

Eine Anleitung

Die Digitalisierung des produzierenden Mittelstands

Installation einer digitalen
Plattform-Lösung für Maschinen
jeden Alters und Herstellers



thyssenkrupp

Die Digitalisierung des produzierenden Mittelstands

Installation einer digitalen
Plattform-Lösung für Maschinen
jeden Alters und Herstellers

1. Einführung	3
2. Digital vernetzte Fertigung: Was bringt sie?	4
2.1. Vorteile der Digitalisierung	5
2.2 Vorteil: Produktivitätssteigerung	5
3. Digitale Plattformen in der Industrie	6
4. Die digitale Plattform toi®	7
4.1 toi®.Lights: schneller Einstieg in das IIoT	8
4.2 Modulare Erweiterung	8
4.3 Vollständige Digitalisierung	8
5. Kundenbeispiele	10
5.1. Steel Service Krefeld GmbH	10
5.2 thyssenkrupp Materials Schweiz AG	10
5.3 GGK GmbH & Co. KG	10
5.4 thyssenkrupp Schulte GmbH	10

1. Einführung

Die digitale Transformation der Wirtschaft ist in vollem Gange. Im Rahmen der so genannten Plattform-Ökonomie entstehen allerorten neue Geschäftsmodelle. Relativ junge Konzerne wie Amazon, Apple, Microsoft oder Alphabet dominieren den Weltmarkt, weil sie der Wirtschaft die Grundlagen für die Digitalisierung zur Verfügung stellen.

Auch und gerade dem produzierenden Mittelstand eröffnen sich durch die Digitalisierung enorme Chancen. Dafür stehen die Begriffe „Industrie 4.0“ oder „Industrial Internet of Things“, kurz IIoT. „Industrie 4.0“ meint dabei die vierte industrielle Revolution, IIoT beschreibt den konkreten Vorgang der Digitalisierung im produzierenden Unternehmen: Über Sensoren und Schnittstellen werden Arbeitsdaten von Maschinen, Werkzeuge und Werkstücken – der „Things“, also „Dinge“ – erhoben, gesammelt und ausgewertet.

Werden die Daten intelligent verknüpft, werden bislang unentdeckte Potenziale in vielen Bereichen sichtbar: in der Optimierung von Abläufen, der Automatisierung, in der Energie- und Ressourceneffizienz, der Flexibilität der Produktion, Reduktion von Kosten, Steigerung der Geschwindigkeit und ganz neuen Wegen der Arbeitsgestaltung. In Verbindung mit einer Maschinensteuerung und einem intelligenten Algorithmus kann die Produktionskette automatisch verbessert werden – bis hin zur vollständig automatisierten, sich selbst optimierenden „Smart Factory“.

„ Industrie 4.0 beschreibt die Digitalisierung als vierte industrielle Revolution, während der Begriff IIoT die konkreten Vorgänge der Digitalisierung im produzierenden Unternehmen bezeichnet.

In diesem Papier wollen wir Ihnen die Bedeutung von Industrie 4.0/IIoT erläutern und aufzeigen, welchen wirtschaftlichen und technologischen Sprung der Einsatz einer digitalen Industrie-Plattform für Ihr Unternehmen bedeuten kann. Wir erklären, wie Plattformen funktionieren und wie Sie mit der von thyssenkrupp Materials IoT GmbH entwickelten Plattform-Lösung „toi®“ Maschinen und Werkzeuge in Ihrem Unternehmen mit einfachen Mitteln vernetzen, überwachen sowie steuern können. Außerdem erfahren Sie, wie Sie Produktivität und Effizienz steigern und welchen zusätzlichen Mehrwert Sie für Ihr Unternehmen generieren können.

2. Digital vernetzte Fertigung: Was bringt sie?

Der deutsche Mittelstand genießt einen exzellenten Ruf. Zahlreiche „Hidden Champions“, Weltmarktführer in ihrem Bereich, beliefern den Globus mit spezialisierten, hochwertig gefertigten Produkten. Die Kommunikation erfolgt inzwischen weitgehend digital, in zunehmendem Maß werden nun auch die Wertschöpfungsketten digital vernetzt. Prozesse laufen automatisiert – von der Beschaffung über die Produktion bis zum Vertrieb. Wer nicht dabei ist, bleibt auf der Strecke. Wer sein Unternehmen digitalisiert, betreibt also Zukunftssicherung.

Die Vernetzung der eigenen Produktion sorgt zudem für mehr Effizienz: Vernetzte Maschinen können überwacht und optimal eingesetzt werden. Ihre Laufzeiten sind transparent, Wartungsintervalle können geplant werden. Erfolgt die Steuerung digital, können Fertigungsprozesse kurzfristig an Kundenwünsche, Supply-Chain-getriebene Veränderungen der Produktionsreihenfolge oder Produktspezifika angepasst werden. Das spart Produktionszeit und erlaubt den Unternehmen, flexibel auf Kundenbedürfnisse einzugehen.



94% der Befragten sahen in der digitalen Vernetzung der Industrie eine „Grundvoraussetzung für den Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit“

Die Vorteile der Digitalisierung in der Industrie sind derart überzeugend, dass Skeptiker inzwischen zu einer winzigen Minderheit gehören: Als im Frühjahr 2020 der Digitalverband Bitkom eine repräsentative Befragung unter deutschen Industrieunternehmen¹ durchführte, fielen die Antworten eindeutig aus: 94 Prozent der Befragten sahen in der digitalen Vernetzung der Industrie eine „Grundvoraussetzung für den Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit“. Der Anteil der Unternehmen, für die das IIoT oder Industrie 4.0 gar kein Thema ist, hatte sich seit 2018 von 9 Prozent auf 1 Prozent verringert.



Die produzierende und verarbeitende Industrie ist der Kern der deutschen Wirtschaft – und sie verfügt über ein riesiges digitales Potenzial. Fast alle Unternehmen haben sich auf den Weg in Richtung Industrie 4.0 gemacht.

Bitkom-Präsident Achim Berg

¹ Bitkom Research: „Industrie 4.0 – so digital sind Deutschlands Fabriken“, Berlin 2020, URL: <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Industrie-40-so-digital-sind-Deutschlands-Fabriken>

2.1. Vorteile der Digitalisierung

Der erste und sichtbare Vorteil liegt auf der Hand: Die Digitalisierung von Prozessen ermöglicht deren Transparenz. Leistungskennzahlen, Key-Performance-Indicators (KPIs), werden über die gesamte Wertschöpfungskette abgebildet.

2.2 Vorteil: Produktivitätssteigerung

Mit der digitalen Überwachung der Produktion kann überdies die Auslastung der Maschinen kontrolliert und besser geplant werden. Stillstandszeiten werden erkannt und verringert. In der digitalen Fabrik wird das Warenwirtschaftssystem (Enterprise Resource Planning, ERP) mit Kapazitätsdaten der Maschinen verknüpft. Die Aufträge werden automatisch oder auf Abruf in die Maschinen eingespielt, die Maschinen automatisch parametrisiert. Prozesse werden so hinsichtlich Qualität, Geschwindigkeit und Flexibilität optimiert.

Die Energieeffizienz wird in Zukunft als Faktor für die Bilanz immer wichtiger. Die Digitalisierung eröffnet volle Transparenz über die Verbrauchsdaten in der gesamten Produktionskette. Einsparpotenziale werden sichtbar und können proaktiv gemanagt werden. Auch die Wartung von Maschinen lässt sich besser planen, wenn ihre Einsatzzeiten effizienter geplant werden und ihr technischer Zustand permanent überwacht wird. Intelligente Software weist auf die notwendige Wartung hin. Über ein digitalisiertes Maschinenlogbuch lassen sich Nutzung, Wartung und Reparaturen über die gesamte Lebenszeit der Maschinen auswerten. Damit kann die Wartungsstrategie optimiert und der beste Zeitpunkt ermittelt werden, um eine neue Maschine zu beschaffen. Wird die Fertigungsanlage mit einem ERP und der Bestellung verknüpft, können softwaregesteuerte Produktionsvorgänge ausgelöst werden. Damit werden flexible Anpassungen auf Kundenwunsch möglich wie auch die wirtschaftliche Fertigung kleiner Losgrößen.

Die Digitalisierung optimiert aber nicht nur Prozesse, sondern ist Enabler für die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle. Bei etwa drei Viertel der deutschen Industrieunternehmen werden laut Studie von Bitkom-Research im Zuge der Einführung des IIoT nicht nur einzelne Abläufe oder Prozesse verändert, sondern das gesamte Geschäftsmodell wird weiterentwickelt.

3. Digitale Plattformen in der Industrie

Die Grundlage der Digitalisierung der Wertschöpfungskette ist die Plattform. Nur eine stabile und zugleich flexible wie hoch skalierbare Plattform kann gewährleisten, dass unterschiedlich alte Maschinen und Anlagen verschiedener Hersteller miteinander kommunizieren können und dass Sensoren, Software und Rechner mit einer Sprache sprechen.

” Die Plattform ist das Stammhirn der digitalen Fertigung.

Die Plattform ist so etwas wie das Stammhirn der digitalen Fertigung. Sie führt alle Prozesse zusammen und ermöglicht damit deren Visualisierung, Analyse und Steuerung.

Plattformen sind in der digitalen Welt besonders erfolgreich, weil sie modular sind und schier endlos skalierbar. Die Plattform-Idee erwies sich als brilliant für die marktwirtschaftliche Optimierung: Amazon, Google, Apple, eBay, Airbnb, Uber – alle diese Unternehmen sind mit Plattformen erfolgreich geworden.

Anders als im Privatleben gibt es für Produktionsbetriebe keine App, die einfach herunterladen werden kann, um die Fertigung zu digitalisieren. Der Grund: Es gibt keinen gemeinsamen Standard. Jedes Unternehmen hat unterschiedliche Prozesse und unterschiedliche Maschinen mit völlig uneinheitlichen Maschinenschnittstellen.

Essentiell sowohl für Digitalisierungsdienstleister als auch Softwareentwickler ist daher ein schnelles und tiefgreifendes Verständnis der im Unternehmen laufenden Produktionsprozesse, der vorhandenen Schnittstellen und Produktions-IT. In diese Landschaft muss sich die Digitalisierungslösung nahtlos einfügen. Ebenso essentiell für die Interpretation der Maschinendaten und für die Berechnung von Kennzahlen ist ein physisches Verständnis der betrachteten Maschine.

” Für die Entwicklung einer IIoT-Plattform, deren Rollout und für die Anpassung an das produzierende Unternehmen ist Expertise in der verarbeitenden Industrie essentiell...

Allein im vergangenen Jahr waren mehrere Hundert Plattformen weltweit aktiv – Tendenz ansteigend. Viele Anbieter sind schnell wieder vom Markt verschwunden. Ein vielfach unbefriedigendes Angebot hat dazu geführt, dass einzelne Unternehmen damit begonnen haben, ihre eigenen IIoT-Plattformen zu entwickeln.

4. Die digitale Plattform toi®

Viele Maschinen sind bereits digitalisiert, bei ihnen liegt es nahe, sie zu vernetzen. Aber wäre es nicht fabelhaft, wenn analoge wie auch digitale Maschinen mit verschiedenen Baujahren und von unterschiedlichen Herstellern miteinander kommunizieren könnten? Diese Gedanken standen Pate bei der Entwicklung von toi®. Denn wie bei vielen verarbeitenden Betrieben werden auch bei thyssenkrupp Materials Services Arbeiten von heterogenen Maschinenparks und deren Bedienern ausgeführt.

Das Ergebnis war toi®, eine Plattform, die Daten auch aus Maschinen extrahieren kann, die nicht schon für den Einsatz im IIoT entwickelt worden sind. Einfach zu installieren, niedrigschwellig zu bedienen und zugleich flexibel, um den Bedürfnissen in Produktionsbetrieben entgegenzukommen.

Der Name ist Programm, indem „toi®“ die gängige Abkürzung „IIoT“ für „Industrial Internet of Things“ einfach umdreht.

 **Die Installation und Bedienung von toi® sollen spielend leicht sein.**

Die Plattform wurde nach dem Prinzip der transparenten, modularen Bauweise entwickelt: Einbau und Bedienung sollten, wie der Name andeutet, spielend leicht sein, zugleich sollte die Funktionalität den Ansprüchen eines produzierenden Unternehmens voll entsprechen.

toi® ist die Plattform, die alles vernetzen und steuern kann: manuelle Bandsägen, automatisierte Anlagen, Warenlager und Roboter. Sie bietet einen Echtzeitblick auf den Produktionsstatus der Maschinen. Sensoren-, Maschinen- und Bewegungsdaten laufen auf der Plattform zusammen und lassen sich mit anderen Daten – etwa Lagerdaten, Bestellvorgängen, Kundenaufträgen – verknüpfen. Über Tablets und Terminals lassen sich Work-Flows digital abbilden und führen so die maschinengetriebenen Prozesse und die manuell durch Mitarbeiter erledigten Arbeiten sinnvoll zusammen. Mit der Ausgründung thyssenkrupp Materials IoT GmbH wurde der umfangreiche Baukasten dem produzierenden Mittelstand zugänglich gemacht.

Mittlerweile ist toi® an über 33 Standorten aktiv, hat über 500 Maschinen angebunden und 3000 Nutzer. Je nach Bedarf wurde der Grad der Digitalisierung angepasst. Wo immer toi® zum Einsatz kommt, sorgt die Plattform für einen transparenten Überblick über die Produktion und optimiert Abläufe.

Dabei ist die Software in punkto IT-Sicherheit absolut integer. toii® wird auf den kundeninternen Servern oder private Clouds installiert und läuft ausschließlich im Intranet. Für den Zugang von außen, zum Beispiel zur Fernüberwachung der Produktion, werden ausschließlich gesicherte VPN-Verbindungen genutzt. Auf Wunsch kann toii® auch über externe Cloudanbieter zur Verfügung gestellt werden.

” Mit unserem Angebot aus Beratung, Technologie und Service bieten wir unseren Kunden Lösungen an, die ihnen nicht nur einen einfachen Einstieg in die Industrie 4.0 ermöglichen, sondern auch seit Jahren bei thyssenkrupp erprobt wurden und im Einsatz sind. Insofern bieten wir unseren Kunden auch nur Lösungen an, denen wir selbst zu 100 Prozent vertrauen.

Sebastian Lang, Geschäftsführer thyssenkrupp Materials IoT GmbH

4.1 toii®.Lights: schneller Einstieg in das IIoT

Der Einstieg in toii® ist einfach, kostengünstig und erfolgt binnen zwei Stunden: toii®.Lights ist eine smarte Nachrüstlösung für Maschinen ohne direkte Datenanbindung. Das System besteht aus einer frei anbaubaren Box mit Tasten und einer Signalampel, die den aktuellen Status einer analogen Maschine anzeigt. Neben der automatischen Maschinendatenerfassung (Maschine läuft produktiv/ist unproduktiv) ermöglicht toii®.Lights mittels einfacher Betriebsdatenerfassung durch drei industrielle, mit Arbeitshandschuh bedienbare Taster eine einfache Erfassung der Stillstandsgründe durch die Mitarbeiter. Diese können durch den Kunden festgelegt werden. Typisch sind zum Beispiel: „Warten auf Material“, „Rüsten“ oder „Defekt“.

4.2 Modulare Erweiterung

toii® ist modular erweiterbar und wächst je nach Bedarf mit. Zu den analogen Maschinen, die per toii®.Lights eingebunden sind, kommen über das mobile Modul toii®.PDC auch Daten von fest installierten Terminals oder mobilen Geräten hinzu. Das Modul toii®.collect speist Daten aller Maschinen ein, von einfachen SPS-Geräten oder älteren Maschinen mit benutzerdefinierten Schnittstellen bis hin zu modernen, IoT-fähigen Maschinen – vom Messschieber über Gabelstapler und Kipplader bis zu den „Dingen“, also den Werkstücken und Teilen, deren Daten über Sensoren (RFID) oder aufgeklebte Barcodes erhoben werden können.

Um die Daten zu strukturieren und grafisch darzustellen, werden die Datensätze im Modul toii®.Fusion verarbeitet und produktionsrelevante KPIs auf kundenindividuellen Anzeigen dargestellt. Sie können auf beliebigen Endgeräten mit den üblichen Internetbrowsern angezeigt werden, direkt in der Produktion oder in der Verwaltung. Im Vergleich von Zeiträumen sind Effizienzsteigerungen des Systems und der hieraus abgeleiteten Maßnahmen erkennbar und können klar beziffert werden, ohne dass spezielle Kenntnisse in IT oder Analyse vonnöten sind.

4.3 Vollständige Digitalisierung

Sind alle Maschinen vernetzt, können je nach Bedarf auch externe Systeme, etwa ein Warenwirtschaftssystem, an die toii®-Plattform angebunden werden. In der Regel sind dies ERP- oder CAQ-Systeme, aber auch die Anbindung anderer Datenquellen ist möglich. Dann lassen sich etwa Bestellungs- und Auftragsdaten mit Kapazitätsdaten der Maschinen verknüpfen. Die Verknüpfung erfolgt über das Modul toii®.Integrator. Über das Modul toii®.Control werden Maschinen gesteuert. Dazu werden sie bidirektional verbunden und Prozesse automatisiert.

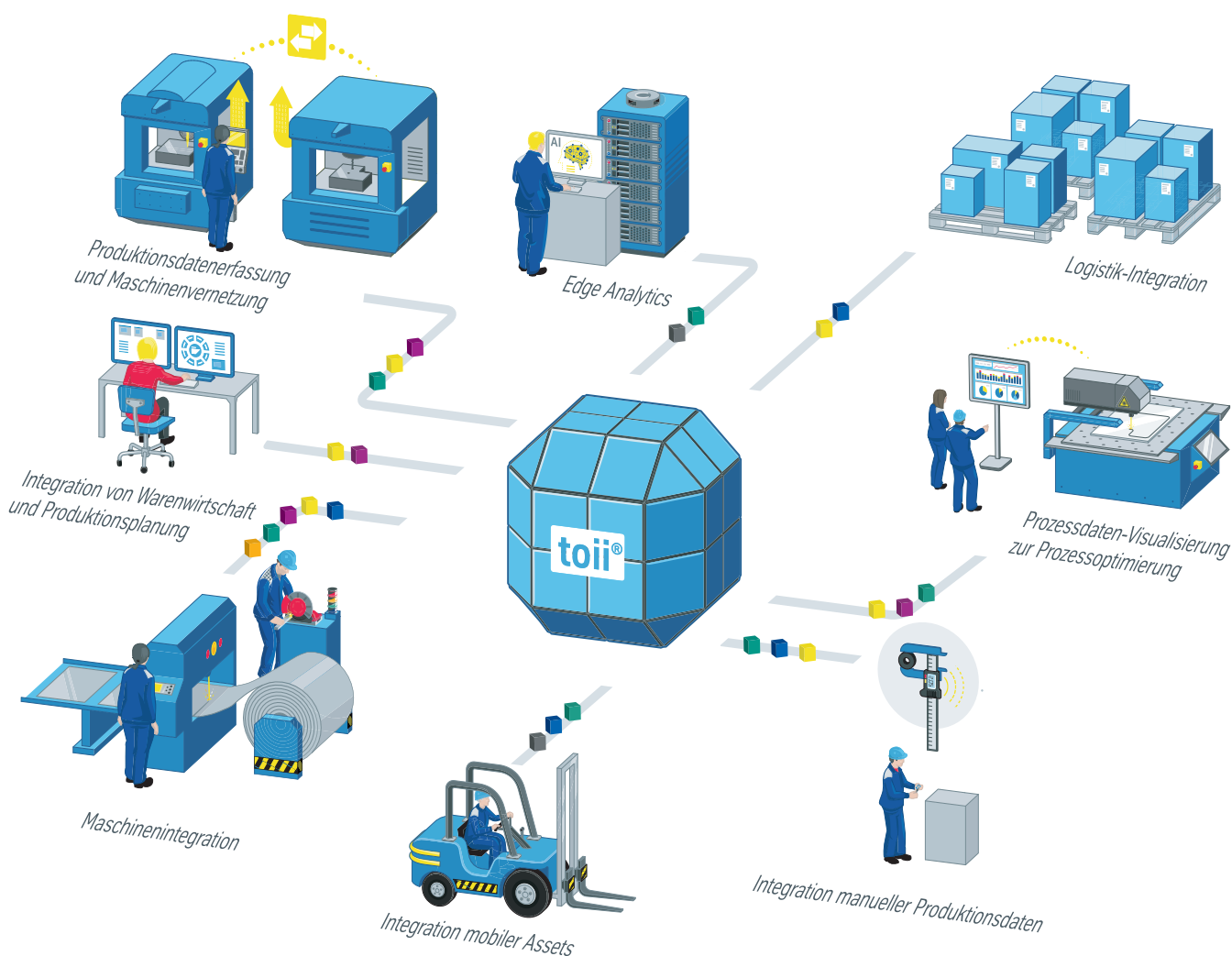
In der Endausbaustufe wird durch toii® ein Manufacturing Execution System (MES) realisiert, was bedeutet: toii® kann alle geplanten Produktionsaufträge übernehmen und hochtransparent, effizient und termingerecht ausführen. Dabei optimiert toii® das Zusammenspiel zwischen Produktion und Intralogistik. Mit Hilfe der „Paperless“-App können Mitarbeiter vom Tablet oder Smartphone aus Aufträge einsehen, Materialien identifizieren und kommissionieren.

Mehrwert bietet das Modul toii®.Think, das mit Hilfe von Algorithmen neue Erkenntnisse aus den Produktionsdaten gewinnt. So kann etwa der Wartungsbedarf der Maschinen vorhergesagt werden: „Predictive Maintenance“. toii®.Think ist eine Option für Smart-Data-Anwendungen, deren Erweiterungsmöglichkeiten beinahe unbegrenzt sind.

toii® wird von thyssenkrupp Materials Services IoT stetig weiterentwickelt und bietet immer neue Möglichkeiten für die Optimierung der Wertschöpfungskette. Damit ist die Plattform ein Enabler für Wachstum und Weiterentwicklung.

Die IIoT-Plattform toii® ist zukunftssicher und bietet aufgrund stetiger Weiterentwicklung immer neue Chancen für die Optimierung der Wertschöpfungskette. Damit ist sie ein Enabler für Wachstum und Entwicklung.

Sebastian Lang, Geschäftsführer, thyssenkrupp Materials Services IoT



5. Kundenbeispiele

Ursprünglich entwickelt für den Einsatz im eigenen Unternehmen, steht die IIoT-Plattform **toi®** inzwischen auch externen Kunden zur Verfügung. Immer mehr verarbeitende Betriebe nutzen die Vorteile und digitalisieren ihren Maschinenpark, die Lagerverwaltung, die Intralogistik und mehr.

5.1. Steel Service Krefeld GmbH

Das auf additive Fertigung spezialisierte Unternehmen hat **toi®.Lights** eingeführt, um analoge Maschinen digital zu vernetzen und Daten zur weitergehenden Verarbeitung zu erheben. Damit ist der Status der Produktion jeder Maschine jederzeit einsehbar, Einsatz- und Wartungszeiten können optimiert werden.

5.2 thyssenkrupp Materials Schweiz AG

Der gesamte Maschinenpark wurde mit **toi®** vernetzt, darunter Metallsägen, Flachsleif-, Tieflochbohrmaschinen und CNC-Bearbeitungszentren, die metallische Halbzeuge mit höchsten Qualitätsansprüchen herstellen – unter anderem für Anwendungen in der Medizintechnik.

5.3 GGK GmbH & Co. KG

GGK ist ein „Hidden Champion“. Der Spezialist in der Fertigung von Aufputz-Leitungsführungs-Systemen aus Kunststoff produziert 3000 verschiedene Produkte, die in 28 Länder vertrieben werden. Die Tochter der Firmengruppe Grün setzt zur weitgehenden Vernetzung ihrer Produktion auf die Plattform **toi®** ein, um die Produktivität zu steigern, den Energieverbrauch zu überwachen sowie die Qualitätssicherung zu gewährleisten.

5.4 thyssenkrupp Schulte GmbH

Der Standort thyssenkrupp Schulte in Rotenburg/Wümme ist per **toi®** hochdigitalisiert. Alle Produktions- und Lagerassets von Lagern, Transportmaschinen – zum Teil autonom – bis hin zu Produktionsmaschinen sind vernetzt. Anlagen und Materialfluss werden effizient und bedarfsgerecht gesteuert. Im Logistik-Center erfolgen Auftragserteilung und Kommissionierung digital über die Paperless-App. Eine Data Analytics Software analysiert auf Grundlage intelligenter, selbstlernender Algorithmen permanent alle Prozesse und sorgt dafür, dass die Lieferströme fortlaufend optimal koordiniert werden.

” Im Logistik-Center von thyssenkrupp Schulte zeigen wir, was im modernen Werkstoffgeschäft dank Automatisierung, Digitalisierung und künstlicher Intelligenz heute möglich ist.

Martin Stillger, Vorstandssprecher, thyssenkrupp Materials Services

6. Ausblick: Gemeinsam Chancen realisieren

Der Name thyssenkrupp steht für ein Traditionsunternehmen in der Stahlproduktion, die Sparte Materials Services für Kompetenz im Werkstoffhandel und bei der Halbzeugfertigung. Bei thyssenkrupp Materials Services IoT verbinden wir jahrzehntelange Kompetenz in der Softwareentwicklung mit Expertise für Fertigungsmaschinen und Shopfloor-Management.

Wir knüpfen ein Netzwerk, das die besten Lösungen aus Software und Produktion zusammenbringt. Dabei sind wir erst am Anfang: Die Digitalisierung eröffnet ungeahnte Potenziale. Wir arbeiten an Maschinensteuerung, an Dashboards, an Algorithmen, an der Prozessoptimierung, an Predictive Maintenance und an Künstlicher Intelligenz. Gemeinsam mit unseren Partnern haben wir einen ganzheitlichen Lean-Management-Ansatz entwickelt. Mit Hilfe eines digitalen Zwillings der Fertigung können wir Prozesse analysieren und unseren Kunden konkrete Maßnahmen zur Verbesserung der Qualität, Kosten und Lieferzeit vorschlagen. Vielversprechende Ansätze liegen in der visuellen Erkennung von Werkstücken und Bauteilen. Über toi® wollen wir all dies unseren Kunden zugänglich machen mit dem Ziel, gemeinsam zu wachsen. Und zwar langfristig. Denn wir sind gekommen, um zu bleiben. Ganz gleich, worum es geht: um Produktpflege, um die nächste Ausbaustufe, Lean Management oder einfach eine Beratung rund um die Plattform toi®: Wenden Sie sich an uns. Wir sind an Ihrer Seite!

Wir sind
gekommen,
um zu
bleiben.

Whitepaper: Die Digitalisierung des
produzierenden Mittelstands
Autor: Mirko Heinemann

thyssenkrupp Materials IoT GmbH
Hagelkreuzstraße 138
46149 Oberhausen
P: +49 208 989924-0
www.thyssenkrupp-materials-iot.com