Technologie und Lösungen bereits mehrfach ausgezeichnet.

www.sentian.ai