






# Der Weg zur IIoT-Reife im Maschinenbau

Untersuchung der technologischen Fortschritte,  
die unsere Maschinen intelligenter machen





# Inhaltsverzeichnis

Einleitung	01
Das Industrial IoT Maturity-Modell	03
Computerisierung und Konnektivität  	05
Datenanalyse 	08
Vorausschauende Kapazitäten 	12
Anpassungsfähigkeit 	15



# Einleitung

## Der Maschinenbau befindet sich inmitten einer industriellen Revolution.

Smart Industry und Industrie 4.0 markieren das Zeitalter, in dem sich die Industrien immer weiter auf die neuesten Technologien ausrichten. Unternehmen müssen sich jetzt auf ihre digitale Transformation konzentrieren, um sich von ihren Wettbewerbern abzuheben.

**Indem wir Maschinen mit Sensoren,** Software und anderen intelligenten Geräten ausstatten - und sie mit dem Internet verbinden - können wir sie aus der Ferne überwachen und steuern.

Diese verbundenen Maschinen bilden das industrielle Internet der Dinge (IIoT). Die treibende Idee hinter IIoT ist, dass intelligente Maschinen besser als Menschen in der Lage sind, Daten in Echtzeit genau und konsistent zu erfassen und zu übermitteln. Erfasste Daten, die in der Regel in einer Cloud-Umgebung gespeichert werden, ermöglichen eine immense Verbesserung der Maschineneffizienz. Zusätzlich bieten sie Maschinenherstellern die Möglichkeit, neue Geschäfts- und Servicemodelle für ihre Maschinen zu entwickeln.

**Es gibt noch viel zu gewinnen** im IIoT-Bereich. Auch wenn eine Vielzahl von Maschinenbauern bereits Fernzugriff auf ihre Maschinen anbieten, fehlt den meisten Maschinen noch eine geeignete Infrastruktur oder Strategie zur Datenerfassung und -speicherung.

Maschinenbauer, die Daten sammeln, versäumen es oft, die enormen Mengen aktiv in verwertbare Informationen umzuwandeln, die zur Verbesserung von Geschäftsentscheidungen genutzt werden können.

Allerdings ist Innovation schwer zu realisieren. Sie, oder Ihr Kunde, müssen zunächst den Mehrwert sehen, bevor Sie neue Methoden einführen. Bahnbrechende Anwendungen wie künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen benötigen neue innovative Technologien. Um also mit der Konkurrenz mithalten zu können, müssen Sie damit beginnen, das IIoT zu implementieren. Denn um relevant zu bleiben, ist es nicht nur wichtig, Produkte weiter zu innovieren, sondern auch die Kundenzufriedenheit zu erhöhen.

Während IIoT ein großes Potenzial für Kosteneinsparungen und die Optimierung der Maschineneffizienz aufweist, birgt seine Implementierung einige praktische Herausforderungen. Da die Einbindung von Maschinen in das IIoT nicht von heute auf morgen zu bewerkstelligen ist, stellen sich viele Maschinenbauer die entscheidende Frage: **"Was springt für mich dabei heraus?"**



Viele Maschinenbauer stellen sich die brennende Frage: Was springt für mich dabei heraus?

**Dieses Whitepaper soll diese Frage**

anhand des Industrial IIoT Maturity Modells beantworten. Dabei handelt es sich um einen Leitfaden, der Maschinenbauern dabei hilft, den nächsten Schritt in Richtung einer voll ausgereiften IIoT-Implementierung zu machen.

Im nächsten Kapitel erläutern wir die Phasen des IIoT Maturity Modells. Anschließend führen wir Sie durch die verschiedenen Phasen und zeigen Ihnen, wie Sie auf der IIoT-Reise Schritt für Schritt vorankommen - und teilen dabei relevante Fallbeispiele mit Ihnen.



## Nach dem Lesen wissen Sie

- Was IIoT ist und wie eine ausgereifte Implementierung aussieht;
- Auf welcher Stufe der IIoT-Reife Sie sich aktuell befinden;
- Wie Sie die nächsten Schritte gehen und Ihren Reifegrad erhöhen;
- Wie andere Unternehmen die verschiedenen Phasen umgesetzt haben; und
- Welche Vorteile Ihnen jede der Phasen bieten kann.

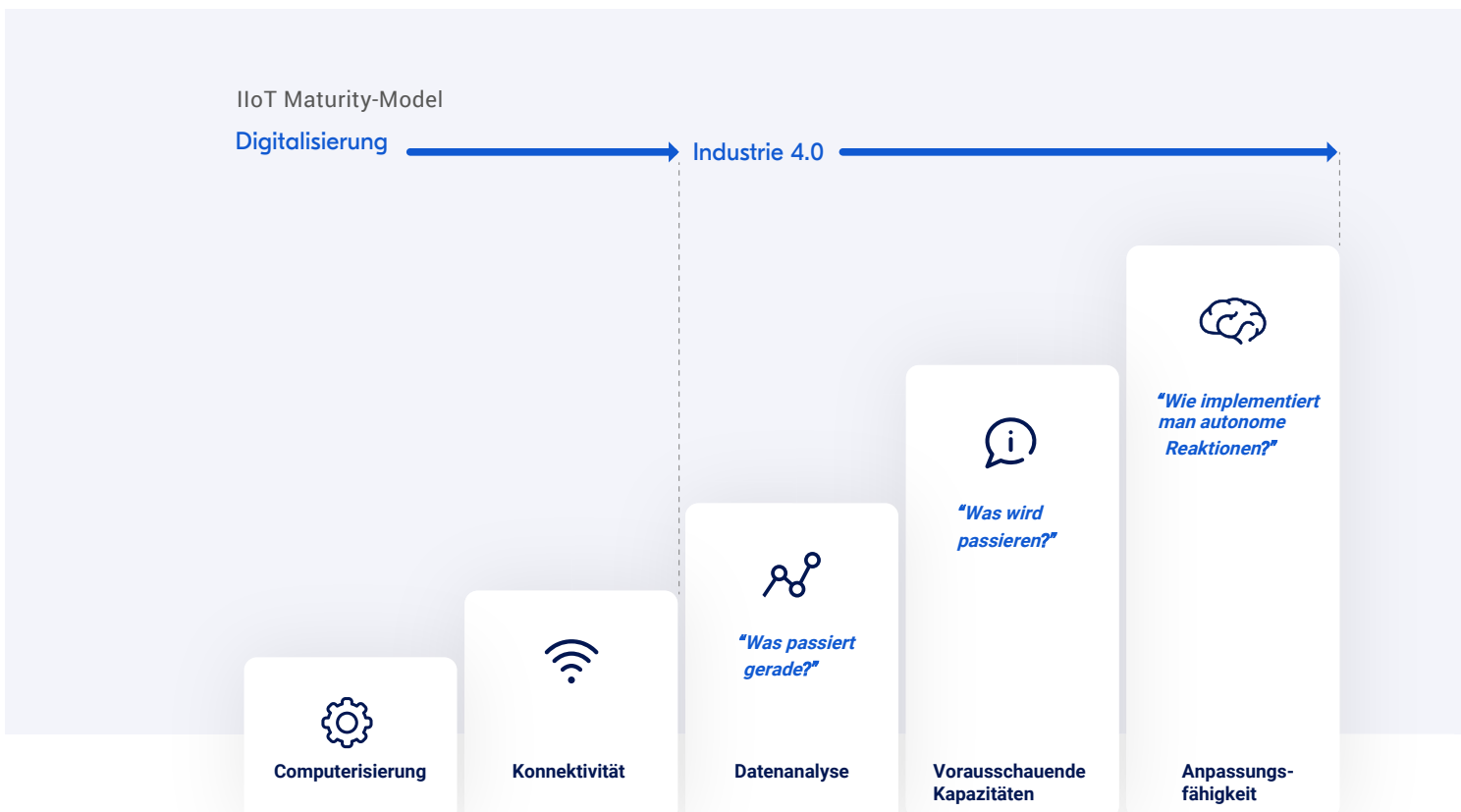


# Das Industrial IoT Maturity-Model

Bevor wir uns mit den Möglichkeiten des Industrial IoT (IIoT) auseinandersetzen, müssen wir eine genaue Definition festlegen.

Das industrielle Internet der Dinge bezieht sich auf die Nutzung des IoT in industriellen Anwendungen. Es konzentriert sich auf verschiedene neue und innovative Technologien (M2M-Kommunikation, Big Data, maschinelles Lernen usw.), welche die Effizienz und Zuverlässigkeit des Betriebs erhöhen. Um mit der Konkurrenz Schritt zu halten oder ihr voraus zu sein, muss man sich an der Taktik der Industrie 4.0 anpassen.

Das Industrial IoT Maturity-Modell bildet die Grundlage der Zukunftspläne für Ihre IIoT-Reise in der Fertigungsindustrie. Es veranschaulicht die Leiter von der Digitalisierung bis hin zu Industrie 4.0. In den kommenden Kapiteln zeigen wir anhand dieses Modells genau auf, welche Schritte Sie unternehmen sollten, um den Reifegrad Ihrer IIoT-Implementierung voranzutreiben.





**Ein kurzer Überblick über die fünf Phasen der IIoT-Implementierung**

Wie ausgereift ist Ihre IIoT-Implementierung? In welcher Phase befinden Sie sich? Und was sind die nächsten Schritte, die Sie unternehmen können und sollten um Ihre Firma voranzubringen? Dieser kurze Überblick über die fünf Phasen, ihre Merkmale und wichtigsten Enabler soll Ihnen dabei helfen, sich mit dem Modell vertraut zu machen und diese Fragen zu beantworten. In den folgenden Kapiteln führen wir die einzelnen Phasen weiter aus.

Phase	Beschreibung	Charakteristiken	Enabler
 <p>Phase 1 <b>Computerisierung</b></p>	Erste Digitalisierungsphase, in der Maschinen durch Software gesteuert werden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Isolierte SPS-gesteuerte Anwendungen</li> <li>■ Alleinstehende Maschinen</li> <li>■ Eingeschränkte Funktionen</li> </ul>	SPS, Sensoren, RFID, Eingebettete Geräte, Human Machine Interface (HMI).
 <p>Phase 2 <b>Konnektivität</b></p>	Das Unternehmen hat ein gewisses Maß an Konnektivität für den Fernzugriff auf Maschinen und deren Steuerung integriert.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Verbundene Geräte</li> <li>■ Sicheres Fernmanagement</li> <li>■ Verwaltete Dienste über die Cloud</li> </ul>	VPN, Fernzugriff, Cloud.
 <p>Phase 3 <b>Datenanalyse</b></p>	Es wird eine klare Strategie zur Sammlung und Analyse von Daten für die Verbesserung der Organisation und/oder des Produkts festgelegt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Leichtgewichtige Datenübertragung &amp; -speicherung</li> <li>■ Historische Maschinendaten</li> <li>■ Produktions- und Management-Steuerungsinformationen</li> </ul>	Datenintegrationen, MQTT, Cloud Speicher, Dashboards, Visualisierung.
 <p>Phase 4 <b>Vorausschauende Kapazitäten</b></p>	Ausgefeilte Analytik und konsequente Operationalisierung anhand von Best-Practice-Mustern.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Intelligente Funktionalitäten</li> <li>■ Anwendung kontextbezogener Analysen</li> <li>■ Pro-aktive Instandhaltung</li> </ul>	Alarmer, Vorbeugende Meldungen, Vorausschauende Wartung.
 <p>Phase 5 <b>Anpassungsfähigkeit</b></p>	Integrierte Plattformen und ein einheitlicher technischer Stack mit intelligenten Funktionen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Integrationen mit anderen Lösungen</li> <li>■ Konvergente Technik</li> <li>■ Intelligente Lösungen für autonome Reaktionen</li> </ul>	APIs, Webservices, Maschinelles Lernen, Künstliche Intelligenz.



# Computerisierung und Konnektivität

Die Fernsteuerung ist einer der wichtigsten Mechanismen zur **Steigerung der Maschineneffizienz** und zur Reduzierung der Kosten für Servicefahrten.

**Die ersten beiden Phasen des Industrial IoT-Maturity-Modells sind Computerisierung und Konnektivität, zusammenfassend werden sie auch als Digitalisierung bezeichnet.**

Die Journey beginnt mit der Computerisierung, bei der Maschinen durch Software gesteuert werden. Die meisten Unternehmen haben diesen ersten Schritt zur IIoT-Reife bereits vollzogen. Dies bildet die Basis für die Konnektivität, bei der Industriegeräte mit dem Internet verbunden werden, wodurch ein Fernzugriff auf Ihre Maschinen ermöglicht wird.

## **Digitalisierung von Industriemaschinen**

Digitalisierung von Industriemaschinen SPSen, HMIs, Industrie-PCs und Robotik sind aus der Fertigungsindustrie nicht mehr wegzudenken. Die Kombination aus Computerisierung und Konnektivitätslösungen hat die Möglichkeit geschaffen, von überall und zu jeder Zeit auf die Maschinen aus der Ferne zuzugreifen. Die Fernsteuerung ist einer der wichtigsten Mechanismen zur Steigerung der Maschineneffizienz und zur Reduzierung der Kosten für Servicefahrten.

Das weckt das Interesse an der Implementierung von Fernzugriff und ist auch der Grund, warum viele Maschinenbauer es bereits zu ihrem Vorteil nutzen.

Es gibt zwar mehrere Möglichkeiten, den Fernzugriff auf eine Maschine oder Produktionsanlage zu gewähren, doch die Basis besteht meist aus Edge-Hardware, virtuellen privaten Netzwerken (VPNs) und Computern. Edge-Hardware kann zum Beispiel ein industrieller Router oder ein Gateway sein. Sie ermöglicht die Kommunikation zwischen dem lokalen Maschinen- oder Anlagennetzwerk und der lokalen oder externen IIoT-Plattform, wie einer Cloud-Plattform. Die Edge-Hardware oder -Software ist notwendig, um den Fernzugriff zu ermöglichen, sodass Sie sich digital neben Ihrer Maschine platzieren können, wo auch immer sie sich tatsächlich befinden mag.

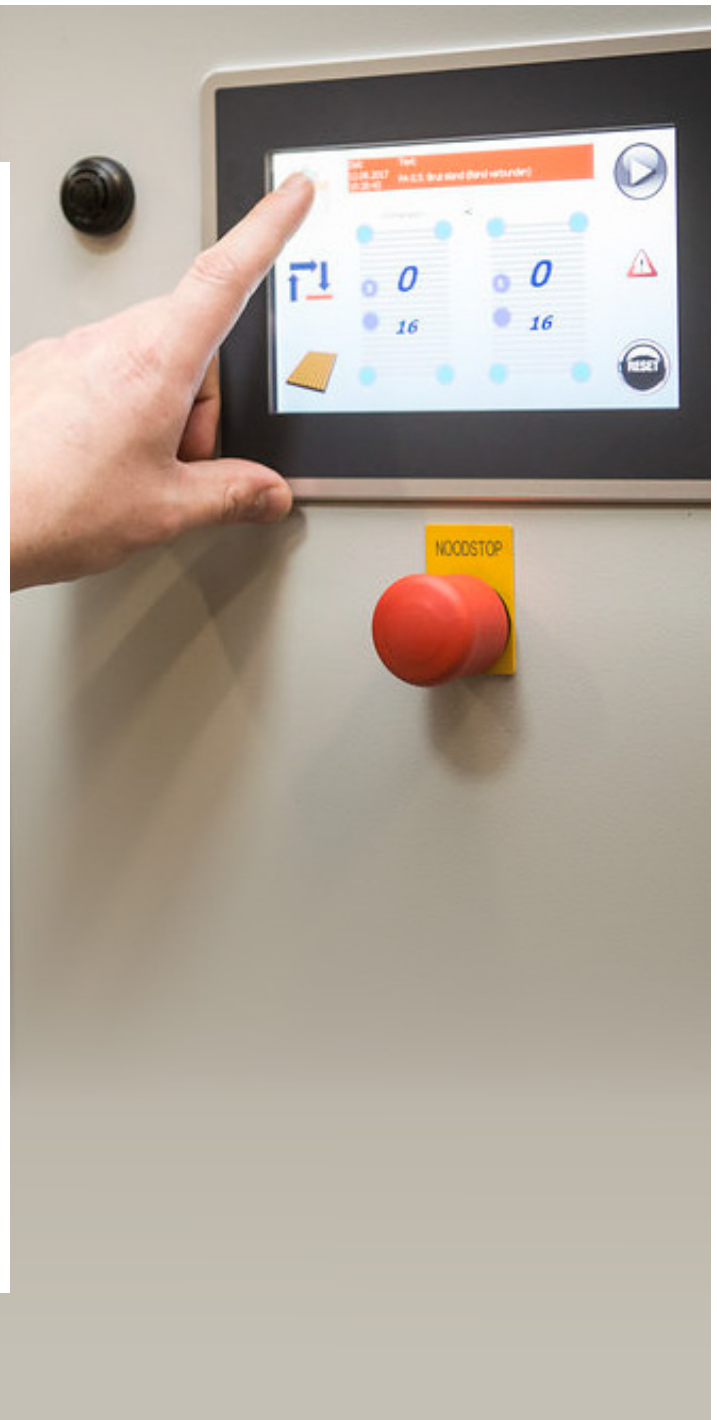


Fallstudie

## Kletec diagnostiziert und behebt Probleme aus der Ferne

Kletec ist Experte auf dem Gebiet der Automatisierung in der Eierverarbeitung. Als international agierendes Unternehmen entfernen sich ihre Maschinen immer weiter von ihrer Zentrale in den Niederlanden.

"Für den Service unserer Maschinen arbeiten wir mit zuverlässigen Partnern am Standort zusammen. Jedoch ergibt sich durch die Entfernung für uns auch die Notwendigkeit, aus der Ferne auf unsere Maschinen zugreifen zu können, um sie zu warten und Fehler zu beheben", erklärt Corné Adams, Projekt-ingenieur bei Kletec. "Jetzt kann ich mich einfach in die Maschine einloggen und das Problem aus der Ferne diagnostizieren und beheben. Das verkürzt die Reaktionszeit und verbessert unsere Servicequalität."

[Fallstudie lesen >](#)



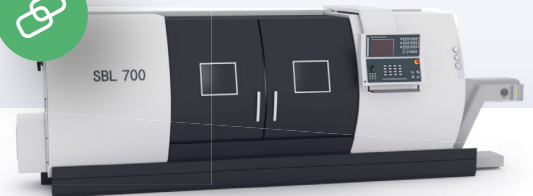


### Die besonderen Vorteile des Fernzugriffs

**Die Fähigkeit, über das Internet** auf angeschlossene Maschinen zugreifen zu können, führt zu deutlich reduzierten Servicekosten durch Ferndiagnose, Fehlersuche, Inbetriebnahme und andere Funktionen, die den Einsatz von Servicepersonal vor Ort reduzieren. Anstatt in ein Auto oder Flugzeug zu steigen, um vor Ort zu sein,

können Sie jetzt einfach Ihr Smartphone, Tablet oder Laptop verwenden, um sich mit Ihrer Maschine zu verbinden und mit der Diagnose oder Programmierung zu beginnen - egal wo Sie sich gerade befinden. Der Fernzugriff ermöglicht eine schnellere Reaktionszeit auf Maschinenausfälle, was die Ausfallzeiten der Maschine erheblich reduziert.

VPN Verbindung **AM07**



## Sicherheitstipp

Herkömmliche Lösungen würden Ports in der Firewall des Unternehmens öffnen, um den externen Zugriff auf Maschinen zu ermöglichen. Dadurch wird das interne Netzwerk dem Internet ausgesetzt. Ein sicheres Fernzugriffsgerät sollte über eine Firewall verfügen, die den gesamten Datenverkehr vom Internet zum Firmennetzwerk blockiert - und umgekehrt, damit Ihr Netzwerk isoliert und sicher bleibt.

## Voraussetzungen zur Erfüllung der Digitalisierungs-Phasen:

- ✓ Implementierung von Steuerungstechnik (SPS, HMI, Sensoren, etc.) zur digitalen Bedienung von Maschinen über Software
- ✓ Einrichten einer Fernzugriffslösung für den Zugriff auf Steuerungen über das Internet
- ✓ Diagnosen, Fehlerbehebungen, Programmierungen und Software-Updates aus der Ferne



# Datenanalyse

## Maschinendaten bilden das Herzstück des IIoT

In dieser Phase werden Sie eine bessere Vorstellung davon bekommen, was in Ihren Maschinen passiert und warum es passiert. Eine klare Strategie zum Sammeln und Analysieren von Daten für die Verbesserung Ihrer Produkte ist der Schlüssel für die Implementierung von IIoT.

Aber wie erfassen Sie Daten? Wie können Sie Datenanalysen durchführen? Und was können Sie mit Ihren Maschinendaten erreichen?

### **Sammeln und Speichern von Maschinendaten**

Die Verwendung des IIoT revolutioniert den Maschinenbau, indem es die Erfassung und den Zugriff auf Daten in weitaus größerer Menge und Geschwindigkeit als je zuvor ermöglicht..

Man kann getrost sagen, dass Maschinendaten das Herzstück des IIoT und der Vorteile, die sich daraus ergeben können, bilden. Aus Maschinendaten können wichtige Erkenntnisse gewonnen werden, vorausgesetzt, Sie verwenden die richtigen Tools zum Sammeln, Speichern und Reporting dieser Daten.

Es ist leicht zu sagen, dass aus Maschinendaten höchst wertvolle Erkenntnisse und große Effizienzsteigerungen folgen können, aber wo genau fängt man an? Das Sammeln von Daten erfordert, dass die Maschine mit Teilen wie

Sensoren, Steuerungen oder Aktoren ausgestattet ist, die in der Lage sind, Daten zu erzeugen. Sie sind miteinander verbunden, führen spezifische Funktionen innerhalb der Maschine aus und können mit anderen Geräten über industrielle Kommunikationsprotokolle wie OPC-UA und Modbus kommunizieren. Sie benötigen die richtige Ausrüstung, um ihre Daten an einen Server zu senden. Dazu gehören Geräte, die Ihre Maschinendaten speichern und/oder an einen (lokalen oder Cloud-) Server senden können, wie z. B. Datenlogger, IoT-Geräte, Edge-Gateways oder Industrierouter.

### **Einrichten einer Datenüberwachungs-Strategie**

Mit dem richtigen Equipment sind Sie nun in der Lage, Ihre Daten zu sammeln und zu speichern. Der nächste wichtige Schritt ist, sich Gedanken über Ihre Datenstrategie zu machen. Wenn Sie wissen, welche Maschinendaten verfügbar sind, können Sie am besten bestimmen, welche Daten für Ihren Prozess entscheidend sind. Dies sind die Daten, die Sie überwachen werden. Schauen Sie, ob es Abweichungen gibt, wie z. B. ungewöhnliche Vibrationen oder zu viel Über- oder Untergewicht, und reagieren Sie schnell darauf. Auf diese Weise können Sie Ihre Maschinen und Ihren Fertigungsprozess kontinuierlich optimieren.



Mit dem richtigen Equipment sind Sie nun in der Lage Ihre Daten zu sammeln und zu speichern. Der nächste wichtige Schritt ist, sich Gedanken über Ihre **Datenstrategie zu machen**.

#### **Datenanalyse mit einer IIoT- Plattform**

Es gibt viele verschiedene Lösungen zur Datenvisualisierung. Basierend auf Ihrer Datenstrategie wissen Sie, welche Informationen Sie aus Ihren Maschinen extrahieren möchten. Eine IIoT-Plattform stellt Ihnen die Werkzeuge zur Verfügung, die Sie benötigen, um Berichte mit den generierten Maschinendaten zu erstellen. Durch die Überwachung und Interpretation dieser Berichte können Sie neue Erkenntnisse über Dinge wie Maschinenstatus, Engpässe oder Fehlerursachen gewinnen.

Die gewonnenen Maschinendaten können den Maschinenbauern äußerst wertvolles Feedback liefern, das die Innovation für die nächste Generation der Maschinenkonstruktion vorantreibt. Sie zeigen Ingenieuren genau, wo Verbesserungen an zukünftigen Maschinen vorgenommen werden müssen. Durch die Konzentration auf den Kernnutzen können Maschinenbauer die Maschinenkonzeption optimieren und Kosten senken, was zu ihrem Wettbewerbsvorteil beiträgt.

#### **Sicherheitstipp**

Vergewissern Sie sich, dass der von Ihnen gewählte Partner für Datenlösungen Ihre Daten sicher behandelt. Informieren Sie sich über den Standort der Datenserver, Informationssicherheits-Management-Systeme und die Maßnahmen zur Gefahrenabwehr.





## Wertvolle Berichte über Maschinen- daten für Kunden

Die Kombination aus Analysesoftware und cloudbasierten Plattformen ermöglicht es Ihnen, wertvolle Einsichten-Berichte aus Maschinendaten zu erstellen. Ein zusätzlicher Bonus ist, dass Sie diese Tools nutzen können, um Erkenntnisse zu generieren, die auch mit Endnutzern geteilt werden können. Ihre Kunden können einen ganz anderen Datenbedarf haben als Sie. Denken Sie an Messungen zur Gesamtanlageneffektivität (Overall Equipment Effectiveness, OEE), einem Standard zur Messung der Fertigungsproduktivität, wie viel von einem bestimmten Produkt hergestellt wurde oder die Anzahl der fehlerhaften Produkte pro Produktionslauf.

### Vom Edge in die Cloud



#### Datenerzeugung

SPS + Maschinenkomponenten



#### Datenaggregation

Edge-Gateway



#### Daten-Management

Industrielle IoT-Plattform



### Fallstudie

## Better Origin überwacht die Effektivität des Fütterungsprogramms

Better Origin entwickelt völlig autonome und modulare Insektenfarmen, die lokale Abfallprodukte in Insektenprotein für Tierfutter umwandeln.

Es gibt praktisch keine Daten, die sie nicht protokollieren. "Dazu gehören alle Sensordaten aus unserem Futterproduktionsprozess, alle Daten der Larvenaufzucht und interne Datenlogikflags wie Systemwarnungen und Betriebsmodi", erklärt Dave Roe, leitender Ingenieur bei Better Origin. "Aufgrund dieser Daten konnten wir Probleme mit unseren Prozessen bereits in den frühen Stadien des Lebenszyklus der Larven erkennen."

Fallstudie lesen





## Voraussetzungen zur Erfüllung der Datenanalyse-Phase:

- ✓ Erstellen Sie eine Strategie zur Datenüberwachung
- ✓ Implementieren Sie ein Gerät zur Datenerfassung
- ✓ Richten Sie eine (lokale oder Cloud-) Lösung zur Datenspeicherung ein
- ✓ Erstellen Sie Berichte in einem Datenvisualisierungstool
- ✓ Analysieren Sie Daten zur Problemerkennung, Maschinenverbesserung und Kundeneinsicht



# Vorrausschauende Kapazitäten

Nachdem Sie nun eine solide Grundlage für die Datenerzeugung, -speicherung und -überwachung geschaffen haben, ist es an der Zeit, den Wert der Maschinendaten zu erhöhen, indem Sie diese Daten nutzbringend einsetzen.

Diese nächste Phase des IIoT-Maturity-Modells konzentriert sich auf die Prognosen, was mit Ihren Maschinen passieren wird. Wenn Sie wissen, wann ein Fehler oder Ausfall auftreten wird, können Sie von reaktiven zu proaktiven Servicemethoden wie der vorausschauenden Wartung wechseln.

## Maschinenausfälle und Störungen vorhersagen

Jeder Hersteller hatte schon einmal mit Maschinenausfällen zu tun. Die vorausschauende Wartung hilft dabei, diese ungeplanten Ausfallzeiten zu reduzieren, indem sie Maschinendaten in Echtzeit nutzt, um Maschinenausfälle vorherzusagen (bevor sie überhaupt auftreten) und um zukünftige Entwicklungen zu antizipieren. Eine Studie von Accenture besagt, dass durch vorausschauende Wartung und Maschinenüberwachung Einsparungen von bis zu 12% bei geplanten Reparaturen erzielt werden können. Das führt wiederum zu einer 30-prozentigen Senkung der Wartungskosten und einer 70-prozentigen Reduzierung der Ausfallzeiten durch Maschinenausfälle führt.

Vorausschauende Wartung und Maschinenüberwachung führen zu einer 30%igen Reduzierung der Wartungskosten

Inzwischen sollten Sie bereits Ihre Maschinendaten sammeln und vorverarbeiten. Um mit vorausschauenden Kapazitäten zu beginnen, benötigen Sie erweiterte Analysen, um diese Daten von Rohdaten in umsetzbare Informationen zur Fehlererkennung oder zur Vorhersage der Zeit bis zum Ausfall umzuwandeln. Diese Informationen nutzen Sie dann zur Planung von Wartungsarbeiten und zur Optimierung von Ressourcen, um die Gesamtleistung der Maschine zu verbessern.

## Sicherheitstipp

Achten Sie darauf, Redundanz in Ihre Alarmierungssysteme einzubauen. Sie wollen nicht riskieren, dass Alarmer in kritischen Momenten nicht gesendet werden, weil Ihr System nicht verfügbar war und keine Ausfallsicherung hatte.



Fallstudie

## TSS sichert die Effizienz von Hybrid-Solarmodulen

TSS entwickelt und liefert leistungsstarke, kundenspezifische, autonome Solarlösungen für industrielle Anwendungen. Die Wartung von Solarmodulen ist entscheidend. "Mit der Zeit verschmutzen diese Paneele, was sich negativ auf ihre Effizienz auswirkt", sagt Sébastien Robert, Projekt- und Innovationsingenieur bei TSS. "Wir stellen einen Alarm ein, der uns darauf hinweist, dass die Solarmodule gereinigt werden müssen, wenn sie einen niedrigen Wirkungsgrad erreicht haben." Das sofortige Ergreifen von Maßnahmen verhindert eine geringere Batteriekapazität und die daraus resultierende Ineffizienz.

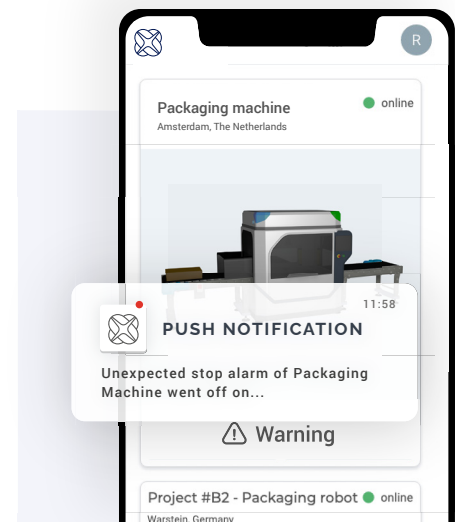
[Fallstudie lesen >](#)

### Festlegen von Alarmen und Benachrichtigungen

Der Einsatz von Alarmierung ist im industriellen Bereich bereits etabliert. Allerdings wird sie oft reaktiv eingesetzt, d.h. Sie erhalten einen Alarm, wenn eine Maschine bereits ausgefallen ist oder die Effizienz bereits nachgelassen hat. Sie müssen dann rasch handeln, um das Problem so schnell wie möglich zu lösen.

Durch die Kombination von intelligenten Geräten, Expertenwissen und Maschinendaten sind die Ingenieure nun in der Lage, raffiniertere Alarme zu entwerfen, die mehrere Ereignisse für unterschiedliche Zwecke überwachen. Für eine prädiktive Kapazität ändern Sie Ihre Verwendung der Alarmierung von reaktiv zu proaktiv. Mit den Informationen, die Sie jetzt über die Fehlererkennung und die Vorhersage der Zeit bis zum Ausfall erhalten haben, können Sie Alarme & Benachrichtigungen eine bestimmte Zeit vor einem Ausfall triggern lassen.

So bleibt genug Zeit, um z. B. ein bestimmtes Teil auszutauschen, bevor es zu einem Maschinenausfall führen kann. Daten, die in der Regel in einer Cloud-Umgebung gespeichert werden, ermöglichen eine große Verbesserung der Maschineneffizienz.





### **Selbstoptimierung durch Künstliche Intelligenz**

Gehen wir noch einen Schritt weiter.

Künstliche Intelligenz (KI) gräbt sich durch all Ihre Maschinendaten, identifiziert, was der kritische Punkt ist und schickt Ihnen eine Benachrichtigung.

Das maschinelle Lernen übernimmt die Überwachung und die Alarmeinrichtungen, sodass Sie sich auf andere wichtige Aufgaben konzentrieren können. Auf dieses Thema gehen wir im nächsten Kapitel näher ein.

## **Voraussetzungen zur Erfüllung der Vorausschauende Kapazitäten-Phase:**

- ✓ Bestimmen Sie, welche Variable den Maschinenzustand anzeigt

---

- ✓ Analysieren Sie Daten, um zukünftige Fehlerpunkte zu bestimmen

---

- ✓ Konfigurieren Sie Alarme so, dass sie im Voraus ausgelöst werden

---

- ✓ Führen Sie die Wartung vor dem Ausfall der Maschine durch

---





# Anpassungsfähigkeit

Indem Sie die Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Informationsquellen anstreben, können Sie mehr Wert aus Ihrem vorhandenen Datensatz herausholen.

**Jetzt, wo Sie Ihre Maschinen digital und aus der Ferne steuern, Daten überwachen können, um zu verstehen, was passiert und vorherzusagen, was passieren wird, ist es Zeit für die letzte Phase des IIoT-Maturity-Modells.**

Die Anpassungsfähigkeit ist die am weitesten fortgeschrittene, komplexe und innovative Phase der IIoT-Anwendung. Sie besteht aus zwei verschiedenen Wegen: Engineering und Corporate.

## **Anpassungsfähigkeit im Engineering**

Bei der Anpassungsfähigkeit im Engineering geht es darum, **autonome Reaktionen** wie automatisierte Aktionen und automatisierte Entscheidungsfindung anzuwenden. Das Durchlaufen der vorangegangenen Phasen ist eine Grundvoraussetzung, um diesen letzten Schritt in Richtung Anpassungsfähigkeit zu gehen. Wenn Sie dies getan haben, haben Sie die Türen zu einer ganzen Reihe neuer, aufregender Möglichkeiten geöffnet. Zum Beispiel, dass die Maschine automatisch die Reihenfolge der geplanten Aufträge ändert, weil ein Maschinenausfall erwartet wird.

Durch die Integration intelligenter Technologien in Ihre Systeme entstehen Fähigkeiten wie maschinelles Lernen und Künstliche Intelligenz.

Vernetzte Geräte, Dienste und Plattformen können zusammen neue und spannende technologische Fortschritte bieten; so zum Beispiel die Integration von ERP- und Maschinenproduktionsdaten mit einem prädiktiven Analysewerkzeug, um smarte Maschineneinblicke zu gewinnen.

Im Verlauf Ihrer Entwicklung bis zu dieser letzten Phase haben Sie höchstwahrscheinlich begonnen, eine IIoT-Plattform zu nutzen. In dieser Phase werden Sie lernen, wie wichtig eine offene Lösung ist. Der Begriff "offen" mag Sie vielleicht etwas beunruhigen, aber keine Sorge - in diesem Fall sprechen wir einfach über Plattformen oder Lösungen, die sich leicht mit Anwendungen von Drittanbietern integrieren lassen.

Indem Sie die Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Informationsquellen anstreben, können Sie mehr Wert aus Ihrem bestehenden Datensatz herausholen. Es ist unmöglich, eine All-in-One-Lösung zu finden, die Ihnen tatsächlich alles bietet, was Sie brauchen, um diese letzte Phase zu erreichen, da sie so viele verschiedene Fachgebiete erfordert. Es ist die Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Lösungen, die Ihre Anpassungsfähigkeit auf ein höheres Niveau heben wird, da Sie maximalen ROI aus verschiedenen Tools erhalten, die jeweils ihre Kernkompetenzen perfekt ausführen können.



## Ermöglicht Maschinenherstellern den Wechsel vom einfachen Lieferanten zum kompetenten Geschäftspartner

### **Betriebliche Anpassungsfähigkeit (Corporate)**

Produktionsbetriebe und -anlagen kaufen nicht einfach eine Maschine, sondern ein Werkzeug, das den gewünschten Ertrag liefert. Vollständig reif in der betrieblichen Anpassungsfähigkeit (also auf Corporate-Level) zu werden, bedeutet, Ihre Geschäftsmodelle an die kontinuierlichen Veränderungen um uns herum anzupassen. Jeder einzelne Schritt, den wir bis jetzt besprochen haben, eröffnet Möglichkeiten für neue Geschäftsmodelle. So können Maschinenhersteller vom einfachen Lieferanten zum kompetenten Geschäftspartner wachsen.

Analysen kombiniert mit Expertenwissen ermöglichen es Maschinenbauern, ihre Kunden zu beraten, wie sie ihre Maschinen am besten nutzen können, oder Serviceverträge mit präventiver Maschinenwartung zu implementieren. Möglichkeiten wie diese erlauben es Unternehmen, neue Einnahmequellen wie Service Level Agreements oder Pay-per-Use-Leasing Modelle zu erschließen. Um dies erfolgreich zu tun, müssen Maschinenhersteller ihre Service- und Monetarisierungsstrategien grundlegend überdenken.



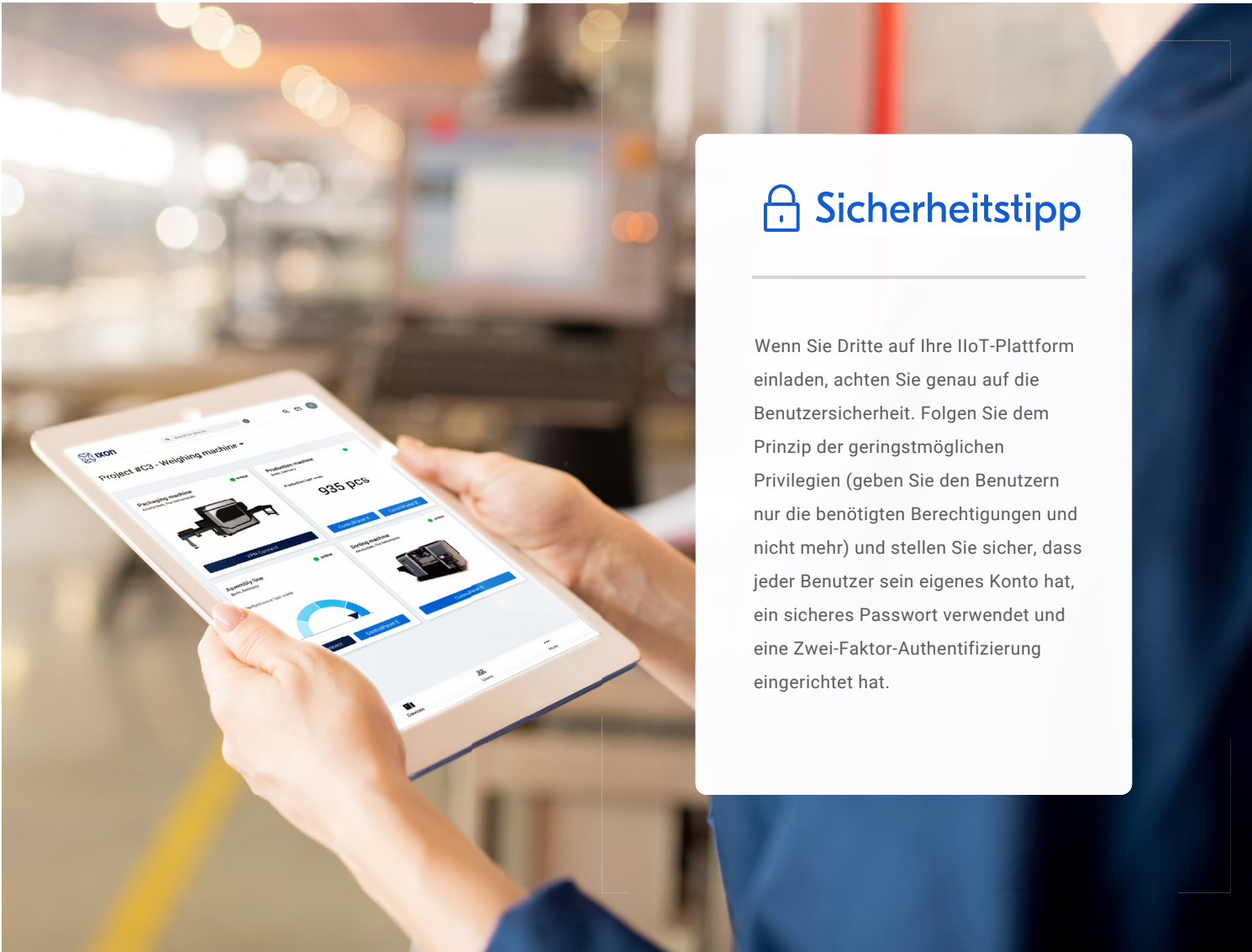
### Fallstudie

## **HANSA Klima implementiert maschinelles Lernen**

HANSA Klima stellt Lüftungssysteme für verschiedene Anwendungsbereiche, unter anderem Schwimmbäder her. Dabei werden verschiedenste Daten erfasst, von der Besucherzahl über die Wassertemperatur bis hin zur Sonnenwärme, die durch die Fenster einfällt.

"Durch die mathematische Auswertung dieser Daten können die Lüftungsanlagen das Raumklima entsprechend den Anforderungen in der Prognose energetisch optimieren", erklärt Olaf Harms, IoT- und GLT-Integrationsexperte bei HANSA Klima. "Das hilft dem Betreiber, seine Energiekosten zu senken - bei gleichbleibendem Komfort."

[Fallstudie lesen](#) >



## Sicherheitstipp

Wenn Sie Dritte auf Ihre IIoT-Plattform einladen, achten Sie genau auf die Benutzersicherheit. Folgen Sie dem Prinzip der geringstmöglichen Privilegien (geben Sie den Benutzern nur die benötigten Berechtigungen und nicht mehr) und stellen Sie sicher, dass jeder Benutzer sein eigenes Konto hat, ein sicheres Passwort verwendet und eine Zwei-Faktor-Authentifizierung eingerichtet hat.

## Voraussetzungen zur Erfüllung der Anpassungsfähigkeit-Phase:

- ✓ Verwenden Sie eine offene IIoT-Plattform, um intelligente Integrationen zu ermöglichen
- ✓ Kombinieren Sie Maschinendaten, KI und externe Datenquellen
- ✓ Wenden Sie automatisierte Vorhersagen und Reaktionen an
- ✓ Überdenken Sie Ihre Geschäftsmodelle, um neue Einnahmequellen zu erschließen

# Über IXON

Von der Digitalisierung zur Anpassungsfähigkeit zu gelangen, kann eine lange Reise mit vielen Hürden sein, die es zu überwinden gilt. Hier kommt die IXON Cloud ins Spiel, um Ihnen dabei zu helfen Ihre IIoT-Reise noch heute zu beginnen.

IXON hat es sich zur Aufgabe gemacht, den IIoT-Übergang bei Maschinenbauern zu fördern und zu unterstützen. Dies geschieht, indem eine sichere Cloud-Umgebung mit der gesamten Technologie bereitgestellt wird, die nötig ist, um IIoT für jeden Maschinenbauer weltweit direkt zugänglich zu machen.

Gegründet wurde IXON im Jahr 2014 mit dem Ziel, Cloud Verbindungen für Maschinenbauer und Anwender einfacher, sicherer und besser zugänglich zu machen. Die in den Niederlanden ansässige Firma bietet heute einen der am meisten geschätzten Fernwartungsservices und die wohl benutzerfreundlichste IIoT-Plattform für Maschinenbauer und Systemintegratoren.

IXON liefert eine End-to-End-Industrieservicelösung mit Fernzugriff, Datenprotokollierung, Dashboards, Alarmierung und vielem mehr. Das IXON Produktportfolio besteht aus der IXON Cloud-Plattform und dem IXrouter, einem industriellen VPN-Router und Daten-Gateway, der speziell dafür entwickelt wurde, Maschinen sicher zu verbinden und die Gefahr von Datenlecks zu minimieren. IXON liefert die Technologie, damit Maschinenbauer das tun können, was sie am besten können: mit Kunden zusammenarbeiten, Service anbieten und Einblicke teilen.

Starten Sie Ihre IIoT-Journey mit IXON

Besuchen Sie unsere Website für mehr Informationen.

[www.ixon.cloud](http://www.ixon.cloud)

