

So gelingt der Einstieg in die Industrie 4.0

Whitepaper



Inhaltsverzeichnis

- Einführung
- Wichtige Begriffe und Definitionen
- Wie kann ich vom Industriellen Internet der Dinge profitieren?
- Welche Möglichkeiten gibt es für Unternehmen?
- Fazit

Einführung

Während eine vernetzte Produktion für viele Unternehmen heute noch Zukunftsmusik ist, ist das Konzept der „Industrie 4.0“ bereits zehn Jahre alt. Die Digitalisierungsstrategie für die Industrie aus der Feder der Bundesregierung greift dabei hoch: Von nicht weniger als einer vierten Industriellen Revolution war und ist die Rede. Hat diese Revolution bereits stattgefunden? Zehn Jahre nach der Prägung des Begriffs zeigt sich, dass eine „erste Welle“ der Digitalisierung durchaus erfolgt ist: Produktionsdaten digital abzurufen, ist heute weitgehend möglich.

Doch das allein ist noch wenig revolutionär. So definieren die Fachleute der „Plattform Industrie 4.0“ ambitionierte Ziele bis 2030: den Einsatz industrieller Künstlicher Intelligenzen, Edge Computing, 5G, vertrauenswürdige Dateninfrastrukturen und einige weitere. Für Mittelständler wie Konzerne sind diese Begriffe jedoch noch neu und abstrakt. Wie kann man das Thema im eigenen Unternehmen konkret und praktisch angehen und was kann man von IIoT-Anwendungen realistisch erwarten?



0811T0604

MAX RPM. 1000



US 5011-T20P

SDRT20

M330

M330

Wichtige Begriffe und Definitionen

Nachfolgend geben wir Ihnen einen Überblick über die wichtigsten Begrifflichkeiten des Themenfeldes:

Was ist Industrie 4.0?

Industrie 4.0 ist ein Zukunftsprojekt der Bundesregierung, welches die umfassende Verzahnung der Produktion mit Informations- und Kommunikationstechnologie zum Ziel hat. Es geht insbesondere darum, Deutschlands Status als erfolgreichen Industriestandort langfristig mittels Digitalisierung zu sichern.

Was ist IIoT?

Im Industrial Internet of Things oder auch dem „Industriellen Internet der Dinge“ sind Sensoren, Anlagen, Maschinen oder Instrumente miteinander vernetzt. Sie alle liefern Daten, die zu einer Auswertung herangezogen werden können. Auch können die Systeme untereinander kommunizieren. Im Deutschen ist auch der Ausdruck „Industrie 4.0“ als Synonym gebräuchlich, auch wenn dieser, wie weiter oben dargestellt, eigentlich eher eine Strategie beschreibt.

Was ist der Unterschied zwischen IoT und IIoT?

IIoT ist eine Unterkategorie des Internet of Things (IoT). IoT umfasst zahlreiche Anwendungen, wie beispielsweise Smart Home, Smart City, Connected Cars und viele weitere. Aber auch alltägliche Anwendungen, wie die Paketverfolgung im Internet oder die automatisierte Nachbestellung von Druckerpatronen durch den Drucker sind IoT-Anwendungen.

Weitere wichtige Begriffe im Zusammenhang mit Industrie 4.0

Digitaler Zwilling: Ein digitaler Zwilling ist die digitale Repräsentanz eines physischen Objekts –

z. B. eines Werkzeugs, Werkstücks oder einer Maschine. Der digitale Zwilling, auch Verwaltungsschale genannt, enthält alle verfügbaren Daten, die aus Vermessung, Sensorik etc. stammen können. Eine eindeutige Zuordnung zum physischen Objekt kann beispielsweise per Barcode erfolgen.

IIoT-Plattform: Eine IIoT-Plattform, bzw. ein IIoT-Hub, ist die Software, in die alle Daten, zum Beispiel die Informationen zu den digitalen Zwillingen, hineinlaufen. Über die Plattform können dann weitere Auswertungen der Daten erfolgen oder weitere Software, wie z. B. KI-Anwendungen, betrieben werden. Da IIoT-Plattformen Daten beinhalten, die in der Regel für Unternehmen erfolgskritisch sind, müssen sie höchsten Ansprüchen an Cyber Security und Datensouveränität genügen.

Edge Computing: Das dezentrale Edge Computing und das zentralisierte Cloud Computing ergänzen sich. Im Zusammenhang mit IIoT-Anwendungen ist damit gemeint, dass Daten zunächst am Ort ihrer Entstehung (Sensor/Maschine) gesammelt und/oder verarbeitet werden. Erst danach werden sie (zeitversetzt) in die Cloud eingespeist. Das spart ggf. Ressourcen und Unterbrechungen in der Datenverbindung zum IIoT-Hub führen nicht zu Datenverlusten.

Predictive Maintenance: „Klassischerweise“ werden Anlagen in bestimmten zeitlichen Intervallen, quasi „vorbeugend“, gewartet. Dieses Konzept kann mit Hilfe von Daten umgekehrt werden, sodass eine Prognose darüber möglich wird, wann eine Wartung tatsächlich notwendig ist. Typisch wäre beispielsweise eine Vorhersage darüber, wann eine Maschinenkomponente bricht oder verschlissen ist. So könnten Komponenten länger benutzt werden, Ausfälle von Maschinen reduziert und Kosten eingespart werden. Zur Vorhersage von Instandhaltungsmaßnahmen werden meist KI (Künstliche Intelligenz) bzw. Maschinelles Lernen eingesetzt.

Process Monitoring: In der Regel verfügt jede Anlage über ein eigenes Monitoring, das Alarm schlägt, wenn Toleranzgrenzen für diese einzelne Maschine überschritten werden. Eine Besonderheit des IIoT ist, dass es einen gesamten Prozess überwachen kann, weil die Daten aller beteiligten Maschinen im Hub zusammenlaufen.

Predictive Quality: Auf der Grundlage von Daten kann entsprechende Software die Produkt- und Prozessqualität vorhersagen. Diese Vorhersagen können direkt als Entscheidungsgrundlage für verschiedene Optimierungsmaßnahmen im Prozess eingesetzt werden.

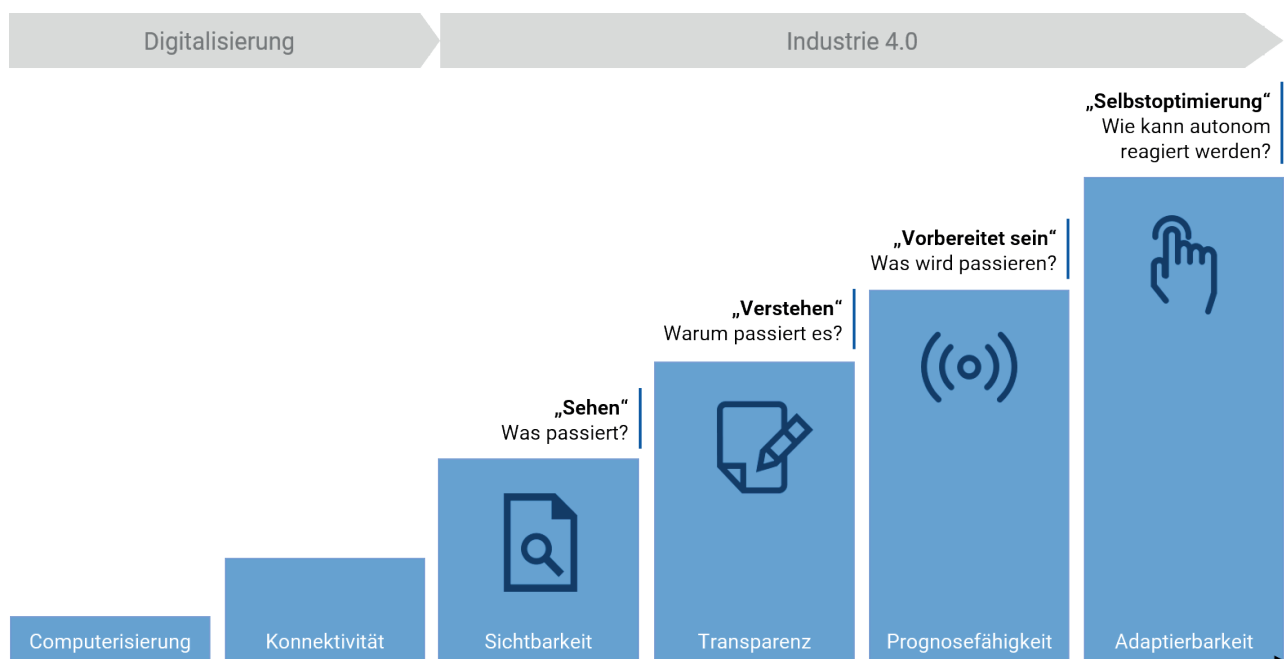
Interoperabilität: Interoperabilität ist die Fähigkeit unterschiedlicher Systeme, zusammen zu arbeiten. Im Zusammenhang mit dem IIoT stellt sich die Frage nach Interoperabilität insbesondere, da häufig in einer Produktionsstätte Anlagen diverser Hersteller betrieben werden oder die beteiligten Partner jeweils verschiedene Anlagen betreiben. Diese sollen jedoch alle verwert- und vergleichbare Daten an eine IIoT-Plattform senden. Dazu müssen die Daten harmonisiert werden, bzw. auf bestimmte Standards zurückgreifen. Insofern ist es Aufgabe der Plattform, Interoperabilität zu gewährleisten.



Wie kann ich vom Industriellen Internet der Dinge profitieren?

Die Anwendungsmöglichkeiten von Industrie 4.0 in der Produktion übersteigen die reine Digitalisierung der Anlagen deutlich. Während die „Digitalisierung“ in der Produktion die Computerisierung und Herstellung von Konnektivität meint, schaffen tatsächliche Industrie 4.0-Anwendungen Sichtbarkeit, Transparenz, die Fähigkeit, Prognosen zu erstellen sowie – in der höchsten Stufe ihrer Ausprägung – Adaptierbarkeit. Das bedeutet zunächst, den aktuellen Produktionsprozess (ggf. in Echtzeit) direkt an der Maschine zu überwachen, also zu sehen, was wann passiert. Darüber hinaus können Prozesse mit zeitlichem Versatz vergleichend (z. B. von mehreren Maschinen ausgeführt) betrachtet werden.

Im nächsten Schritt schaffen die Anwendungen die Transparenz, zu verstehen, warum bestimmte Fehler auftreten. So können Fehler reduziert und Ausschuss vermindert werden. Unter Einsatz Künstlicher Intelligenz wird es dann möglich, aus den Daten zu lernen und Prognosen zu erstellen, z. B. darüber, wann eine Komponente brechen wird oder eine Wartung notwendig ist. In der angestrebten höchsten Stufe der Industrie 4.0 werden die Systeme dann so weit sein, dass sie die nötigen Maßnahmen autonom durchführen können.



Quelle 1: RWTH Aachen, FIR e. V.

Am sinnvollsten ist der Einsatz einer IIoT-Plattform, sofern sie unternehmensübergreifend innerhalb einer Wertschöpfungskette oder eines Wertschöpfungsnetzwerkes eingesetzt wird. Das liegt daran, dass der Hebel für Optimierungen für Unternehmen deutlich größer wird, wenn externe Partner einbezogen werden. Nur rund 25 Prozent des Optimierungspotenzials in der Produktion können Unternehmen im Alleingang heben.

Die verbleibenden 75 Prozent ergeben sich aus der Zusammenarbeit über die Wertschöpfungskette hinweg. IIoT-Plattformen überwinden dabei die klassischen Hemmnisse einer solchen unternehmensübergreifenden Zusammenarbeit:

- Prozess-Know-how ist häufig weder beim OEM (Original Equipment Manufacturer, „Erst-ausrüster“), noch beim Zulieferer vollständig vorhanden.
- Benötigte Daten sind nicht in einem Pool verfügbar.
- Mangelndes Vertrauen zwischen OEM und Lieferanten verhindert Datenaustausch.
- Insellösungen der OEM sind nicht skalierbar.
- Detektion von Qualitätsschwankungen in Rohmaterialien.
- Qualitätsdaten müssen nicht mehr separat nach Ende der Bearbeitung erhoben werden, sondern werden automatisch im Prozess durch die beteiligte Sensorik erhoben. (= In-line-Qualitätskontrolle)
- Dies spart einen Arbeitsschritt und damit personelle Ressourcen.

Hersteller und deren Kunden profitieren:

- Werkzeuge/Betriebsmittel können besser und länger genutzt werden.
- Geschwindigkeit: Maschinen können schneller laufen und erreichen einen höheren Durchsatz.
- Unternehmen können schneller liefern und damit ggf. auch einen Vorteil ggü. dem Wettbewerb erlangen.

Damit eröffnet der Einsatz von IIoT-Plattformen verschiedenste Anwendungsmöglichkeiten. Beispielsweise können neue Geschäftsmodelle wie Pay-per-Use implementiert werden. Der Kundenservice kann digitalisiert werden und faktenbasierte Einschätzungen im Falle von Reklamationen treffen. Nicht zuletzt verändert sich das Machtgefüge zwischen Zulieferer und OEM.

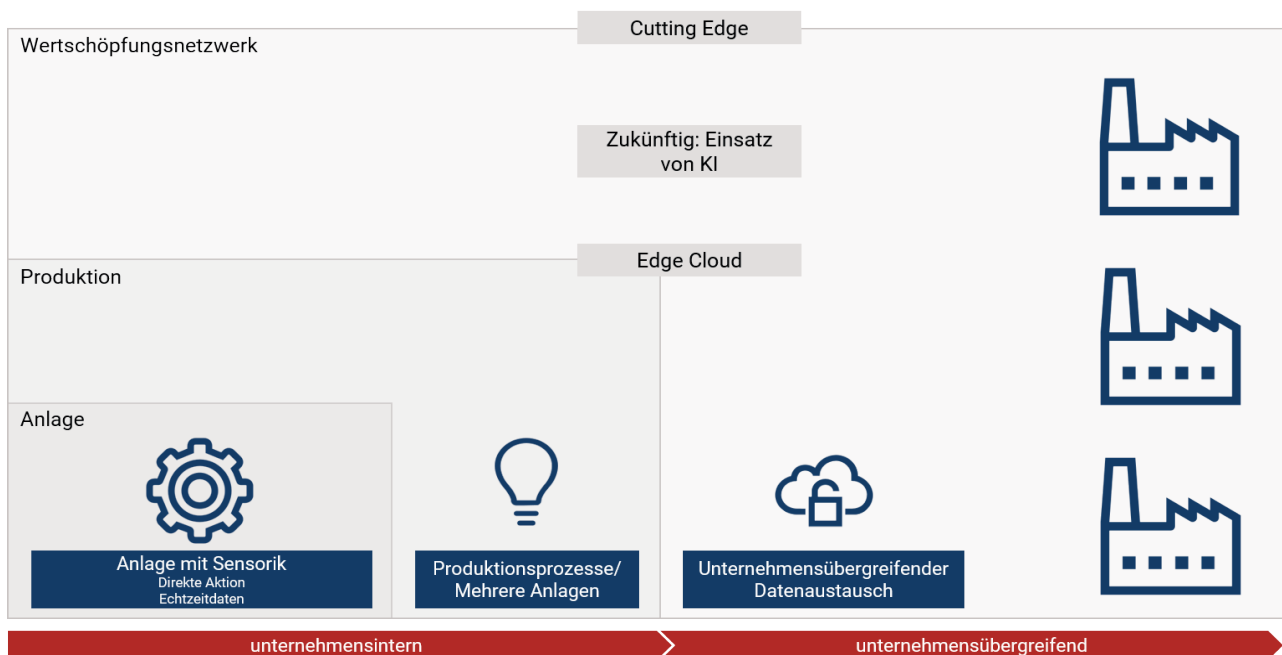


Abbildung 1: Schematische Darstellung einer unternehmensübergreifenden IIoT-Plattform – hier am Beispiel der CuttingEdge World

Wie kann das Know-how meines Unternehmens trotzdem geschützt werden?

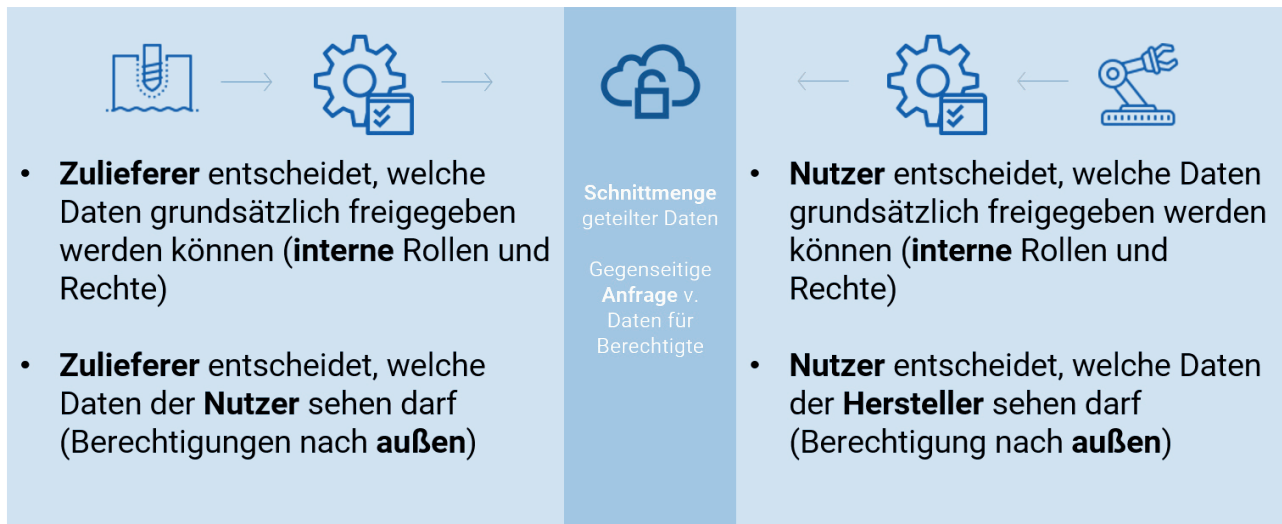


Abbildung 2: Schemenhafte Darstellung des Rollen- und Rechtekonzepts der IIoT-Software iiotecos von inno-focus;
Quellen der Icons: [Verwaltungswerkzeuge Icon](#), [Roboter Icon](#), [Bohrer Icon](#)

Daten aus der eigenen Produktion mit Geschäftspartnern teilen – für die meisten Unternehmen klingt das eher nach einem großen Risiko als nach einer Chance. Diese Einschätzung ist sicherlich nicht falsch, deswegen müssen IIoT-Plattformen bestimmte Prinzipien der Datensouveränität wahren:

- ✓ Die Plattform sollte einen unabhängigen Betreiber haben, der keine Eigeninteressen an den Daten verfolgt und im Streitfall neutral als Mediator fungieren kann.
- ✓ Alle Produktions-, Typ- und Instanzdaten (digitale Zwillinge) sollten in der Hand der Urheber liegen.
- ✓ Ein fein abgestimmtes Rollen- und Rechtekonzept muss dafür sorgen, dass der Urheber der Daten bis ins Detail bestimmen kann, wer welche Daten sehen darf – intern wie extern, Prinzip der „Datensouveränität“.
- ✓ Die IIoT-Plattform sollte Firmen oder Firmenverbünden sichere Räume zur Zusammenarbeit zur Verfügung stellen.
- ✓ Die Plattform sollte bei der Aufbereitung und dem Verständnis der Daten unterstützen und ggf. den Betrieb zusätzliche Software wie KI unterstützen.
- ✓ Die Plattform muss Cyber Security gewährleisten und DSGVO-konform sein.

Sind diese Bedingungen erfüllt, kann der Know-how-Schutz bei gleichzeitigem Teilen von Daten gewährleistet werden.

Von den Daten zur Optimierung

Die Herstellung von Transparenz allein, genügt noch nicht, um Optimierungen in der Produktion vorzunehmen – hier sind manuelle Auswertungen des Fachpersonals oder ggf. der zusätzliche Einsatz von KI vonnöten. Allerdings können die Plattformen diese Arbeit durch Analyse- und Visualisierungsfunktionen gut unterstützen. Zwei- oder dreidimensionale Grafiken können beispielsweise Fehler in Abläufen sehr deutlich anzeigen und bei Auswertungen helfen.

Im Forschungsprojekt [MAI_ILQ2020](#) haben die Projektpartner Bohr-, Fräs- und Schleifprozesse digitalisiert und können dank der Analyseergebnisse bereits zahlreiche Optimierungen vornehmen – sowohl bei der Herstellung als auch bei der Anwendung. Fraunhofer FIT hat im Rahmen des Projekts Einsparpotenziale von 20 Prozent oder mehr wissenschaftlich bestätigt. Dieses Beispiel zeigt, welches enorme Potenzial eine IIoT-Plattform in der Produktion heben kann, wenn die richtigen Schlüsse aus den Daten gezogen werden.

Welche Möglichkeiten gibt es für Unternehmen?

Kein Unternehmen kann es sich leisten, seine Produktion tage- oder wochenlang stillzulegen, um Maschinen umzurüsten oder großangelegte IT-Projekte in der Produktion umzusetzen. Sicherlich nicht zuletzt deswegen schrecken Unternehmen vor dem Schritt hin zur Industrie 4.0 zurück. Auch die Kosten spielen hier vielfach eine Rolle. Unserer Erfahrung nach sind die Sorgen um solche Produktionsunterbrechungen jedoch weitgehend unbegründet: Viele der erforderlichen Daten stellen moderne Produktionsmaschinen bereits bereit und leicht zu installierende Zusatzsensoren können diese noch ergänzen. Grundsätzlich bieten sich Unternehmen zwei Möglichkeiten:

1. Unternehmen können sich und ihre Partner einer bestehenden IIoT-Plattform anschließen oder
2. Den Aufbau einer eigenen IIoT-Plattform anstreben.

Im ersten Fall bieten sich branchenspezifische Portale an. inno-focus bietet [CuttingEdge World](#) beispielsweise ein Portal speziell für Zerspaner an. Der Vorteil einer solchen Lösung liegt zum einen darin, dass die Funktionalitäten des Portals bereits auf die Bedürfnisse der Zielgruppe angepasst sind und ein Anschluss weiterer Partner in der Regel aufgrund vorhandener Schnittstellen und Erfahrungen wenig kompliziert ist. Solche Portale arbeiten mit Anschluss- und/oder Lizenzgebühren, die sich beispielsweise nach Datenvolumen oder nach der Anzahl der angeschlossenen Maschinen berechnen können. Außerdem kann das Vorhandensein der Community in diesem Fall interessant sein – sind Beteiligte der Plattform bereit, ihre Daten zu teilen, so kann man ggf. voneinander lernen oder auf bestehende Werkzeugkataloge etc. zugreifen. Betrieben werden die bestehenden Portale im Idealfall von unabhängigen Dritten. Die Einstiegshürde in einem solchen Szenario ist eher gering.

Im zweiten Fall ist es auch möglich, ein eigenes in sich abgeschlossenes Portal selbst aufzubauen. Hierfür kann auf bewährte Software zurückgegriffen werden, beispielsweise das von inno-focus entwickelte iiotecos – die Software, auf der auch Portale wie die CuttingEdge World bereits laufen. In diesem Fall sind dann vermutlich noch Individualisierungen und Anpassungen vorzunehmen und der Communitygedanke entfällt, es sei denn, der Betreiber baut eine eigene Community auf – hier fehlt dann jedoch ein unabhängiger Dritter als Betreiber. Partnerunternehmen könnten dies ggf. kritisch bewerten.

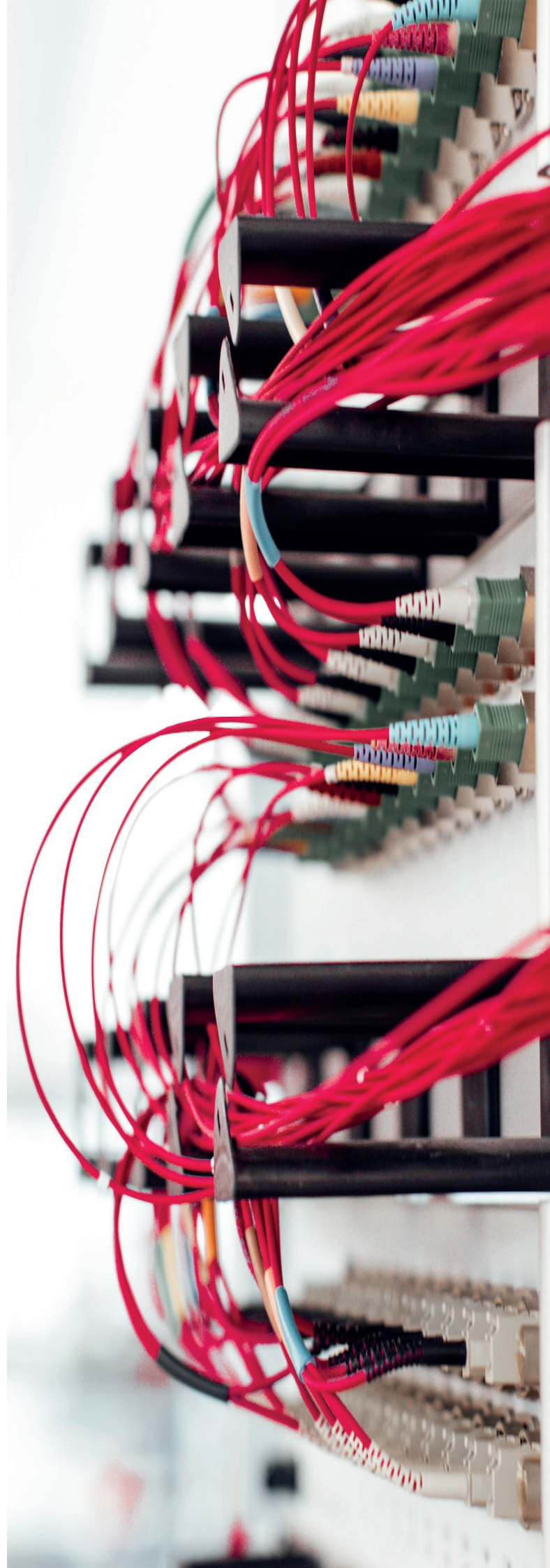
Checkliste erste Schritte

So gehen Sie vor, wenn sie eine Industrie 4.0-Lösung für Ihre Produktion wollen:

- ✓ Recherchieren Sie, welche Plattformen es in Ihrem Segment gibt und vergleichen Sie.
- ✓ Überlegen Sie, ob Sie grundsätzlich Teil einer bestehenden Plattform werden wollen oder ein abgeschlossenes eigenes System betreiben wollen – mit allen Vor- und Nachteilen.
- ✓ Eruieren Sie, welche Informationen aus Ihrer Produktion erfolgskritisch für Ihr Geschäft sind – und wo ggf. blinde Flecken bestehen.
- ✓ Binden Sie die Partner aus Ihrem Wertschöpfungsnetzwerk in Ihre Überlegungen ein und beraten Sie gemeinsam.

Fazit

Der Weg einer Einführung einer Industrie-4.0-Plattform in der eigenen Produktion ist – dank heute bestehender Software und Systeme – für den Mittelstand sowohl bezahlbar als auch im laufenden Betrieb leistbar geworden. Die Potenziale sind riesig – sie zu nutzen, liegt in der Hand der Unternehmen. Der Erfolg der Nutzung einer Industrie-4.0-Plattform hängt maßgeblich davon ab, dass Unternehmen die Partner innerhalb ihres Wertschöpfungsnetzwerkes mobilisieren können und so unternehmensübergreifend in den Austausch gehen. Moderne IIoT-Plattformen bilden hierfür einen sicheren und neutralen Rahmen.



Haben Sie Fragen zu unseren Themen?

Kontaktieren Sie uns.

inno-focus digital gmbh
Oranienburger Str. 45
10117 Berlin

+49.(0)30 200 757 80
info@inno-focus.com
www.inno-focus.com