



2025

Trends der Industriellen Digitalisierung

Die entscheidenden Innovationen und Strategien, die die Industrie 2025 prägen und nachhaltige Wettbewerbsvorteile schaffen.

flx-business

Zukunftsperspektiven für das Shopfloor Management



Strategien und Technologien,
die das Shopfloor-Management
und die Fertigungs-IT
zukunftsfähig machen .



Überblick

Das Industrial Internet of Things (IIoT) steht im Zentrum der digitalen Transformation und bildet das Fundament einer effizienten, flexiblen und hochgradig vernetzten Fertigungslandschaft. Prognosen zufolge wird der globale IIoT-Markt bis 2027 ein Volumen von 110 Milliarden Euro erreichen, was einer jährlichen Wachstumsrate (CAGR)

von etwa 24 % entspricht. Eine aktuelle Umfrage zeigt, dass etwa 80 % der Unternehmen planen, ihre IIoT-Investitionen in den nächsten 18 Monaten zu erhöhen, wobei über die Hälfte dieser Firmen eine Budgetsteigerung um bis zu 50 % vorsieht.

Die Schwerpunkte dieser Investitionen liegen besonders im Fertigungssektor, wo die Nutzung von Echtzeitanalysen, Automatisierung und adaptiven Prozessen Effizienzgewinne und Flexibilität schafft. Insbesondere der zunehmende Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) erweitert das Potenzial des IIoT maßgeblich: Bereits heute nutzen rund 30 % der Industrieunternehmen KI zur Datenanalyse und Fehlererkennung, und bis 2026 könnte dieser Anteil auf 75 % steigen. Die Kombination aus IIoT und KI bietet entscheidende Effizienzvorteile wie die drastische Reduzierung von Ausfallzeiten, eine präzise Ressourcennutzung und die Beschleunigung von Entscheidungsprozessen in der Produktion.

Nutzenorientierte Datenanalyse und KI-basierte Simulationen

KI-basierte adaptive Simulationen ermöglichen eine verbesserte Synchronisation und Optimierung von Produktions- und Lieferkettenprozessen. Mithilfe solcher Simulationen lassen sich verkettete Produktionsabläufe präzise analysieren und Störfaktoren frühzeitig identifizieren, was die Effizienz in hochkomplexen Produktionsumgebungen erheblich steigert. Solche datengetriebenen Analysen bilden die Grundlage für eine reaktionsschnelle Produktion und ermöglichen eine dynamische Anpassung der Prozessketten in Echtzeit, was entscheidende Wettbewerbsvorteile und nachhaltige Produktivitätssteigerungen schafft.

Digitales Device (Asset) Management

Ein systematisches und zentrales Device Management bildet die Basis für eine effiziente und sichere IIoT-Infrastruktur. Die Verwaltung digitalisierter und virtualisierter Assets erfordert eine strukturierte Erfassung allgemeiner, betriebswirtschaftlicher, technischer und sicherheitsrelevanter Attribute. Diese umfassende Kategorisierung schafft die Grundlage für komplexe Simulationen, wie beispielsweise Wertstromanalysen, die Optimierungspotenziale entlang der gesamten Produktionslinie aufzeigen und Innovationsprozesse vorantreiben.

“ IIoT und KI treiben eine neue Ära der intelligenten, flexiblen Fertigung voran.

Datensicherheit und Vertraulichkeit



Die zunehmende Konnektivität und Digitalisierung industrieller Systeme erfordert strenge Sicherheitsmaßnahmen, um Manipulationen und Datenverlust zu verhindern. Alle Produktions- und Betriebsdaten müssen während der Übertragung und Speicherung verschlüsselt werden. End-to-End-Verschlüsselung und Datenintegritätsprüfungen gewährleisten dabei die Vertraulichkeit und Integrität der Informationen, die für eine stabile und

manipulationssichere Fertigungsumgebung unabdingbar sind. Diese wachsenden Anforderungen an Datensicherheit und Vertraulichkeit stellen Unternehmen vor neue Herausforderungen und machen Sicherheitsstrategien zu einer unverzichtbaren Disziplin, die auch in den kommenden Jahren kontinuierlich weiterentwickelt werden muss.

Wachstumspotenzial und IoT-Integration im Shopfloor

Der Schlüssel zur zukünftigen Optimierung und Wettbewerbsfähigkeit

Die Integration von IIoT-Technologien im Shopfloor ist ein strategischer Schritt zur langfristigen Produktivitätssteigerung und für eine zukunftsfähige, wettbewerbsfähige Produktion unverzichtbar. Vernetzte Maschinen, Sensoren und Anlagen bieten eine durchgängige Echtzeitüberwachung und datengestützte Optimierung, die für

eine produktive Zukunft essenziell sind. Studien belegen, dass Unternehmen mit IIoT-basierten Systemen eine Produktivitätssteigerung von 15-25 % erreichen, da diese Systeme die Reaktionsfähigkeit auf Veränderungen steigern und Entscheidungsprozesse beschleunigen.



“ Ein entscheidender Schritt, um nicht nur effizienter, sondern auch flexibler reagieren zu können.

Wichtige KPIs und
Wettbewerbsvorteile durch IIoT:

Betriebszeit und Effizienz maximieren

Flexibilität und schnelle Anpassungen

Fehlerreduktion und Kostenkontrolle

Die Echtzeitüberwachung, insbesondere bei der Instandhaltung:

- Ermöglicht eine Betriebszeitsteigerung von bis zu 30 %,
- Reduziert ungeplante Stillstände um bis zu 50 %,
- Erlaubt mithilfe von „Was-wäre-wenn“-Simulationen die Analyse verschiedener Szenarien, um Maschinenlaufzeiten zu maximieren und die Produktionskapazität zu erhöhen.

Digitale und vernetzte Produktionslinien:

- Erhöhen die Agilität von Unternehmen in Bezug auf Marktveränderungen,
- Unterstützen durch Echtzeitanalysen und datenbasierte Entscheidungsfindung die effiziente Steuerung der Produktionsprozesse,
- Ermöglichen eine unmittelbare Umsetzung von Änderungen, was eine höhere Reaktionsgeschwindigkeit gegenüber Mitbewerbern gewährleistet.

Vernetzte Systeme:

- Erkennen Abweichungen in Produktionsparametern sofort und passen diese automatisch an,
- Reduzieren die Fehlerquote um bis zu 40 %,
- Senken Produktionskosten und optimieren die Produktqualität.

Konnektivität und Sicherheit

Eine umfassende und sichere IIoT-Implementierung erfordert stabile Netzwerke und strenge Sicherheitsprotokolle, die den Schutz vor Cyberbedrohungen und die zuverlässige Datennutzung gewährleisten. Angesichts der zunehmenden Vernetzung von Maschinen und Geräten im Shopfloor steigt der Bedarf an robusten Sicherheitsmaßnahmen und zuverlässigen Netzwerkarchitekturen.

Investitionen in sichere Netzwerkarchitekturen reduzieren Sicherheitsvorfälle um bis zu 40 % und minimieren Produktionsausfälle durch stabile Verbindungen.

Multi-Faktor-Authentifizierung und verschlüsselte Datenübertragung schützen Produktionsdaten; 65 % der Unternehmen setzen Zugangskontrollsysteme für höhere Netzwerksicherheit ein.

Resilienzstrategien ermöglichen eine schnellere Reaktion auf Bedrohungen und reduzieren Produktionsunterbrechungen, was einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil bietet.

ISO 27001-Konformität gewährleistet hohe Sicherheitsstandards; umfassendes Audit-Logging sichert die Nachvollziehbarkeit aller Prozesse und Maßnahmen.

Wichtige KPIs und Sicherheitstrends

Sicherheitsarchitektur und Netzwerkstabilität

Zugriffssicherheit und Schutz sensibler Daten

Cyber-Resilienz als Wettbewerbsvorteil
Compliance und Auditierbarkeit

VR und AR für Wartung und Instandhaltung

Wichtige KPIs für VR und AR:

Reduzierung der Instandhaltungszeit

Minimierung von Fehlern und Ausfallzeiten

Verbesserte Schulungs- und Einarbeitungszeiten

Virtual Reality (VR) und Augmented Reality (AR) entwickeln sich zu Schlüsseltechnologien in der industriellen Wartung und Instandhaltung. Die Anwendung von VR und AR ermöglicht es Technikern, komplexe Reparatur- und Wartungsprozesse effizienter durchzuführen, indem sie digitale Anleitungen und Echtzeitdaten direkt in das Sichtfeld projiziert bekommen. Durch diese immersive Unterstützung wird nicht nur die Präzision bei Wartungsarbeiten erhöht, sondern auch die benötigte Zeit reduziert, da Fehler minimiert und Echtzeit-Anleitungen bereitgestellt werden.

Durch den Einsatz von AR und VR können Wartungsprozesse um bis zu 30 % beschleunigt werden, da Fachkräfte auf detaillierte visuelle Anleitungen zugreifen und Fehler schneller beheben können.

Immersive Unterstützung bei Wartungsarbeiten reduziert menschliche Fehler um bis zu 25 %, was zu weniger ungeplanten Stillständen und einer höheren Maschinenverfügbarkeit führt.

Nachhaltigkeit durch smarte Produktionstechnologien

KI-gestützte Analysen für eine flexible, effiziente Fertigung

Die Verbindung von IIoT und KI erlaubt es Unternehmen, ihre Produktionsprozesse sowohl effizienter als auch nachhaltiger zu gestalten. Präzise Überwachung und intelligente Steuerung des Energieverbrauchs reduzieren den ökologischen Fußabdruck und optimieren den Einsatz von Ressourcen.

Wichtige KPIs:

*Reduzierter Energieverbrauch
und optimiertes
Abfallmanagement*

*Adaptive Simulationen und
verkürzte*

*Produktionsdurchlaufzeiten
Fehlerfrüherkennung und
Qualitätskontrolle*

IIoT-Überwachungssysteme senken den Energieverbrauch um bis zu 20 % und den Materialabfall um bis zu 30 %, was die Nachhaltigkeit und betriebliche Effizienz fördert.

KI-gestützte Echtzeitsimulationen reduzieren die Produktionsdurchlaufzeiten um bis zu 25 % durch dynamische Anpassung an Abweichungen.

KI-Systeme senken die Fehlerrate um bis zu 40 %, verbessern die Produktqualität und verringern Nacharbeitskosten, was die Produktivität und Marktposition stärkt.

Eine modulare Architektur des IoT Middleware Gateways und der Edge Devices erlaubt eine einfache Anpassung und Erweiterung der Infrastruktur, um den Anforderungen einer wachsenden Smart Factory gerecht zu werden.

Zusammenfassung



Das Industrial Internet of Things (IIoT) treibt eine tiefgreifende Transformation der Fertigungsindustrie voran, indem es durch vernetzte, intelligente Technologien eine neue Ära der Produktivität, Flexibilität und Nachhaltigkeit einläutet. Prognosen deuten auf ein starkes Wachstum des IIoT-Marktes bis 2027 hin, angetrieben durch verstärkte Investitionen in Echtzeitanalysen, Automatisierung und Künstliche Intelligenz (KI). Diese Technologien bieten weit

mehr als Effizienzgewinne: Sie reduzieren Ausfallzeiten und Produktionskosten erheblich und steigern die Anpassungsfähigkeit an Marktdynamiken. Die Integration von IIoT fordert eine robuste Sicherheitsinfrastruktur, die durch stabile Netzwerke und umfassende Datenverschlüsselung die Verfügbarkeit und Integrität sensibler Produktionsdaten sichert. Gleichzeitig senken KI-gestützte Systeme den Energieverbrauch und reduzieren Materialabfälle, was die Nachhaltigkeit fördert.

Die vollständige Integration der Sicherheitsüberwachung in SIEM- (Security Information and Event Management) und SOC-Tools (Security Operations Center) wie Splunk oder QRadar verstärkt den Schutz und ermöglicht eine zentrale Analyse sicherheitskritischer Vorfälle – so wird IIoT zur Grundlage einer sicheren, nachhaltigen und zukunftsfähigen Fertigung.

Erstellung der Marktanalyse: „Trends der Industriellen Digitalisierung“

Die Inhalte dieser Marktanalyse basieren auf fundierten Marktuntersuchungen und umfassenden Szenario-Analysen. Zudem sind viele der identifizierten Trends das Ergebnis unserer langjährigen Best-Practice-Erfahrungen in der industriellen Digitalisierung. Entwickelt wurde die Analyse von **flx-business** in Zusammenarbeit mit dem **Steinbeis Transferzentrum Industrielle Digitalisierung**. Diese enge Kooperation gewährleistet praxisnahe und wissenschaftliche Einblicke und Empfehlungen zur erfolgreichen Integration von IIoT und KI in der Fertigungsindustrie.



flx-business, Otto-Lilienthal-Str.
36, 71034 Böblingen



Tel : 07031 2099290:



innovation@flx-business.de