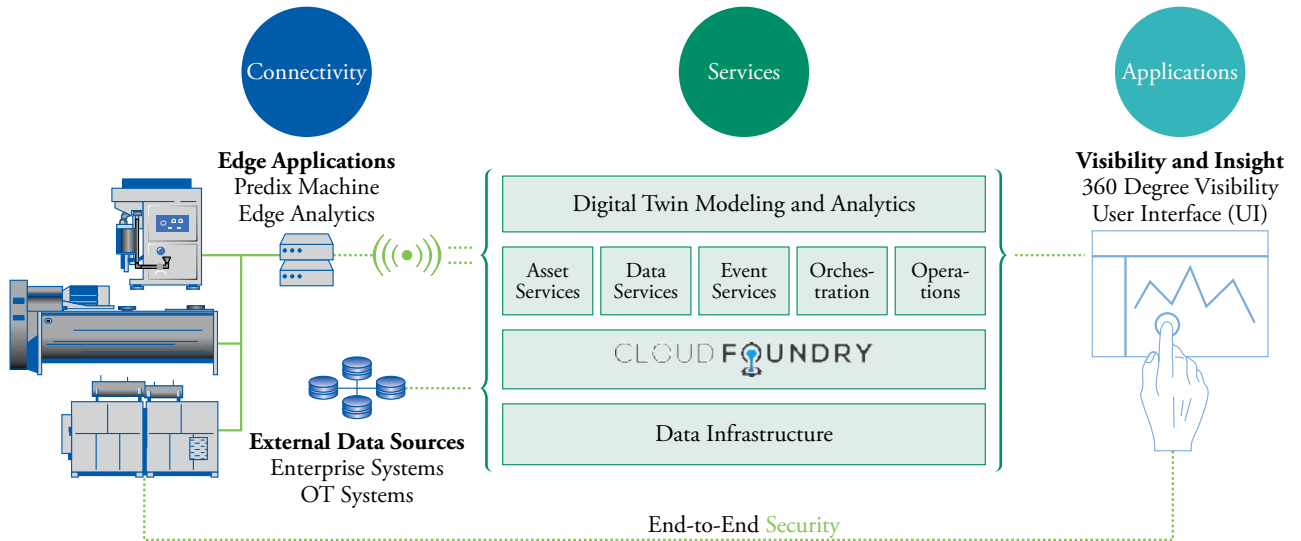


etz



01 Plattform für industrielle Anwendungen [3]

IIoT-Plattformen: Nutzungsszenarien und Geschäftsmodelle

Der Industrielle IoT Markt hat in den letzten Jahren zunehmend an Dynamik gewonnen. Praxisbeispiele mit digitalen Plattformen zum industriellen Internet der Dinge und Industrie 4.0 gibt es inzwischen genügend. Diese haben das Stadium der Studien und Testbeds verlassen und entwickelten sich über Use Cases und Pilotanwendungen inzwischen bis zur Bewährung im produktiven Alltag. Das starke Anwachsen der Datenmenge führt dazu, dass immer mehr IoT-Daten in Edge-Devices prozessnah verarbeitet und analysiert werden.

Text: Thomas Schulz

Digitale Plattformen werden zur dominierenden Markt-Architektur unserer Zeit und Haupttreiber der Wirtschaft in den nächsten Jahren sein. Laut einer Studie von Eco [1], dem Verband der Internetwirtschaft e.V., und Arthur D. Little wachsen industrielle IoT-Umsätze bis 2022 jährlich rund 19 %. Sie werden sich voraussichtlich bis 2022

auf 16,8 Mrd. € mehr als verdoppeln und bleiben somit eines der am schnellsten wachsenden Felder in der Industrie. Welche Entwicklungsfelder und Trends gehören dazu?

Maschinenintelligenz: Ziel ist es, künstliche Intelligenz basierend auf selbstlernenden Systemen, die eigenständig Korrekturen vornehmen, auf Edge-Devices zu implementieren. Der Trend in den nächsten Jahren geht von Technologiedemonstratoren zu industriellen Einsätzen mit Serienreife. Die Anzahl der Parameter eines Vorhersagemodells ist sehr hoch und kann pro Anlage schnell auch einmal auf bis zu 100 000 ansteigen. Neuronale Netze ermöglichen hierbei

ein schnelleres Lernen mit weniger Daten. Optimierungsalgorithmen des Condition Monitoring und Predictive Maintenance sind typische Anwendungen künstlicher Intelligenz.

Cybersicherheit: Der Aufbau vertrauenswürdiger Netzwerke, die auf gegenseitiger Authentifizierung, Identität und Integrität basieren, wird sich beschleunigen. Die Plattform erlaubt nur IoT-Geräten mit anerkannter Identität und gültigem Integritätsbericht die Anbindung. Frühzeitiges Erkennen von Sicherheitsrisiken, wie Anomalien und Ausreißer, spielen eine immer größere Rolle. Die zwei größten Herausforderungen bleiben die Absicherung vor unbefugtem Zugriff und das Patchen und Aktualisieren der Gerätesoftware in den IoT-Devices.

Daten und Analytics: Durch die intelligente Vernetzung von Assets werden immer größere Datenmengen produziert. Das sogenannte „Industrial Big Data“ entsteht. Industrial Analytics erfasst und analysiert die Daten von Maschinen und Anlagen und erlaubt so eine Zustandsüberwachung in Echtzeit. Die Ermittlung eines prädiktiven Modells erleichtert das Verstehen von Ursache und Wirkung. Anomalien können frühzeitig erkannt und Vorhersagen zeitnah getroffen werden. Intelligente Datenanalyseverfahren können so einen konkreten Mehrwert aus Maschinen- und Anlage-daten generieren.

Mensch-Maschine Interaktion: Menschen werden bei der Durchführung von komplexen Aufgaben zunehmend auf digitale Begleiter mit flexiblen grafisch visualisierten Software-Oberflächen zurückgreifen können. Realisierung der spezifizierten Interaktionsmodalitäten erfolgt mit intelligenten Assistentensystemen. Solche kontextbasierten Assistenzen unterstützt die Analyse und Entscheidungsfindung bei der Diagnose von technischen Störungen sowie bei komplexen Arbeitsprozessen. Die Arbeitsteilung zwischen Mensch und Maschine wird sich zukünftig dynamisch verbinden. Kommunikationstechnologien, wie mobile Endgeräte, Smart Watches oder Datenbrillen, erlauben einen flexiblen, nicht ortsgebundenen Zugriff auf Informationen. Erweiterte Realität, die Augmented Reality, wird einen bedeutenden Beitrag dazu leisten.

Blockchain: Eine Blockchain ist eine dezentrale Datenbank, die eine permanent anwachsende Liste von Transaktionsdatensätzen beinhaltet. Ist ein Block vollständig, wird der nächste erzeugt, der eine Prüfsumme des vorhergehenden Blocks enthält. Blockchain ist somit ein webbasiertes, dezentralisiertes und öffentliches Buchhaltungssystem zur Legitimierung aller Transaktionen und Sicherung der Integrität. Blockchain ermöglicht die Authentifizierung der IoT-Geräte in industriellen Anwendungen untereinander und sichert so eine sichere Kommunikation auf Basis von Smart Con-

tracts. Somit können beispielsweise Fertigungsdaten mit ihren Messwerten und Produkteigenschaften unabänderlich in einem Register gesichert werden. Dies brächte erhebliche Vorteile in regulierten Märkten, wie Pharmazie oder Nahrungs- und Genussmittelindustrie. Somit wäre eine Nachverfolgung bis zum Lieferanten und Hersteller gewährleistet.

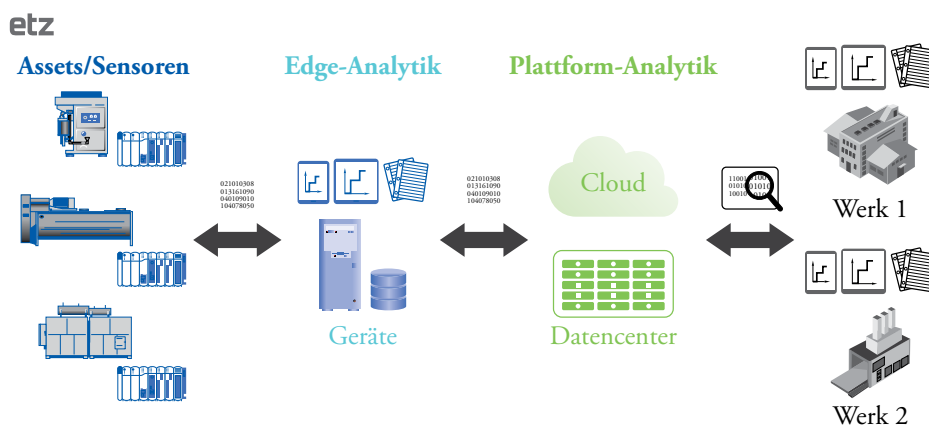
Ökosystem und Netzwerke: Industrial IoT ist hauptsächlich ein Ökosystem-Geschäftsmodell. Der Weg dabei ist klar aufgezeichnet: weg von den Fachsilos hin zu offenen Partnerschaften und industriübergreifenden Kooperationen. Dazu ist es notwendig, dass Plattformanbieter über ein effektives und praxisorientiertes Partnerprogramm verfügen, um weltweit qualifizierte und erfahrene Systemintegratoren, Softwareanbieter und Technologielieferanten einzubinden. Nicht zu vergessen sind dabei auch die lokalen Start-ups und Forschungseinrichtungen. Eine Schlüsselrolle kommt auch dem webbasierten Online-Dienst Github zu, der Software-Entwicklungsprojekte auf seinen Servern bereitstellt [2]. Viele bekannte Open-Source-Projekte finden sich auf Github wieder. Dadurch können schnell neue Funktionen und Services implementiert und Anwendungen erweitert werden.

Platform-as-a-Service speziell für die Industrie

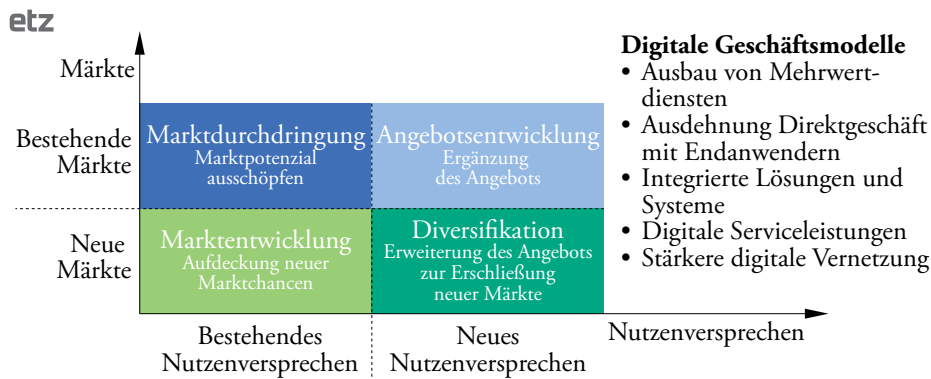
Die Grundlage dieser Trends und Lösungen bilden Plattformen. Eine solche cloudbasierte Plattform ist Predix, eine Platform-as-a-Service (PaaS), die speziell für die Industrie konzipiert wurde. Predix entstand aus dem Bedarf seitens General Electric (GE) an einer robusten, skalierbaren, industriellen Analytikinfrastruktur für folgende Zwecke (Bild 1):

- Bewältigen von Geschwindigkeit, Volumen und Vielfalt der industriellen Daten und dadurch Beschleunigen der Digitalisierung der eigenen Werke und Fabriken,
- Bereitstellung eines umfangreichen Portfolios an Softwareprodukten und Dienstleistungen an Kunden und Partnern rund um die Welt.

Predix bildet somit eine Kombination aus digitaler Kompetenz und Industrieexpertise, die gezielt von Anwendern und Partnern eingesetzt werden kann. Die komplette Suite, die von der Edge bis in die Cloud Daten aus Sensoren, Geräten und Maschinen sammelt, analysiert und Intelligenz dort in



02 Lösungsaufbau: Verteilung und gemeinsame Nutzung von Analysen auf der ganzen Welt [4]



03 Angebots- und Markt-Matrix zur Definition von Wachstumstrategien [6]

Echtzeit zur Verfügung stellt, wo sie erforderlich sind. Es erfolgt eine Konsolidierung verschiedener Protokolle und unterschiedlicher Datenformate, um so einen exakten Datenfluss und eine reibungslose Interaktion mit den Geräten im Feld zu ermöglichen. Sicherstellung und Überwachung fehlerfreier Funktion der vernetzten IoT-Geräte und ereignisgesteuertes oder automatisches Ausführen der Updates von Softwarediensten runden den Leistungsumfang ab (Bild 2).

Der digitale Zwilling in Predix ist das digitale Abbild eines physischen Assets von der Entwicklung über die Fertigung bis hin zu seiner Entsorgung. Objekte, Systeme oder ganze Prozesse aus der realen Welt werden als Software-Repräsentation auf digitaler Ebene gespiegelt. Der digitale Zwilling verhindert, dass Aktionen nur aus einer Vermutung heraus getätigt werden, sondern auf exakter Datenanalyse beruhen. Geräte – egal ob es sich um eine kleine Maschine oder einen Turbinenantrieb handelt – werden optimal gewartet und betreut.

Forrester Research bescheinigt Predix eine führende Position im globalen Wettbewerb. [5] Die Plattform liefert Unternehmen eine wichtige Basis und Entscheidungsgrundlage, um zum einen Produktionsprozesse effizienter und produktiver zu machen und zum anderen neue Geschäftsmodelle zu entwickeln, die die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens sichern.

Neue Geschäftsmodelle und Mehrwertdienste

Die Digitalisierung eröffnet in allen Branchen neue Anwendungen: Die Verbindung von Mensch, Maschinen und Daten macht die Wertschöpfungskette transparenter und dadurch auch kürzer. Es wird jedem Beteiligten ermöglicht, vorhandene Informationen zu erhalten und zu nutzen. Es kann eine Entscheidungsfindung stattfinden, bevor ein Produkt die komplette Kette durchlaufen hat. Das beschleunigt den Gesamtprozess und ermöglicht Unternehmen die Optimierung ihrer Wertschöpfung sowie Outsourcing und andere Maßnahmen zur Kosteneinsparung.

Eine der schwierigsten Fragestellungen ist jedoch, wie Unternehmen ihr bestehendes Geschäftsmodell weiterentwickeln und neue erfolgreiche Geschäftsmodelle etablieren können. Unternehmen müssen verstehen, wie sie ihre Geschäftsaktivitäten auf die Transformation ausrichten und

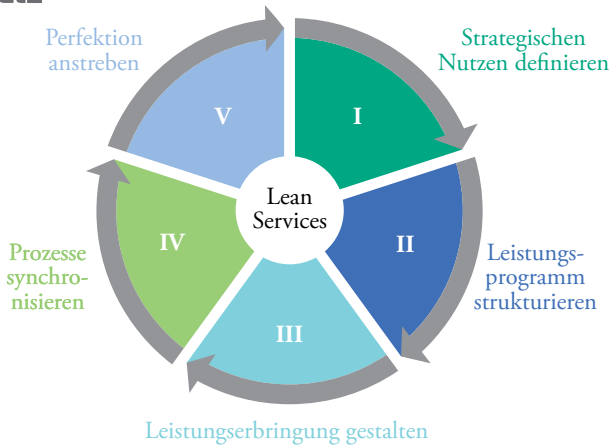
bestimmen, welche Fähigkeiten, Rollen, Führungskräfte und Teams benötigt werden. Um die Digitalisierung erfolgreich zu stemmen, ist also das Verständnis für Geschäftsmodelle und deren technischer und kommerzieller Umsetzung essenziell. Ein wichtiges Hilfsmittel und Grundlage zur Kategorisierung von generischen IoT-Wachstumsstrategien kann eine Angebots- und Markt-Matrix sein (Bild 3).

Ein weiterer Aspekt ist die Unternehmenskultur: Mitarbeiter müssen sich auf die Digitalisierung einlassen. Im Umkehrschluss müssen sie aber auch die Möglichkeit haben, die richtigen Fähigkeiten zu entwickeln, zu verfeinern und zu aktualisieren, um in einer Welt zu bestehen, die zunehmend von Automatisierung betroffen ist. Ein bedeutender Ansatz für eine effizientere Betriebsorganisation liegt in dem Einsatz der Lean-Prinzipien auf die Wertschöpfungsprozesse des Unternehmens. Hierzu bildet die DIN SPEC 77007 [7] einen Leitfaden zum Aufbau und zur Weiterentwicklung von Dienstleistungsorganisationen und deren Geschäftsmodelle. Es gibt eine Handlungsanweisung zur schrittweisen Umsetzung, gegliedert in Methoden und deren Prinzipien. Die enthaltene umfangreiche Methodensammlung stellt eine Empfehlung diverser Methoden dar, die zum besseren Verständnis mit Beispielen gefüllt sind und bei Umsetzung der dargestellten Handlungsfelder und Prinzipien adaptiert und angewendet werden können (Bild 4).

Anwendungsszenarien

Anwendungsszenarien beschreiben anschaulich den Nutzen von bisher entwickelten Lösungen mit industriellen IoT-Plattformen. Sie lassen sich in zwei große Gruppen einteilen:

- **Industrielle Internet der Dinge:** Das Industrielle Internet der Dinge fokussiert sich auf die Nutzung von digitalisierten und vernetzten Assets als Grundlage für neue, intelligente Dienstleistungen. Als Beispiel dient das Monitoring und Diagnostik Center von GE Power basierend auf der Predix-Anwendung Asset Performance Management APM mit über 200 Mio. Datensätze [8]. Ein weiteres Beispiel ist die Vernetzung und Visualisierung des Betriebs für mehr Effizienz: GE unterstützt Air Asia bei der Senkung von Kosten durch Einsatz des industriellen Internets – durch die Implementierung präziser Navigationsdienste, Flugdatenanalyse und Treibstoffmanagementdienste. Die datengetriebenen Dienste und proprietären Technologien werden genutzt, um neue Möglichkeiten zur Kosteneinsparung zu identifizieren, die Nutzung der Flotte zu optimieren und im gesamten Air-Asia-Netzwerk Einsparungen vorzunehmen [9].
- **Industrie 4.0:** Industrie 4.0 beschäftigt sich im Kern mit Wertschöpfung von Produkten in einer intelligenten Fabrik. Diese intelligente Produktion umfasst auch die



04 Die Phasen des Servicegeschäfts [7]

gesamte Lieferkette sowie alle horizontalen Wertschöpfungsprozesse von der Entwicklung über Produktion bis hin zur Nutzung. Augenmerk liegt dabei auf der Nachrüstung bestehender Fertigungsstätten, um bereits installierte Maschinen und Anlagen oft mit verhältnismäßig geringem Aufwand Industrie-4.0-tauglich zu machen. Ein Beispiel ist die GE-Brilliant-Manufacturing-Initiative als Teil der digitalen Transformation, die inzwischen über 70 Fabriken weltweit hilft, durch Predix-basierte Lösungen die Effizienz zu steigern [10]. Ein weiteres Beispiel: Das Unternehmen Akzo Nobel nutzt auf dem Industrial Internet basierende GE Software Frameworks zur digitalen Transformation seiner Betriebsstätten, um die Kapazität um 20 % zu erhöhen, die Vorlaufzeiten zu verkürzen und die Rückverfolgbarkeit zu verbessern [11]. Beide Nutzungsszenarien beinhalten Möglichkeiten der zunehmenden Vernetzung auf der Ebene der Assets und der vertikalen und horizontalen Geschäftsprozesse.

Chancen eines App-Store für Industrie-Software

Unabhängig vom Anwendungsszenario ist eine einheitliche Plattform wichtig, damit alle Prozesse und Daten zentralisiert gesteuert und verarbeitet werden können. Momentan gibt es noch keinen zentralen App-Store für die Industrie. GE geht aber davon aus, dass sich für Anwendungen des industriellen Internet der Dinge und Industrie 4.0 ein solches Plattformmodell durchsetzen wird. Predix bietet für solch einen offenen Ansatz alle Voraussetzungen: Es basiert auf der Cloud Foundry als quelloffene Open Source Application Platform und hat seit Beginn an ein starkes und leistungsfähiges Partnerökosystem. Jüngstes Beispiel hierfür ist die Kooperation von Apple und GE bei der Einführung von Predix-Industrie-Apps für iPhone und iPad [12]. Die beiden Unternehmen stellten ein neues Predix Software Development Kit (SDK) für iOS vor, das Entwicklern die Möglichkeit gibt, ihre eigenen industriellen IoT-Applikationen zu erstellen. Somit können industrielle Anwendungen kostengünstig und schneller entwickelt werden, die prädiktive Daten und Analysen von Predix auf iPhone und iPad übertragen. Erstes Beispiel ist die Asset Performance Manage-

ment (APM) Cases App, die im App Store erhältlich ist, und Industrieunternehmen dabei unterstützt, die Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit ihrer Maschinen zu erhöhen, die Wartungskosten zu senken und Betriebsrisiken zu managen.(hz)

Literatur

- [1] Die deutsche Internetwirtschaft 2015 – 2019: https://www.eco.de/wp-content/blogs.dir/studie_internetwirtschaft_2015-2019.pdf
- [2] GitHub development platform. San Francisco: GitHub, Inc., www.github.com
- [3] Predix Architecture and Services. Technical Whitepaper. General Electric (GE), 2016: <https://www.predix.io>
- [4] Schulz, T.: Operations Performance Management to maximize Performance and Productivity. Data Productivity in Manufacturing 2018 Berlin, 28.Februar 2018.
- [5] The Forrester Wave: IoT Software Platforms, Q4 2016: <https://www.forrester.com/report/The+Forrester+Wave+IoT+Software+Platforms+Q4+2016/-/E-RES136087#>
- [6] Rodig, J: Erfolgreiche IoT-Geschäftsmodelle in der Industrie. In: Thomas Schulz [Hrsg.]: Industrie 4.0. Potentiale Erkennen und umsetzen, Vogel Business Media, Würzburg, 2017. S. 171-188.
- [7] DIN SPEC 77007 Leitfaden Lean Services - Professionalisierung des Servicegeschäfts. Working Draft. Berlin: Beuth Verlag, 2018
- [8] Monitoring and Diagnostic (M&D) as a Service: <https://www.ge.com/digital/products/monitoring-and-diagnostic-md-service>
- [9] GE Aviation and AirAsia Sign Agreement for Digital Solutions Across Airline Fleet: <https://www.businesswire.com/news/home/20180207005718/en/GE-Aviation-AirAsia-Sign-Agreement-Digital-Solutions>
- [10] GE Launches Brilliant Manufacturing Suite to Help Manufacturers Increase Production Efficiency, Execution and Optimization through Advanced Analytics: <https://www.ge.com/digital/press-releases/ge-launches-brilliant-manufacturing-suite>
- [11] A digital transformation is taking place across the paints industry: <https://www.akzonobel.com/for-media/media-releases-and-features/digital-transformation-taking-place-across-paints-industry>
- [12] Apple und GE kooperieren bei der Einführung von Predix Industrieanwendungen für iPhone und iPad: <https://www.apple.com/de/newsroom/2017/10/apple-and-ge-partner-to-bring-predix-industrial-apps-to-iphone-and-ipad>

Autor



Dipl.-Ing. Thomas Schulz ist Channel Manager D-A-CH und CEE bei der GE Digital GmbH in Frankfurt/M.
t.schulz@ge.com