

Kapitel 3

IoT im Kontext von SAP

Für SAP ist IoT eine Intelligente Technologie, mit der Geschäftsprozesse durch Echtzeitdaten besser unterstützt werden können. In diesem Kapitel erläutern wir den Ansatz für IoT im Rahmen der SAP-Strategie, geben eine Einführung in die SAP-IoT-Plattform und ordnen diese in den Markt ein.

SAP entwickelt Standardsoftware für alle Unternehmensbereiche und stellt auch die technische Plattform für den Betrieb und die Nutzung dieser Lösungen bereit. Auf dieser Plattform lassen sich auch kundenspezifische Lösungen entwickeln. Diese Angebotsstrategie liegt in der Historie von SAP begründet und gilt auch weiterhin.

In diesen Zusammenhang ist auch SAPs Ansatz für Angebote im Bereich IoT einzuordnen. IoT bietet eine neuartige Datenquelle für Echtzeitinformationen über die Position und den Zustand von physischen Dingen. Diese Informationen ergeben einen substanziellen Mehrwert und ermöglichen neuartige IT-Lösungen im geschäftlichen Umfeld.

Die technologische Infrastruktur für die Nutzung und effiziente Einbindung von IoT in SAP-Lösungen ist aus diesem Grund Bestandteil der SAP-Technologieplattform geworden. Diese Plattform umfasst neben IoT noch weitere innovative Technologien, wie z. B. Machine Learning, Big Data und Blockchain, die für moderne Geschäftsanwendungen relevant sind.

Um ein grundlegendes Verständnis für IoT im Kontext von SAP-Lösungen zu schaffen, erläutern wir in diesem Kapitel zunächst den Ansatz von SAP für IoT im Rahmen der ganzheitlichen Produktstrategie. Anschließend führen wir die SAP-IoT-Plattform ein und ordnen diese abschließend in den Markt der IoT-Plattformen für den industriellen Einsatz ein.

3.1 IoT in der SAP-Strategie

Um den Ansatz von SAP für IoT zu verdeutlichen und nachvollziehbar darzustellen, stellen wir im Folgenden zunächst die Gesamtstrategie von SAP für das intelligente Unternehmen vor. Anschließend erläutern wir das Kernprinzip für die Nutzung von IoT im Kontext von SAP-Lösungen: die di-

rekte Integration mit den prozesssteuernden Geschäftsanwendungen. Dieses Prinzip bildet auch die Grundlage für die SAP-IoT-Plattform und die IoT-Anwendungen, die im weiteren Verlauf dieses Buches vorgestellt werden.

3.1.1 Das intelligente Unternehmen

Im Jahr 2018 stellte SAP eine neue, umfassende Gesamtstrategie vor: *Intelligent Enterprise*, zu Deutsch *intelligentes Unternehmen*. Im Rahmen dieser Strategie werden Unternehmen und ihren Geschäftsnetzwerken neuartige Softwarelösungen bereitgestellt, um den geänderten Anforderungen und Erwartungen der modernen Geschäftswelt gerecht zu werden.

Eine zentrale Rolle spielen dabei neue Technologien wie IoT, künstliche Intelligenz und Blockchain. Diese *intelligenten Technologien* ermöglichen die Optimierung und Neugestaltung von Geschäftsprozessen innerhalb und zwischen Organisationen. Sie bilden daher einen integralen Bestandteil der aktuellen Gesamtstrategie von SAP. Des Weiteren umfasst diese Strategie alle SAP-Lösungen und -Technologien.

Abbildung 3.1 gibt einen Überblick über die zentralen Elemente der Strategie des intelligenten Unternehmens. Im Folgenden stellen wir diese jeweils kurz vor und verweisen dabei auch auf weiterführende Literatur und Informationsquellen zu den einzelnen Elementen.

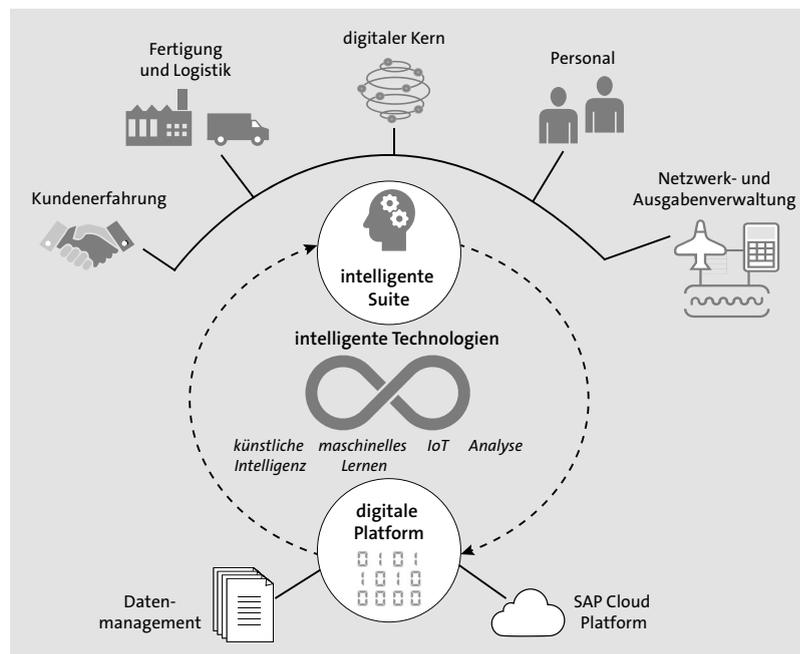


Abbildung 3.1 Intelligentes Unternehmen (Quelle: SAP SE)

Der erste Block unten in Abbildung 3.1 ist die *digitale Plattform*. Hierbei handelt es sich um die zentrale Technologieplattform, auf der alle SAP-Lösungen aufbauen. Sie besteht aus zwei Komponenten:

■ SAP-HANA-Plattform

Die SAP-HANA-Plattform beinhaltet neben einer In-Memory-Datenbank Technologien für die Datenanalyse und -aufbereitung. Sie fungiert als elementare Komponente für das Datenmanagement.

Eine ausführliche Einführung in die SAP-HANA-Plattform bietet das Buch »SAP HANA – Die neue Einführung« von Penny Silvia, Rob Frye und Bjarne Berg (3. Auflage, SAP PRESS 2017). Aktuelle und umfassende Informationen sind über die Produkt-Website von SAP zugänglich (<http://s-prs.de/v747202>).

■ SAP Cloud Plattform

Die SAP Cloud Plattform dient als technische Plattform für die Entwicklung, Ausführung und Verwaltung von Cloud-Lösungen. Die für IoT-Anwendungen relevanten technischen Services der SAP Cloud Plattform stellen wir in Kapitel 4, »SAP Cloud Plattform«, im Detail vor. Eine umfassende Übersicht gibt das Buch »SAP Cloud Plattform – Services, Nutzen, Erfolgsfaktoren« von Holger Seubert (SAP PRESS 2018). Aktuelle Informationen zu den verfügbaren Services sowie detaillierte Anleitungen und Beispiele finden Sie auf der Produkt-Website von SAP (<http://s-prs.de/v747203>).

Den mittleren Block in Abbildung 3.1 bilden intelligente Technologien. Diese umfassen aktuell Technologien wie IoT, Machine Learning, Blockchain sowie Funktionen für die Daten- und Prozessanalyse. Dieser Bereich wird kontinuierlich um weitere Technologien aus dem Umfeld der künstlichen Intelligenz erweitert.

Diese Technologien sind im SAP-Umfeld auch unter der Marke *SAP Leonardo* bekannt. Während SAP Leonardo bei der Einführung zunächst vorrangig als Innovationsmodell diente (siehe Elsner, González, Raben: »SAP Leonardo«, 2018), ist es nun integraler Bestandteil der Strategie des intelligenten Unternehmens (siehe Erasmus, Rao, Sinha, Wadawadigi: »SAP Leonardo – An Introduction to the Intelligent Enterprise«, 2019). Der strategische Ansatz von SAP ist, diese Technologien für Geschäftsanwendungen nutzbar zu machen und deren jeweiligen Mehrwert für Kunden und Anwender integriert zur Verfügung zu stellen. Diesem Kernprinzip unterliegt auch der Ansatz für IoT-basierte Geschäftsanwendungen. Daher erläutern wir dieses Prinzip in Abschnitt 3.1.2, »Das Kernprinzip für die Nutzung intelligenter Technologien«, noch detaillierter.

Digitale Plattform

Intelligente Technologien

Intelligente Suite Den oberen Block in Abbildung 3.1 bildet die *intelligente Suite*, die alle SAP-Lösungen umfasst. Diese Lösungen sind in die folgenden Bereiche unterteilt, die zusammen die zentralen Funktionsbereiche von Unternehmen und Organisationen umfassen:

■ **Kundenerfahrung**

Der Bereich Kundenerfahrung (*Customer Experience*) umfasst Lösungen für die Interaktion mit Endkunden und Konsumenten. Darunter fallen z.B. Anwendungen für Marketing, Vertrieb und Kundenservice. *SAP C/4HANA* ist das Hauptprodukt in diesem Bereich.

■ **Fertigung und Logistik**

Dieser Bereich umfasst Lösungen für den gesamten Zyklus der Produktion und des Supply Chain Managements. Dazu gehören Lösungen für folgende Aufgaben:

- Produktdesign (*SAP Product Lifecycle Management*, SAP PLM)
- Planung der Lieferkette (*SAP Integrated Business Planning*, SAP IBP)
- Produktionsplanung und -verwaltung (*SAP Manufacturing Suite*)
- Logistik für Lager und Transport (*SAP Extended Warehouse Management*, SAP EWM), *SAP Transportation Management*, SAP TM)
- Betrieb und Wartung industrieller Anlagen (*SAP Enterprise Asset Management*, SAP EAM)

Die integrierte Nutzung dieser Lösungen beschreibt SAP als Ende-zu-Ende-Prozess namens *Design-to-Operate* in dem SAP-Strategie-Whitepaper »Digital Supply Chain Strategy« (SAP 2019).

■ **Digitaler Kern**

Der *digitale Kern* mit *SAP S/4HANA* als Hauptprodukt umfasst die klassischen ERP-Funktionen (Enterprise Resource Planning). Deren Neuimplementierung auf Basis der digitalen Plattform sowie die integrierte Nutzung von intelligenten Technologien bieten dabei einen substanziellen Mehrwert. Die Lösungen in diesem Bereich stehen sowohl als On-Premise-Systeme als auch in der Cloud zur Verfügung. Eine ausführliche Übersicht bietet das Buch »SAP S/4HANA, Voraussetzungen – Nutzen – Erfolgsfaktoren« von Ulf Koglin (2. Auflage, SAP PRESS 2018). Aktuelle und umfassende Informationen sind auf der Produkt-Website von SAP zugänglich (<http://s-prs.de/v747204>).

■ **Personal**

Dieser Bereich umfasst alle Lösungen für die Personalverwaltung. Sie reichen vom Recruiting und Talent Management über das Leistungsmanagement und die Förderung und Vergütung von Mitarbeitern mit *SAP*

SuccessFactors bis hin zur Einsatzplanung externer Experten mit *SAP Fieldglass*.

■ **Netzwerk- und Ausgabenverwaltung**

Der letzte Bereich umfasst cloudbasierte Lösungen für den Einkauf von Waren (*SAP Ariba*) und Dienstleistungen (*SAP Fieldglass*) sowie für ein integriertes Reisemanagement (*SAP Concur*).

Damit bildet das intelligente Unternehmen eine ganzheitliche Strategie für Geschäftsanwendungen, die alle aktuellen und zukünftigen SAP-Lösungen umfasst. Sie nutzen alle die gleiche technische Plattform, über die sichergestellt wird, dass die wesentlichen Charakteristika etablierter SAP-Lösungen auch weiterhin beibehalten werden. Zu diesen Charakteristika gehören die umfassende Abbildung von Geschäftsprozessen in der Industrie und die Integration von technischen Komponenten und Lösungen. Zusätzlich werden durch die intelligenten Technologien als integrale Bestandteile der Plattform auch Innovationen für die Neugestaltung von Geschäftsprozessen und -modellen ermöglicht. Dadurch können Unternehmen ihre Agilität und Marktrelevanz sicherstellen.

Mehrwert der Strategie

Weiterführende Informationen zur SAP-Strategie für das intelligente Unternehmen

Detaillierte Informationen zu der beschriebenen Strategie finden Sie auf der deutschsprachigen Website <http://s-prs.de/v747205>. Dort sind Broschüren, Kundenberichte, Informationen zu den SAP-Produkten und -Technologien sowie zu aktuellen Entwicklungen zugänglich. Interessant ist außerdem das SAP-Strategie-Whitepaper »The Journey to the Intelligent Enterprise« (SAP 2019).



3.1.2 Das Kernprinzip für die Nutzung intelligenter Technologien

Wie im vorangehenden Abschnitt ausgeführt, sind intelligente Technologien zentraler Bestandteil der SAP-Strategie des intelligenten Unternehmens. Zu diesen intelligenten Technologien zählen derzeit Maschinelles Lernen (engl. Machine Learning), Blockchain, Big Data und Techniken für die datenbasierte Analyse (auch als *Data Science* bekannt). Auch IoT gehört zu den intelligenten Technologien. Zukünftig werden weitere Technologien aus dem Bereich der künstlichen Intelligenz hier eingeordnet.

Die wesentliche Herausforderung besteht darin, diese intelligenten Technologien für die Steuerung von Geschäftsprozessen und -modellen ohne Systembrüche nutzbar zu machen.

Technologien in Geschäftsanwendungen



IoT-Daten ohne Systemanbindung

Der Mehrwert für ein Unternehmen wäre z. B. relativ gering, wenn man mit den Mitteln von IoT zwar Zustandsinformationen kritischer Produktionsanlagen aufnähme, diese dann jedoch in einem separaten System vorhielte. Die kontextspezifische Analyse der vielen Daten (z. B. bei der Überhitzung eines Bauteils) und vor allem die Ableitung und Umsetzung passender Maßnahmen (z. B. der Austausch des Bauteils) erforderte in diesem Fall manuellen Aufwand. Unter Umständen wären auch zusätzliche Systeme erforderlich, bis die Aktionen in den prozesssteuernden IT-Systemen eingepflegt und umgesetzt wären.

Das Kernprinzip SAP verfolgt daher im Rahmen der Strategie des intelligenten Unternehmens folgendes Kernprinzip: Relevante Vorkommnisse werden durch die intelligenten Technologien ermittelt. Zur Gewinnung der geschäftsrelevanten Erkenntnisse werden diese mit den Kontextinformationen aus den prozesssteuernden Backend-Systemen verknüpft. Die intelligenten Technologien erlauben die Identifikation der bestmöglichen Handlungsoption auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse. Die resultierenden Aktionen werden in den Backend-Systemen umgesetzt. Abbildung 3.2 veranschaulicht dieses Prinzip, das im Rahmen von SAP Leonardo entwickelt wurde.

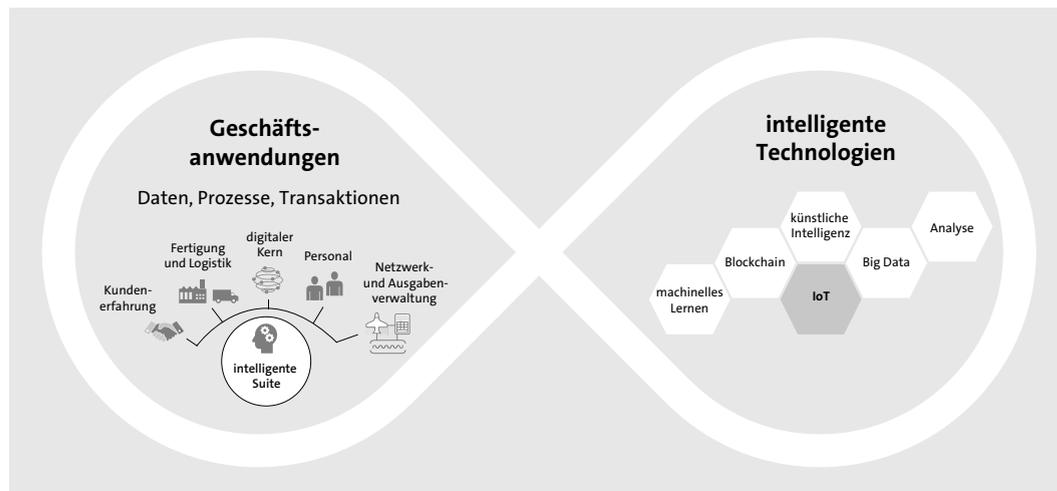


Abbildung 3.2 Kernprinzip der Nutzung intelligenter Technologien

Auf der linken Seite sind die prozesssteuernden IT-Systeme dargestellt. Das können SAP-Lösungen aus der intelligenten Suite sein, aber auch Bestandssysteme (z. B. SAP ERP 6.x). Auch Nicht-SAP-Systeme können die Rolle des

prozesssteuernden IT-Systems einnehmen. Auf der rechten Seite von Abbildung 3.2 befinden sich die intelligenten Technologien.

Zur Verdeutlichung erläutern wir das Kernprinzip im Folgenden anhand zweier Beispiele aus dem IoT-Bereich und anhand eines Beispiels aus den Bereichen Machine Learning und Blockchain.

IoT-Anwendungsbereich Produktion und Wartung

In der Produktion und vor allem für die Wartung industrieller Produktionsanlagen ermöglicht IoT die Beobachtung von Produktionsmaschinen in Echtzeit und die Diagnose ihres Zustands.

Die dazu relevanten Parameter werden über entsprechende Sensoren erfasst, z. B. die Temperatur einer Durchfluspumpe. Diese Sensoren können Bestandteil der Maschine sein oder nachträglich angebracht werden. Die Daten, die diese Sensoren erfassen, also die *IoT-Daten*, werden ins IoT-System eingespielt. Gegebenenfalls erfolgt zuvor eine Vorfilterung, da nicht alle IoT-Daten für die Wartungsanalyse relevant sind. Die Verarbeitung der Daten geschieht durch die SAP-IoT-Plattform. Auf der rechten Seite von Abbildung 3.2 ist diese Wabe innerhalb der intelligenten Technologien hervorgehoben.

Die kontextrelevanten Informationen – z. B. die zugelassene Höchsttemperatur für unsere Durchfluspumpe – werden aus den Backend-Systemen geholt. Dafür wird das System angebunden, in dem die Informationen zu der Durchfluspumpe, inklusive der zulässigen Höchsttemperatur, hinterlegt sind, z. B. ein SAP-ERP-System oder ein PLM-System eines anderen Herstellers. Bezogen auf Abbildung 3.2 nutzen wir also Informationen von der linken Seite. Technisch erfolgt die Anbindung des Backend-Systems über die SAP Cloud Platform, wie in Kapitel 4, »SAP Cloud Platform«, detaillierter erläutert.

Die Echtzeitdaten aus IoT-Datenquellen (rechte Seite in Abbildung 3.2) in Kombination mit den Geschäftsdaten (linke Seite in Abbildung 3.2) ermöglichen die automatisierte und sofortige Feststellung einer Abweichung an der Durchfluspumpe, und dies auch aus der Ferne. Damit können Wartungsingenieure in einem Kontrollzentrum den Zustand der gesamten Anlage überwachen.

Zusätzlich können die Wartungsingenieure neuartige *Softwareanwendungen* nutzen, die alle verfügbaren Informationen zu der Anlage zur Verfügung stellen – also IoT-Daten, Geschäftsdaten, Wartungshistorie der Maschinen, Dokumente und Instruktionen von den Herstellern sowie Best Practices aus der Community. Auf Basis dieser Daten können die Ingenieure schnell die bestmögliche Entscheidung für die Instandhaltung der Produk-

IoT-Daten aus Sensoren

Geschäftsdaten aus Backend-Systemen

Kombination von IoT- und Geschäftsdaten

tionsanlage treffen und detaillierte Anweisungen für die konkrete Wartung einzelner Maschinen oder einzelner Bauteile ausgeben. In unserem Beispiel kann das die Entscheidung sein, einen neuen Wartungsauftrag für die Durchfluspumpe auszustellen, der in dem bereits eingeplanten Wartungsintervall durchgeführt werden soll (um unnötige Ausfälle zu vermeiden) und detaillierte Anweisungen zur Neujustierung des Warmwasserzulaufs der Pumpe beinhaltet. In Abbildung 3.2 wären diese neuartigen Softwareanwendungen zusammen mit den intelligenten Technologien auf der rechten Seite angesiedelt.

Zusammenspiel
von IoT-Software
und Backend

Der erstellte Wartungsauftrag wird in die entsprechenden prozesssteuernden Systeme übertragen, z. B. in die Komponente des ERP-Systems, das für die Planung und Ausführung von Wartungsaufträgen zuständig ist. Dieses ist in Abbildung 3.2 wieder auf der linken Seite angeordnet. Dort wird der Auftrag entsprechend eingestellt, und der beauftragte Wartungstechniker erhält die detaillierten Anweisungen der Ingenieure. Nach Beendigung der Arbeiten meldet der Wartungstechniker den Abschluss des Auftrags, eventuell mit zusätzlichen Informationen (z. B. dass das Zulaufventil der Pumpe spröde ist und ausgewechselt werden sollte). Die Ingenieure erhalten diese Informationen über ihr Kontrollzentrum und können entsprechende Wartungsmaßnahmen einplanen. Damit sind wir wieder auf der rechten Seite von Abbildung 3.2.

Das enge Zusammenspiel der Backend-Systeme (linke Seite) und der IoT-Softwareanwendungen (rechte Seite) verdeutlicht den Ansatz von SAP für IoT: Mehrwert durch den Einsatz intelligenter Technologien in Unternehmen wird dann ermöglicht, wenn diese nahtlos und ohne Brüche mit den Geschäftsanwendungen integriert sind.



SAP Intelligent Asset Management

Das hier beschriebene Beispiel stellt übrigens die konzeptionelle Funktionsweise von *SAP Intelligent Asset Management* dar, eine Lösung die wir in Kapitel 7, »Asset Management: digitaler Service, Wartung und Instandhaltung«, ausführlicher vorstellen.

IoT-Anwendungsbereich Logistik

Für die *Logistik*, also den Transport von Waren von A nach B, ist vor allem die Ermittlung der aktuellen Position des transportierten Gutes durch IoT-Technologie relevant.

Mehrwert von IoT
in der Logistik

Auf Basis der IoT-Daten zur aktuellen Position können Verspätungen und andere Komplikationen in Echtzeit erkannt werden. Dies ermöglicht die

frühzeitige Ergreifung entsprechender Maßnahmen, wodurch die Durchführung des Transports sichergestellt und eine erhebliche Aufwands- und Kostenreduktion erreicht werden kann. Zusätzlich können IoT-basierte Echtzeitinformationen zum Zustand des transportierten Gutes von Relevanz sein, vor allem um die Einhaltung von Kühlketten beim Transport von Lebensmitteln oder Medikamenten zu gewährleisten. Dabei wird das Kernprinzip zur integrierten Nutzung von IoT auf die gleiche Weise wie im vorangehenden Anwendungsbeispiel angewandt.

Nehmen wir zur Verdeutlichung folgende Situation an: Ein Lkw hat Batterien für Elektrofahrzeuge eines mittelständischen Zulieferers geladen, die für die Endmontage nach Kanada geliefert werden sollen. Dieser Transport soll per Schiff ab Hamburg erfolgen. Der Disponent des beauftragten Logistikers hat dafür einen Containerplatz gebucht. Die Abfahrt des Schiffes ist um 20:00 Uhr, Anlieferungsschluss für das Beladen des Schiffes im Hafen von Hamburg ist um 18:00 Uhr. Der Lkw hat die Ladung aufgenommen und das Produktionswerk in der Nähe von Dortmund um 10:32 Uhr verlassen.

Um 13:17 Uhr erhält der Disponent eine Meldung auf seinem Kontrollmonitor, dass es voraussichtlich eine Verspätung bei der Anlieferung geben wird. Der Lkw ist aktuell kurz vor Osnabrück, und es gibt einen größeren Stau auf der Autobahn A1 aufgrund eines Unfalls. Die verbleibende Fahrzeit beträgt ohne weitere Komplikationen noch etwas über drei Stunden, sodass der Lkw mit hoher Wahrscheinlichkeit den Anlieferschluss im Hafen von Hamburg nicht einhalten kann.

Der Disponent vergleicht nun die Möglichkeiten, die ihm durch das IoT-basierte Informationssystem zugänglich sind. Die beste Option ist die Umbuchung auf ein anderes Containerschiff der gleichen Reederei, das um 06:15 Uhr am nächsten Morgen aus Hamburg nach Portland (USA) auslaufen wird. Der Disponent entscheidet sich für diese Option, da damit die geringste Verspätung und die niedrigsten Kosten entstehen.

In Abbildung 3.2 befinden wir uns in diesem Moment auf der rechten Seite: Das IoT-basierte Informationssystem bietet dem Disponenten alle relevanten Informationen, um schnell die bestmögliche Entscheidung treffen zu können. Die Realität sieht in der Logistikbranche derzeit leider anders aus: Der Disponent würde gar nicht oder zu spät von der Verspätung des Lkws erfahren und müsste kostenintensivere Maßnahmen zur Handhabung der Situation ergreifen.

Für die Umsetzung seiner Entscheidung löst der Disponent über seinen Kontrollmonitor eine Umbuchung aus. Diese wird in dem Transportplanungssystem umgesetzt, das über die SAP Cloud Platform mit dem Kontrollmonitor verbunden ist. Wir wechseln also auf die linke Seite von

Koordination eines
multimodalen
Transports

IoT-basiertes
Informationssystem

Umsetzung in
Backend-Systemen

Abbildung 3.2. Dabei werden die relevanten Daten an das Transportplanungssystem übermittelt, also der betreffende Transportauftrag und die Daten zur ausgewählten Option. Der Disponent nimmt die Umbuchung für das Containerschiff vor und ändert auch den Auftrag für den Weitertransport der Ware vom Hafen in Portland zum Empfänger in Kanada. Die beteiligten Geschäftspartner werden über die Kommunikationskanäle benachrichtigt, die im Transportplanungssystem hinterlegt sind: Der Auftraggeber (der mittelständische Zulieferer) erhält eine Benachrichtigung in seinem ERP-System, und der Lkw-Fahrer erhält eine Update seines Auftrags mit der neuen Destination im Hafen von Hamburg auf seinem mobilen Gerät. Der Disponent kann den Ablauf des geänderten Transports weiterhin auf seinem Kontrollmonitor verfolgen.



Realtime Track and Trace

Dieses Beispiel zeigt die konzeptionelle Funktionsweise von IoT-basierten SAP-Lösungen für den Bereich der Logistik auf, die wir in Kapitel 8, »Realtime Track and Trace in der Logistik«, im Detail vorstellen.

Anwendung des Kernprinzips für Machine Learning und Blockchain

Das Kernprinzip der direkten und bidirektionalen Integration mit den prozesssteuernden Backend-Systemen wird analog auch für die weiteren intelligenten Technologien innerhalb der SAP-Strategie umgesetzt. Im Folgenden stellen wir kurz zwei bereits verfügbare SAP-Lösungen vor, die dieses Prinzip bereits anwenden. In diesen Lösungen werden Machine Learning und Blockchain eingesetzt.

Machine Learning

In der *SAP Cash Application* werden durch den Einsatz der Machine-Learning-Technologie Zahlungseingänge automatisch offenen Rechnungspositionen zugeordnet. Dabei kommen Bild- und Texterkennung zum Einsatz. Die Zuordnungen werden dem zuständigen Controller als Vorschlag für die Verbuchung angezeigt. Dabei stammen die Rechnungspositionen aus dem verknüpften Finanzbuchhaltungssystem (z. B. SAP S/4HANA), und auch die Verbuchung wird in diesem Backend-System vorgenommen. Dem Controller bleibt so erheblicher manueller Aufwand erspart; er bleibt aber die letzte Entscheidungsinstanz. Auch hier wird also das Kernprinzip der Nutzung intelligenter Technologien umgesetzt: Die Anwendung, über die die automatische Zuordnung durch maschinelles Lernen erfolgt, ist auf der rechten Seite in Abbildung 3.2 einzuordnen, während das Finanzbuchhaltungssystem die linke Seite repräsentiert.

Ein vielversprechender Anwendungsbereich für die Blockchain-Technologie ist die Nachverfolgung der Bestandteile und Vorgänge in Produktionsketten mit mehreren Beteiligten, insbesondere für Medikamente oder Lebensmittel.

Eine SAP-Lösung für diesen Einsatzbereich ist *SAP Logistics Business Network, Material Traceability Option*. Darin werden zunächst die Herkunftsdaten von Lebensmitteln vom Landwirt in der Blockchain erfasst (z. B. Ort, Sorte und Behandlung von Pflanzen, Haltung und Ernährung von Tieren). Dann werden die Daten zur Weiterverarbeitung beim Nahrungsmittelproduzenten erfasst (z. B. Zusätze, Produktionsmethoden, Ort und Datum), und schließlich werden die Daten über den Transport und die Lagerung der Ware bis zum Verkaufsort gespeichert. Diese Daten werden aus den Backend-Systemen des jeweiligen Akteurs gezogen (linke Seite in Abbildung 3.2) und in der Blockchain abgelegt. Diese Blockchain ist allen Beteiligten in der Nahrungsmittelproduktionskette über sichere Kanäle zugänglich und wurde durch die Verschlüsselung fälschungssicher gemacht (rechte Seite in Abbildung 3.2). Die gemeinsam generierte Datenmenge kann als vertrauenswürdige Basis für neuartige Lösungen zur effizienten Gestaltung des Produktionskettenprozesses genutzt werden, z. B. für umfassende Qualitätsnachweise im Einzelhandel oder für Echtheitsnachweise sowie zur kosteneffizienten Handhabung von Rückrufen.

3.1.3 Erweiterung der SAP-Strategie

Wie eingangs erwähnt, wird die SAP-Strategie kontinuierlich weiterentwickelt. Durch die Einbindung neuer Technologien und Lösungen kann der stetigen Änderung der Anforderungen in der industriellen Praxis Rechnung getragen werden. Ende des Jahres 2019 wurde die SAP-Strategie um die Dimension *Experience Management* erweitert, die sich mit individuellen Erlebnissen befasst (links in Abbildung 3.3). Die Elemente und Prinzipien für das intelligente Unternehmen gelten weiterhin (rechts in Abbildung 3.3). Die *Business Technology Platform* konsolidiert die digitale Plattform und die intelligenten Technologien (mittig in Abbildung 3.3).

Im Folgenden stellen wir die beiden wesentlichen Erweiterungen der SAP-Strategie für die *Experience Economy* kurz vor: Zuerst erläutern wir die Grundlagen des Experience Managements als neuem zentralen Element. Anschließend geben wir einen Ausblick auf die Business Technology Platform. Diese wird kontinuierlich weiterentwickelt und bildet zukünftig die Technologieplattform für alle SAP-Lösungen.

Blockchain

SAP Logistics
Business NetworkExperience
Economy

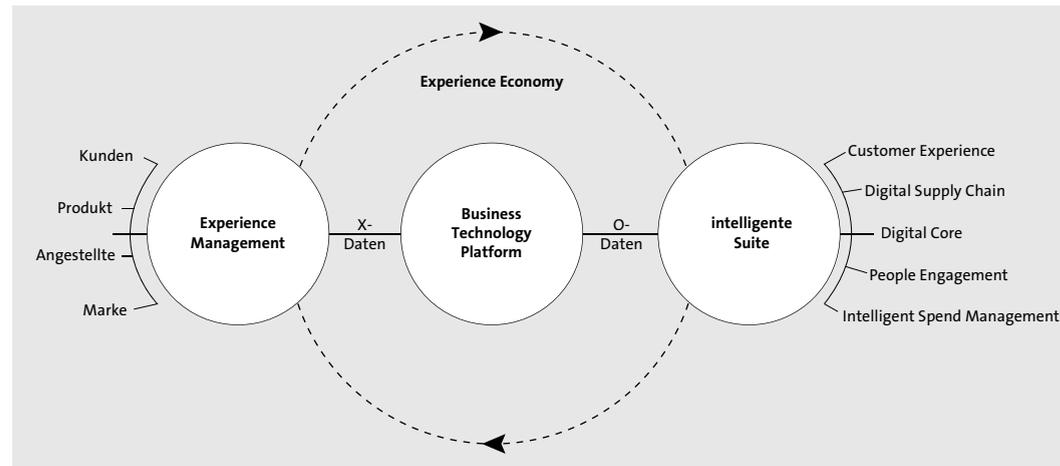


Abbildung 3.3 Erweiterte SAP-Strategie (Quelle: SAP SE)

Experience Management

Das Experience Management beschäftigt sich mit den Erlebnissen und subjektiven Eindrücken, die Menschen bei der Nutzung von Produkten und Dienstleistungen sowie bei der Interaktion mit einem Unternehmen erfahren. Dies ist eine neue Dimension in der Geschäftswelt, die den traditionellen Fokus auf die Produktion, Bereitstellung und Vermarktung von Waren und Dienstleistungen erweitert.

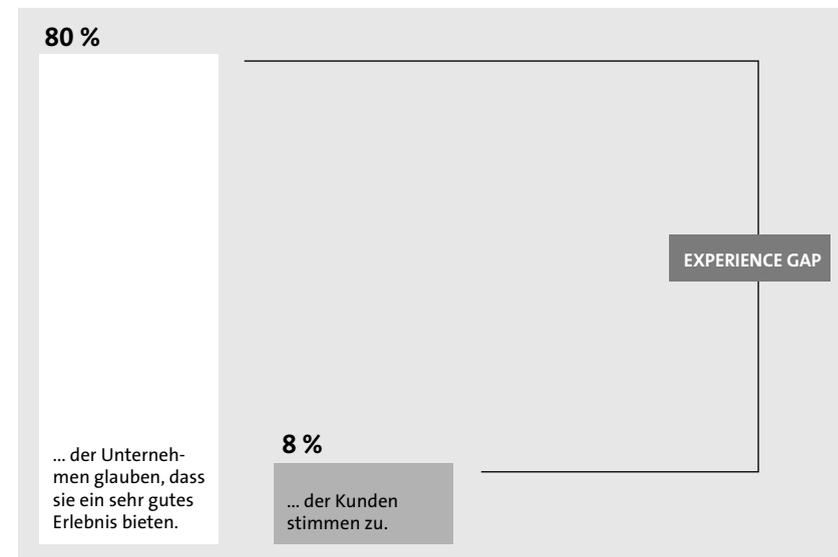


Abbildung 3.4 Experience Gap (Quelle: SAP SE)

Im Kern geht es beim Experience Management um die systematische Erfassung und Handhabung der sogenannten *Experience Gap*. Dieser Begriff beschreibt das Phänomen, dass ein Großteil der Unternehmen überzeugt ist, seinen Kunden ein sehr gutes Erlebnis zu bieten – allerdings stimmt nur eine kleine Minderheit der Kunden, Geschäftspartner und Mitarbeiter dieser Aussage zu (siehe Abbildung 3.4). Der Begriff *Erlebnis* bezieht sich hier auf die subjektiven Eindrücke individueller Menschen zu einem Unternehmen über alle Bereiche des Unternehmens hinweg.

Experience Gap

3

Ein negatives Kundenerlebnis

Stellen Sie sich folgende Situation vor: Sie haben ein neues Küchengerät über den Online-Shop eines renommierten Herstellers gekauft. Die Kaufentscheidung war schwierig. In dem Online-Shop waren zu wenige Informationen über das Gerät verfügbar, sodass Sie aufwendige Recherche betreiben mussten. Bei der Auslieferung wurde das Gerät nicht an die gewünschte Adresse zugestellt, sondern in einer weit entfernten Postfiliale zur Abholung abgegeben. Sie mussten also extra zu der Postfiliale gehen, deren Öffnungszeiten nicht mit Ihrem Kalender kompatibel sind. Nach Erhalt des Küchengeräts stellen Sie nun fest, dass die Qualität nicht ganz Ihren Erwartungen entspricht. Es fehlt eine bestimmte Funktion, die Sie für wichtig erachten. Sie möchten sich darüber beim Hersteller beschweren – aber nach 15 Minuten in der Warteschleife des Call Centers geben Sie dieses Unterfangen auf.

Insgesamt ist Ihr Erlebnis also nicht positiv, und Sie werden es sich überlegen, ob Sie zukünftig weiterhin Kunde des Herstellers bleiben werden. Der Hersteller hat allerdings keine Informationen zu Ihrem Erlebnis erhalten, auf deren Basis er Verbesserungen angehen könnte. Dabei betrifft Ihr Erlebnis sehr viele Prozesse und Leistungen des Herstellers: das Produktdesign, das Online-Shop-Team, den Logistikdienstleister und das Call Center. Einige dieser Prozesse und Leistungen werden durch beauftragte Drittanbieter ausgeführt.

Für den Gesamteindruck aller Beteiligten vom Hersteller, die sogenannten *Erlebnis-* oder *X-Daten*, sind neben Ihren Erlebnissen auch die Erlebnisse anderer involvierter Menschen relevant – z. B. die der Mitarbeiter im ausgelagerten Call Center, die tagtäglich die Anliegen unzufriedener Kunden des Herstellers handhaben müssen und dafür nur unzureichende Information vom Hersteller erhalten.

[zB]

Die Erweiterung der SAP-Strategie um die Dimension des Experience Managements ermöglicht es Unternehmen, wie dem Küchengerätehersteller, die Erlebnisinformationen systematisch aufzunehmen und auf deren Basis

X- und O-Daten

Verbesserungen umzusetzen. Das Anfang 2019 von SAP zugekaufte Unternehmen *Qualtrics* entwickelte dazu Lösungen zur Erfassung der X-Daten an allen wichtigen Kontaktpunkten. In Kombination mit den operativen Daten aus der intelligenten Suite (*O-Daten*) werden Unternehmen so in die Lage versetzt, geeignete Maßnahmen für die Optimierung der Kunden-, Mitarbeiter-, Produkt- und Markenerfahrung über alle Unternehmensbereiche hinweg zu identifizieren und umzusetzen. Durch eine bessere Kundenzufriedenheit, einen höheren Markenwert und eine bessere Reputation kann der wirtschaftliche Erfolg eines Unternehmens substanzell erhöht werden (siehe z. B. die Forrester-Studie von Davison, Cavallaro, Casildo: »The Total Economic Impact of Qualtrics CustomerXM«, 2019).

Business Technology Platform

Die Technologieplattform für SAP-Produkte und -lösungen wird ebenfalls kontinuierlich weiterentwickelt. Diese wird zukünftig in Form der Business Technology Platform bereitgestellt, die im Oktober 2019 auf der SAP TechEd von Dr. Jürgen Müller (SAP-Vorstand für Technologie und Innovation) vorgestellt wurde.

Plattform- und Business Services

Die Business Technology Platform ist keine Neuentwicklung, sondern die kontinuierliche Weiterentwicklung und Konsolidierung der zentralen Technologien für SAP-Produkte und Lösungen. Sie besteht aus zwei Kategorien von Services mit jeweils zwei Hauptelementen (siehe Abbildung 3.5). Die *Platformservices* stellen die grundlegenden Technologien für SAP-Anwendungen zu Verfügung. Dies umfasst zwei strategische Bereiche:

- Das *Datenbank- und Datenmanagement* für SAP-Lösungen beinhaltet vor allem die Weiterentwicklungen der SAP-HANA-Plattform als In-Memory-Datenbank mit ausgereiftem Datenmanagement für geschäftliche Anwendungen.
- Der zweite Bereich beinhaltet die technischen Services für *Anwendungsentwicklung und -integration*, die auf der SAP Cloud Platform bereitgestellt werden. Dabei sind insbesondere die Services für die Integration von SAP- und Nicht-SAP-Systemen, für das Sicherheits- und Zugriffsmanagement sowie für Entwicklung und Betrieb relevant.

Die *Business Services* stellen neuartige Technologien zur Verfügung, die in SAP-Lösungen eingesetzt werden können. Auch hier gibt es zwei Bereiche:

- Generische *Analysetechnologien* sollen auf Basis der SAP-HANA-Technologie eine neue Generation von geschäftsrelevanten Analysen ermöglichen (derzeit als *Business Intelligence* und *Data Warehousing* bekannt).

- Das zweite Element sind die bereits vorgestellten intelligenten Technologien wie IoT, Machine Learning und Blockchain sowie weiteren Technologien aus dem Bereich der künstlichen Intelligenz. Für deren Nutzung in SAP-Anwendungen gilt das in Abschnitt 3.1.2, »Das Kernprinzip für die Nutzung intelligenter Technologien«, vorgestellte Kernprinzip.

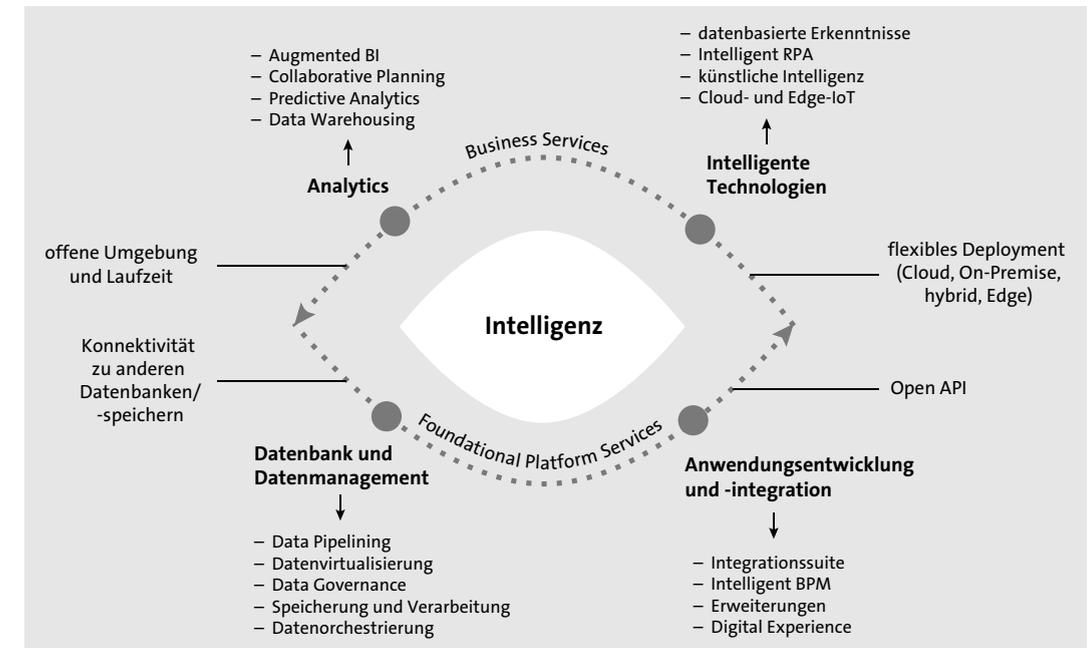


Abbildung 3.5 Business Technology Platform (Quelle: SAP SE)

Des Weiteren realisiert die Business Technology Platform folgende grundlegenden Prinzipien:

Grundlegende Prinzipien

- Sie ist als offene Technologieplattform konzipiert, sodass Partner und Kunden die bereitgestellten Technologien für eigene Entwicklungen nutzen können.
- Es werden verschiedene Datenbanken unterstützt – also auch von anderen Anbietern sowie von Open-Source-Projekten. So wird SAP-Kunden und Partnern eine freie Auswahl ermöglicht.
- Es werden mehrere Deployment-Modelle unterstützt, genauer Cloud-, On-Premise- und hybride Architekturen. Dadurch können SAP-Standardlösungen in mehreren Varianten angeboten werden, sodass Sie als Kunde die optimale Architektur für Ihre individuellen Anforderungen wählen können. Zum Beispiel sind SAP S/4HANA und SAP C/4HANA sowohl als On-Premise-Variante als auch in der Cloud verfügbar.

Strategische Ziele Damit ist die Business Technology Platform eine moderne Technologieplattform, die den heutigen Anforderungen für Geschäftsanwendungen gerecht wird. Zusammengefasst verfolgt sie folgende strategische Ziele:

- Integration und Kompatibilität von SAP-Produkten und -Lösungen
- Einbettung intelligenter Technologien in SAP-Lösungen
- offene und flexible Technologieplattform für SAP-Kunden und -Partner



Weiterführende Informationen zur SAP-Strategie

Aktuelle Informationen zur SAP-Strategie sowie zu wesentlichen Entwicklungen sind auf der deutschsprachigen Website von SAP verfügbar (www.sap.de).

3.2 Einführung in die SAP-IoT-Plattform

Nachdem Sie den Ansatz von SAP für IoT kennengelernt haben, stellen wir Ihnen in diesem Abschnitt die SAP-IoT-Plattform vor. Wir führen zunächst deren zentralen Komponenten ein, die wir dann in den folgenden Kapiteln im Detail vorstellen. Anschließend sehen wir uns das Gesamtkonzept der Plattform genauer an. Es basiert auf Prinzipien wie der Multi-Cloud-Strategie von SAP, dem SAP-Partner-Netzwerk und der Unabhängigkeit von IoT-Hardware.

3.2.1 Komponenten der SAP-IoT-Plattform

Ziel und Zweck der SAP-IoT-Plattform ist die Nutzung von IoT-Daten in Geschäftsanwendungen, und zwar gemäß dem Kernprinzip für die Nutzung intelligenter Technologien in SAP-Lösungen, das wir in Abschnitt 3.1.2, »Das Kernprinzip für die Nutzung intelligenter Technologien«, erläutert haben.

Die Echtzeitdaten aus IoT-Datenquellen – also Sensoren jedweder Art – werden mit den Kontextdaten aus den prozesssteuernden Systemen kombiniert. Die aus den gewonnenen Erkenntnissen resultierenden Aktionen werden direkt in den Backend-Systemen umgesetzt. IoT- und Backend-Systeme werden also nahtlos miteinander integriert. Prozesssteuernde Systeme können dabei sowohl SAP-Lösungen (z. B. SAP ERP, SAP S/4HANA oder die SAP-Standardlösungen für verschiedene Geschäftsbereiche) SAP- als auch Nicht-SAP-Systeme sein. Auch eine Kombination aus beiden ist möglich.

Die SAP-IoT-Plattform beinhaltet alles, was für die Nutzung und Einbindung von IoT-Daten in Geschäftsanwendungen und -prozessen benötigt wird.

Integration von IoT- und Backend-Systemen

Aufnahme von IoT-Daten

Abbildung 3.6 zeigt die Plattform im Überblick. Der Prozess beginnt mit der Aufnahme von IoT-Daten (links in der Abbildung). Dazu werden die drei folgenden Szenarien unterstützt.

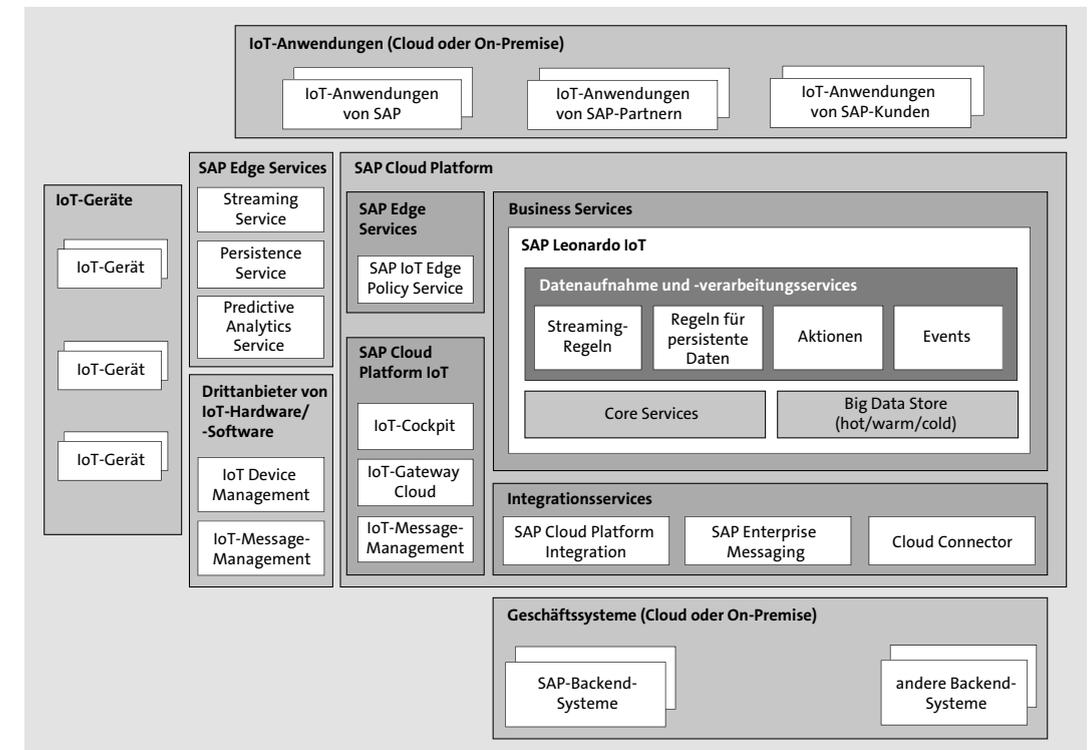


Abbildung 3.6 SAP-IoT-Plattform im Überblick

- Die direkte Anbindung eines Sensors erfolgt über die *IoT-Services* der SAP Cloud Platform. Diese nehmen die Rohdaten über die am weitesten verbreiteten IoT-Protokolle wie Open Platform Communications (OPC), Message Queuing Telemetry Transport (MQTT) oder auch über Hypertext Transfer Protocol (HTTP) auf. Wir stellen die IoT-Services in Abschnitt 5.1, »SAP Cloud Platform IoT«, im Detail vor.
- IoT-Daten können aus anderen IoT-Systemen eingespeist werden, insbesondere aus den Softwarelösungen von spezialisierten IoT-Hardware- und Softwareanbietern oder aus den IoT-Plattformen von *Hyperscalern*, wie z. B. Amazon Web Services, Microsoft Azure und Google Cloud (siehe Abschnitt 3.2.2, »Die Multi-Cloud-Strategie von SAP«). Dabei werden die IoT-Daten analog zum ersten Szenario über die IoT-Services eingespeist. Zusätzlich kann die Softwarelösung des Drittanbieters als externes System an die SAP Cloud Platform angebunden werden.

- Die IoT-Daten werden indirekt über die *SAP Edge Services* aufgenommen. In diesem Szenario werden die IoT-Rohdaten über ein IoT-Gateway dort aufgenommen und vorverarbeitet, wo sie entstehen (also an oder nahe der Maschine). Es werden nur die IoT-Daten an das zentrale System übermittelt, die für den jeweiligen Anwendungsfall relevant sind. Wir stellen die dafür relevante Komponente in Kapitel 6, »SAP Edge Services«, im Detail vor.

SAP Leonardo IoT Die zentrale Komponente der SAP-IoT-Plattform ist *SAP Leonardo Internet of Things* (SAP Leonardo IoT). Als SaaS-Lösung (Software as a Service) auf der SAP Cloud Platform stellt SAP Leonardo IoT alle technischen Funktionen bereit, die zur Nutzung von IoT-Daten in Geschäftsanwendungen relevant sind. Dies beinhaltet u. a. die *Multi-Temperature-Datenverwaltung* für IoT-Daten, deren regelbasierte Filterung und Analyse sowie die Veranlassung von Aktionen oder Ereignissen (*Events*). Diese Services dienen als technische Basisfunktionen für IoT-Anwendungen, in denen die relevanten und vorverarbeiteten IoT-Daten anschließend schnell und einfach verwendet werden können.



Multi-Temperature-Datenverwaltung

In der IT ist es üblich, die Terminologie der Temperatur für verschiedene Arten von Datenspeichern heranzuziehen. Die Eigenschaften heiß (engl. *hot*), warm (engl. *warm*) und kalt (engl. *cold*) im Zusammenhang mit Daten werden als Analogie für eine mehrstufige Datenspeicherung genutzt. Ob Daten als heiß, warm oder kalt eingestuft werden, wird dadurch entschieden, wie wichtig die Daten für das laufende Geschäft sind und wie häufig darauf zugegriffen werden muss. Heiße Daten können so nahe am Prozessorkern (der *Central Processing Unit*, kurz CPU) aufbewahrt werden. Je weiter entfernt die Daten vom Kern gelagert werden, desto unkritischer sind sie. Kalte Daten können auch auf Band oder weit weg vom Prozessorkern gespeichert werden.

Datenspeicher werden dieser Analogie zufolge wie folgt klassifiziert:

- Hot Storage**
 Als heiß werden Datenspeicher bezeichnet, wenn die Frequenz der Datenzugriffe besonders hoch ist. Die Speicherung erfolgt auf *Solid-State-Laufwerken* (SSD) oder mithilfe der In-Memory-Technologie. Wenn eine Echtzeitverarbeitung und ein schneller Zugriff auf die geschäftskritischen Informationen notwendig sind, werden teure Speicher genutzt. Hier sind geringe Latenzen gefordert.

Warm Storage

Als warm werden Datenzugriffe bezeichnet, die zwar in hoher Frequenz, aber nicht ganz so häufig wie auf heiße Daten erfolgen. Hier werden größere Speicherkapazitäten mit hoher Kosteneffizienz genutzt. Mittlere Zugriffszeiten und die Datenverfügbarkeit müssen gewährleistet sein. Für das Warm Storage eignen sich übliche Festplattenlaufwerke mit hoher Haltbarkeit, die intensiven Lese-/Schreibzyklen standhalten.

Cold Storage

Kalte Daten werden nur mit geringer Frequenz abgefragt. Als Speichermedium eignen sich hier das übliche Festplattenlaufwerk oder sogar das Bandspeicherlaufwerk als langsames und kostengünstiges Speichermedium. Im Cold Storage werden Daten gespeichert, die nicht mehr aktiv genutzt werden und möglicherweise monate-, jahre-, jahrzehntelang oder vielleicht niemals mehr benötigt werden. Dazu gehören alte Projekte und Daten sowie Aufzeichnungen, die aufgrund von finanziellen, rechtlichen, personalrechtlichen- oder anderen Anforderungen an die Aufbewahrung von Geschäftsdatensätzen aufbewahrt werden müssen. Auch alles andere, was von Wert ist, aber in absehbarer Zeit nicht benötigt wird, fällt in diese Kategorie.

Die Anbindung der prozesssteuernden Systeme erfolgt über die *Integrationsservices* (Integration Services) der SAP Cloud Platform. Diese ermöglichen die technische Anbindung von SAP- und Nicht-SAP-Systemen (On-Premise- oder Cloud-Systemen) über sichere Standardschnittstellen. Sie erlauben die bidirektionale Kommunikation zwischen Backend-Systemen und IoT-Anwendungen. Die Integrationsservices setzen damit die Umsetzung des Kernprinzips für die Nutzung von IoT und anderen intelligenten Technologien technisch um. Die Technologien für die Anbindung und Integration von Backend-Systemen stellen wir in Abschnitt 4.2, »Integrationsservices«, detaillierter vor.

Auf der Basis von SAP Leonardo IoT und den Integrationsservices können *IoT-Anwendungen* entwickelt und betrieben werden. Sie können als Cloud- oder On-Premise-Lösungen konzipiert werden. Bei den IoT-Anwendungen handelt es sich um neuartige Lösungen für die effektive und innovative Gestaltung von Geschäftsprozessen. Sie nutzen die aufbereiteten IoT-Daten in Kombination mit den Informationen aus den angebotenen Backend-Systemen. Die direkte Integration mit den Backend-Systemen erlaubt die effiziente Umsetzung der aus den gewonnenen Erkenntnissen resultierenden Aktionen, wie in den Beispielen in Abschnitt 3.1.2, »Das Kernprinzip für die Nutzung intelligenter Technologien«, erläutert. Die IoT-Anwendungen um-

Anbindung der Backend-Systeme

IoT-Anwendungen

fassen zum einen Lösungen von SAP und zum anderen von SAP-Partnern und kundenspezifische Entwicklungen. Einige davon stellen wir in Abschnitt 3.1.2, »Das Kernprinzip für die Nutzung intelligenter Technologien«, und Teil IV, »Individuelle IoT-Lösungen mit SAP«, dieses Buches vor.

Technologie- und Anbieterneutralität

Ein wesentliches Merkmal der SAP-IoT-Plattform ist die *Neutralität* hinsichtlich der verwendeten IoT-Technologien sowie die Offenheit für Lösungen verschiedener Anbieter. Es können so gut wie alle in der industriellen Praxis relevanten IoT-Technologien eingesetzt werden. Außerdem können die zumeist komplementären Softwarelösungen verschiedener Anbieter genutzt werden. Dadurch haben SAP-Kunden und -Partner die größtmögliche Freiheit bei der Auswahl konkreter IoT-Technologien und bei der Konzeption ihrer Systemarchitektur. Dies wird u. a. durch die Multi-Cloud-Strategie von SAP und die Unabhängigkeit von IoT-Hardwareherstellern realisiert. Diese beiden Konzepte erläutern wir in den folgenden Abschnitten. Sie sind Teil des Gesamtkonzepts der SAP-IoT-Plattform.

3.2.2 Die Multi-Cloud-Strategie von SAP

In Abschnitt 2.4.1, »Cloud Computing«, haben wir die allgemeinen Vorteile einer Multi-Cloud-Strategie bereits vorgestellt. In diesem Abschnitt sehen wir uns an, wie sich SAP zu diesem Ansatz positioniert.

Die Multi-Cloud-Strategie von SAP ermöglicht es, Cloud-Lösungen auf der Infrastruktur verschiedener Anbieter zur Verfügung zu stellen. Dies bezieht sich vor allem auf die technische Infrastruktur, also den Bereich der Datenbanken und Server sowie der Prozessorleistung und generischen Basistechnologien, die als IaaS-Lösungen (*Infrastructure as a Service*) in Rechenzentren angeboten werden.

Hyperscaler-Partnerschaften

SAP hat dazu Partnerschaften mit den vier weltweit führenden Anbietern von Cloud-Infrastrukturen geschlossen:

- Amazon Web Services (AWS)
- Microsoft Azure
- Google Cloud Platform
- Alibaba Cloud

Im Hinblick auf die Größe der von diesen Anbietern bereitgestellten Infrastrukturen und die dadurch möglichen Skalierbarkeitseffekte werden diese Anbieter auch als *Hyperscaler* bezeichnet. Für jeden Anbieter stellt ein *Service Manager* als technische Komponente die technische Kompati-

bilität mit der SAP Cloud Platform sicher und ermöglicht die Administration der IaaS- und PaaS-Ressourcen über die SAP Cloud Platform (siehe Abbildung 3.7).

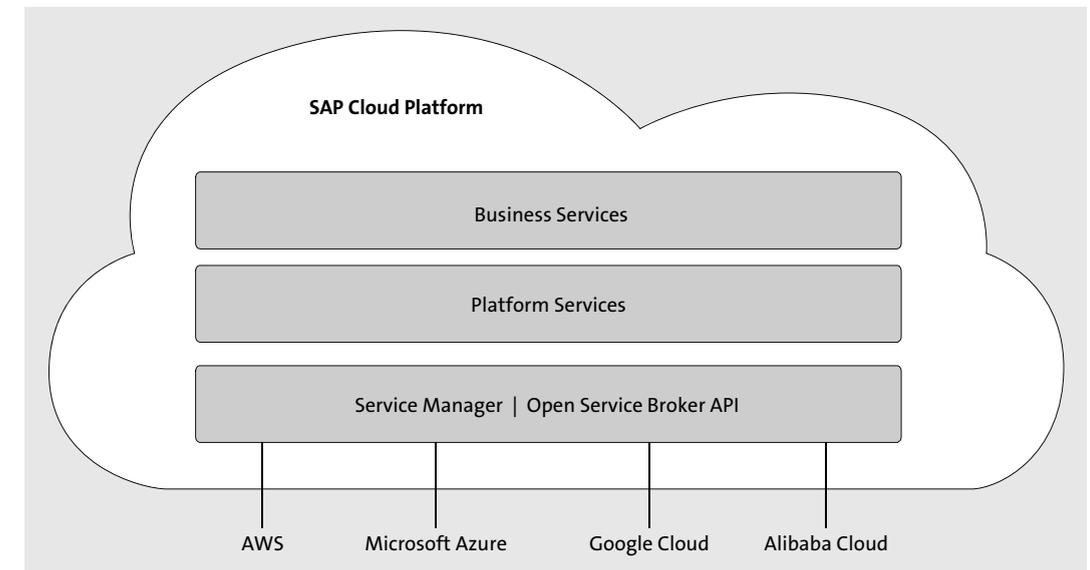


Abbildung 3.7 Multi-Cloud-Strategie von SAP

Als SAP-Kunde oder -Partner können Sie sich somit aussuchen, auf welcher Infrastruktur und in welchem Datenzentrum Ihre SAP-Cloud-Lösungen laufen sollen. Dadurch entstehen verschiedene Vorteile für den Einsatz und den Betrieb von Cloud-Lösungen in der Geschäftswelt:

Vorteile der Multi-Cloud-Strategie

- **Freie Wahl des Cloud-Anbieters**
Viele Unternehmen haben bereits Verträge mit einem oder mehreren der Hyperscaler geschlossen. Diese Verträge können für den Betrieb von SAP-Cloud-Lösungen genutzt werden.
- **Einhaltung von Datenschutz- und gesetzlichen Bestimmungen**
Je nachdem, wo Sie Ihre Dienste anbieten, können Sie einen passenden Anbieter oder ein lokales Datenzentrum wählen, um die individuellen Richtlinien sowie die lokale Bestimmung zu Datenschutz und Sicherheit einzuhalten.
- **Weltweite Verfügbarkeit**
Mit den Datenzentren von SAP und den Hyperscalern wird eine globale Verfügbarkeit sichergestellt. In den meisten Regionen haben Sie mehrere Optionen (siehe Abbildung 3.8).

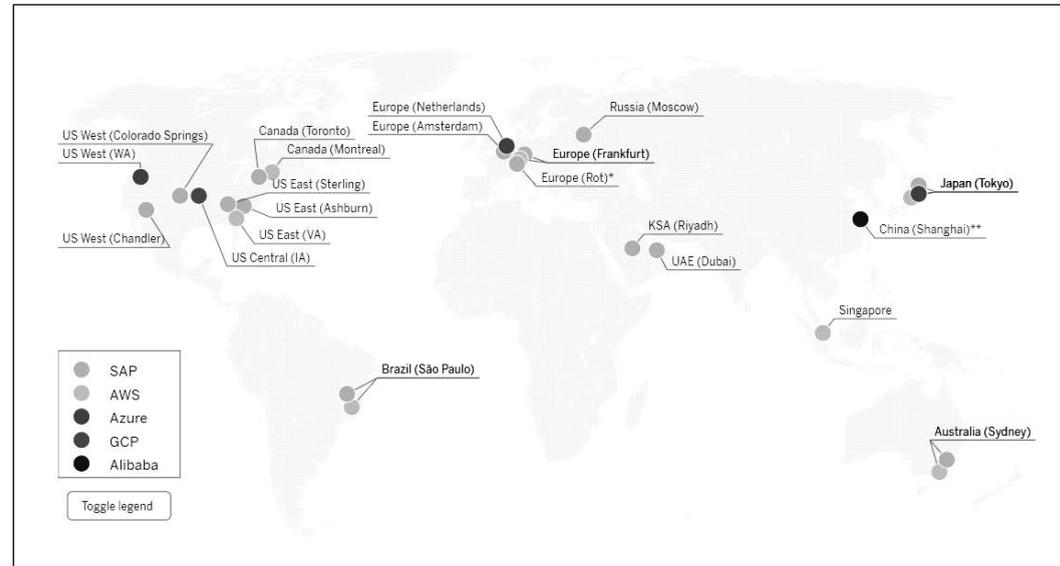


Abbildung 3.8 Weltweite Datenzentren für SAP-Cloud-Lösungen

Komplementäre Technologien und Lösungen

Neben IaaS-Services für den technischen Betrieb stellen die Hyperscaler auch PaaS-Lösungen (Platform as a Service) und SaaS-Lösungen bereit, insbesondere für den Bereich IoT. In Abschnitt 3.3.1, »Übersicht der IIoT-Plattformen«, geben wir einen Überblick über diese IoT-Plattformen. Dabei sind die Lösungen der einzelnen Anbieter zu einem großen Teil komplementär. Abbildung 3.9 verdeutlicht das am Beispiel der Referenzarchitektur für die Partnerschaft mit Microsoft.

Die Plattformservices von Microsoft Azure stellen technische Basisservices für einige intelligente Technologien der SAP-Strategie bereit. Diese können beim Deployment von SAP-Lösungen auf der Infrastrukturplattform von Microsoft Azure genutzt werden. Des Weiteren ergänzen die Softwarelösungen von Microsoft die Lösungen von SAP für den geschäftlichen Betrieb. Eine vergleichbare Komplementarität existiert auch mit den anderen Hyperscalern.

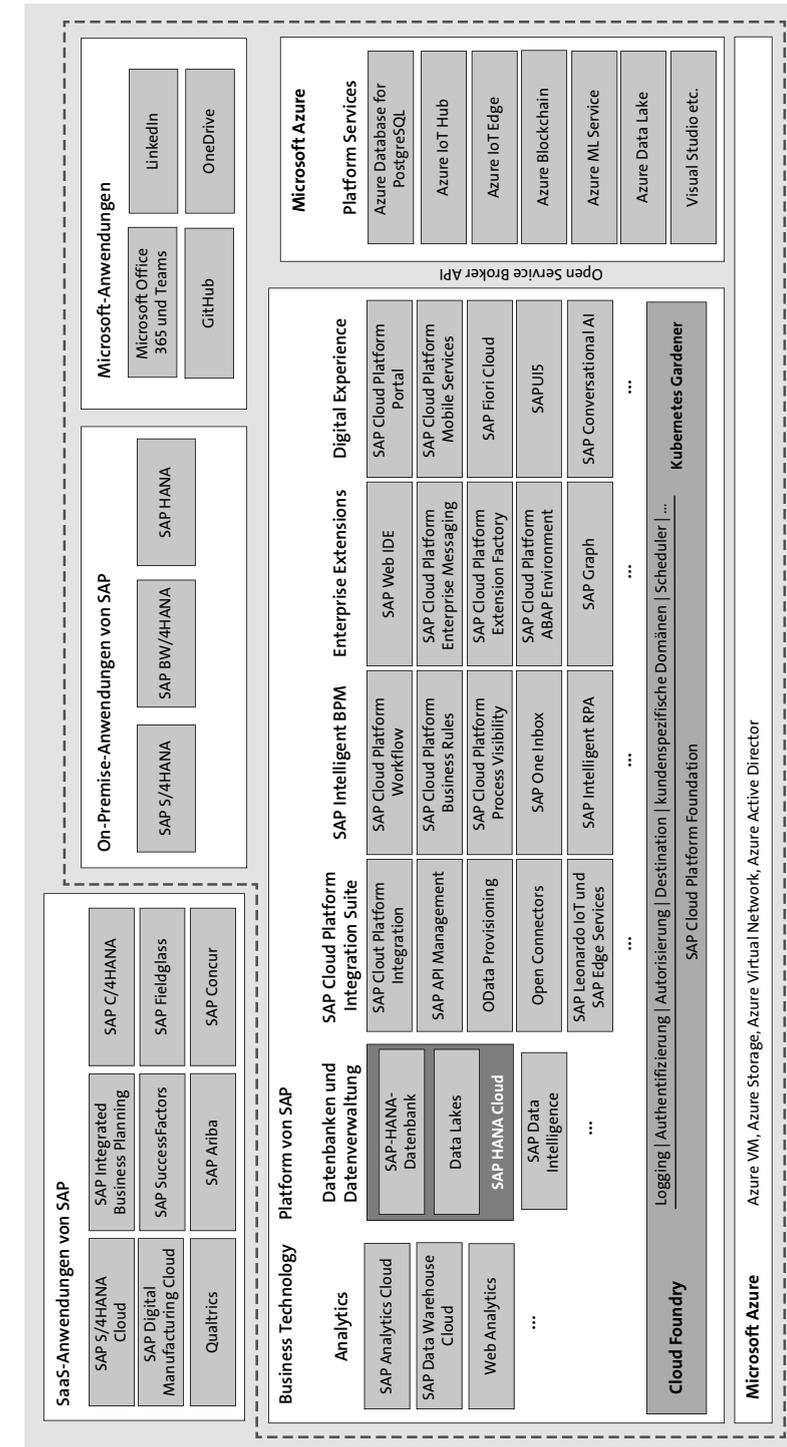


Abbildung 3.9 Komplementäre Lösungen von SAP und Microsoft

3.2.3 Herstellerunabhängigkeit bei der IoT-Hardware

Sensorsysteme SAP bietet selbst keine *IoT-Hardware* an – sondern stellt mit der SAP-IoT-Plattform die technische Plattform zur Verfügung, mit der die für die industrielle Praxis relevanten IoT-Hardware-Lösungen verschiedener Hersteller genutzt werden können. Generell können zwei Gruppen von IoT-Hardware unterschieden werden, vor allem mit Blick auf die technische Anbindung an die SAP-Systeme:

- *Integrierte Sensorsysteme* sind bereits in Maschinen oder industriellen Anlagen vorhanden.
- *Separate Sensorsysteme* werden nachträglich an die Maschinen oder das Equipment angebracht, von denen Echtzeitdaten aufgenommen und verarbeitet werden sollen.

Im Folgenden erklären wir, wie die Anbindung bei diesen beiden Gruppen von IoT-Hardware funktioniert.

Integrierte Sensorsysteme

Steuerungssysteme von industriellen Maschinen Integrierte Sensorsysteme finden sich vor allem im Bereich industrieller Produktionsmaschinen und -anlagen, die zur Herstellung von Waren jeglicher Art eingesetzt werden. Diese Maschinen sind in den allermeisten Fällen mit *Steuerungssystemen* ausgestattet, die neben der technischen Steuerung der Maschine auch Informationen über deren Zustand erfassen. Weit verbreitete Systeme dafür sind die *speicherprogrammierbare Steuerung* (SPS), *Supervisory Control and Data Acquisition* (SCADA) und sogenannte Historians.

Anbindung mit SAP Plant Connectivity Vor allem die Zustandsdaten der Maschinen sind für IoT-Anwendungen relevant. Für deren Aufnahme in die SAP-IoT-Plattform steht mit *SAP Plant Connectivity* eine Softwarekomponente zur Verfügung. Sie nimmt die Daten aus den Steuerungssystemen auf und übermittelt sie über sichere Kanäle an die SAP-Systeme. Die Datenübertragung erfolgt dabei bidirektional, wie in Abbildung 3.10 illustriert.

SAP Plant Connectivity für On-Premise-Systeme Für On-Premise-Systeme werden die Zustands- und Steuerungsdaten den Produktionsmanagement-Systemen über SAP Plant Connectivity bereitgestellt. SAP Plant Connectivity unterstützt dazu die relevanten technischen Protokolle (OPC Unified Architecture, MQTT, IP21, ODBC, OLE DB, Socket und Modbus, siehe Abschnitt 6.1, »Komponenten und Funktionen der SAP Edge Services«). Außerdem können auch Instruktionen aus den SAP-Systemen an die Maschinen übertragen werden.

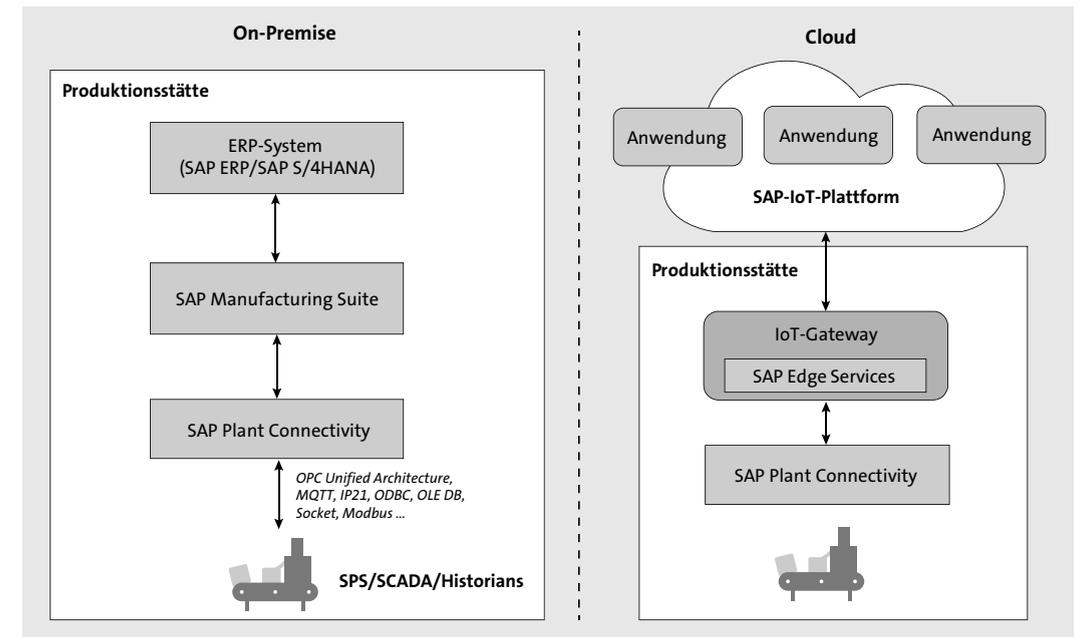


Abbildung 3.10 Anbindung integrierter Sensorsysteme

Für IoT-Lösungen in der Cloud werden die Zustands- und Steuerungsdaten analog mit SAP Plant Connectivity aufgenommen. Anschließend können Sie entweder direkt an die SAP-IoT-Plattform weitergeleitet oder auf einem IoT-Gateway gesammelt und vorverarbeitet werden. Für viele IoT-Anwendungen ist nur eine kleine Auswahl der erfassten Zustands- und Steuerungsdaten relevant (insbesondere jene, die außerhalb der definierten Schwellen- oder Grenzwerte liegen). Diese Teilmenge wird identifiziert und an die SAP-IoT-Plattform weitergeleitet, während die anderen Daten auf dem IoT-Gateway verbleiben oder verworfen werden. Dies wird durch die SAP Edge Services ermöglicht (siehe Kapitel 6, »SAP Edge Services«).

Eine weitere Art von integrierter IoT-Hardware sind *Telematiksysteme* in Autos und Lkws, die Daten zu den Fahrzeugen wie deren Position, Beschleunigung, Kraftstoffverbrauch und weitere Parameter erfassen. Diese sind für IoT-basierte Anwendung zur intelligenten Verkehrssteuerung sowie für den Logistikbereich relevant. Die Aufnahme dieser Daten kann über Adapter zum fahrzeuginternen Netzwerk erfolgen. Weit verbreitet ist dafür der *On-Board Diagnostics Standard* (OBD). Die Daten werden dann über die IoT-Services an die SAP-IoT-Plattform übertragen, wie in Abschnitt 3.2.1, »Komponenten der SAP-IoT-Plattform«, erläutert.

Alternativ können Daten von Drittdienstleistern genutzt werden, die die Telematikdaten von Lkws für gesamte Flotten oder bestimmte Fahrzeug-

SAP Plant Connectivity für Cloud-Lösungen

Telematiksysteme

hersteller sammeln. Ein führender Anbieter ist hier *Fleetboard*, eine Tochtergesellschaft des Daimler-Konzerns (www.fleetboard.de). Die Daten aus diesen Systemen können über die Integrationservices der SAP Cloud Plattform in die SAP-IoT-Plattform aufgenommen werden.

Separate Sensorsysteme

Die Gruppe der separaten Sensorsysteme umfasst jedwede Art von Sensoren, die nachträglich an Maschinen oder Equipment angebracht werden, um Echtzeitinformationen über deren Position oder Zustand zu erfassen und für Geschäftsprozesse nutzbar zu machen. Es gibt viele verschiedene Arten solcher Sensoren, und sie werden von sehr vielen Herstellern angeboten. Konkrete Ausprägungen reichen von kleinen Sensoren für Europaletten über höherwertige Lösungen zur Echtzeitüberwachung von Behältern bis hin zu umfassenden Sensorsystemen zur nahtlosen Überwachung von Containern in weltweiten Logistikprozessen. Einen Einblick in die spezielle IoT-Hardware für den Anwendungsbereich der Logistik geben wir in Abschnitt 8.3.1, »Separate IoT-Hardware für Logistikprozesse«.

Funktionsweise Die Funktionsweise dieser Art von IoT-Hardware ist trotz der verschiedenen Ausprägungen grundsätzlich gleich:

1. Der Sensor nimmt die Daten zu den unterstützten Parametern von Maschinen oder Equipment auf (z. B. Position, Temperatur, Schwingungen usw.).
2. Der Sensor sendet diese Daten über die jeweils unterstützten Übertragungskanäle an ein Empfängersystem. Die Übertragung erfolgt für gewöhnlich über folgende Technologien:
 - Wireless Local Area Network (WLAN),
 - Bluetooth
 - Radiosignale wie NarrowBand IoT (NB-IoT) oder Ultrabreitband (Ultra-Wideband, kurz UWB)
 - Global Positioning System (GPS)
 - Mobilfunknetz (zukünftig vor allem 5G)
3. Das Empfängersystem nimmt die Sensor-Rohdaten auf und stellt diese den weiterverarbeitenden Systemen zur Verfügung. Dafür unterstützen fast alle Hersteller von IoT-Hardware- die etablierten IoT-Protokolle, also OPC, MQTT, oder HTTP.

Einspeisung in die SAP-IoT-Plattform Die Nutzung dieser IoT-Daten wird ebenfalls durch die SAP-IoT-Plattform unterstützt. Eine Option ist die direkte Einspeisung der Sensordaten über die IoT-Services (erste Option in den Erläuterungen zu Abbildung 3.6).

In der Praxis ist es sehr viel häufiger der Fall, dass der jeweilige Hardwarehersteller eine spezielle Softwarelösung bereitstellt, die neben dem Empfängersystem für die IoT-Rohdaten auch Device-Management-Funktionen für die spezifischen Sensoren bereitstellt. Hier kann die Software des Herstellers über die Integrationservices der SAP Cloud Plattform an die SAP-IoT-Plattform angebunden werden. Diese Architektur erlaubt es, nur die relevanten IoT-Daten für die verarbeitenden Anwendungen bereitzustellen (bei denen z. B. ein Schwellenwert überschritten wurde). Die Vorverarbeitung und das technische Device Management verbleiben in diesem Fall in der spezialisierten Software des IoT-Hardwareherstellers.

Hardwarepartner finden

Auf der Suche nach geeigneten Hardwareherstellern lohnt sich im IoT-Umfeld häufig auch die Zusammenarbeit mit Startups. Weitere Informationen dazu finden Sie in Abschnitt 13.2, »Den passenden IoT-Hardwarehersteller auswählen«.



3.2.4 SAP-Partnernetzwerk

SAP hat über die Jahre hinweg ein umfangreiches Netzwerk an Partnern etabliert. Das SAP-Partnernetzwerk umfasst heute über 17.000 Unternehmen weltweit, die neben Beratungs- und Implementierungsleistungen auch eigene Softwarelösungen auf Basis von SAP-Standardprodukten und -Technologien anbieten. Daher sind die Partner ein wichtiger Bestandteil des umfassenden Angebots von SAP für geschäftliche IT-Lösungen. Die deutschsprachige Startseite zum SAP-Partnernetzwerk finden Sie unter der Adresse www.sap.com/germany/partner.html.

Die Bandbreite der SAP-Partner reicht von weltweit agierenden Software- und Beratungshäusern über Anbieter von SAP-basierten Gesamtlösungen für bestimmte spezifische Industriebereiche bis hin zu Spezialanbietern für spezifische Lösungen oder Technologien. Für den Bereich IoT bieten SAP-Partner Softwarelösungen an, die das SAP-Portfolio ergänzen. Außerdem werden zertifizierte IoT-Hardware und kundenspezifische Entwicklungen bereitgestellt.

In diesem Abschnitt geben wir Ihnen praktische Tipps, um passende SAP-Partner für Ihre Anforderungen zu finden. Außerdem zeigen wir Ihnen, wo Sie Informationen zu den SAP-zertifizierten IoT-Lösungen von Partnern finden. Einige Beispiele für kundenspezifische IoT-Lösungen stellen wir in Teil IV, »Individuelle IoT-Lösungen mit SAP«, dieses Buches vor.

Angebote der
SAP-Partner

SAP-Partner finden

Die Suchmaschine für SAP-Partner ist weltweit der *SAP Partner Finder* (<http://s-prs.de/v747206>). Um den SAP Partner Finder effizient nutzen zu können, sind Grundkenntnisse zum SAP-Partnernetzwerk nützlich, die wir im Folgenden vermitteln.

SAP PartnerEdge

Das seit 2015 existente Partnerprogramm *SAP PartnerEdge* unterscheidet verschiedene Modelle, nach denen SAP-Partner ihre Lösungen und Dienstleistungen anbieten:

- Beratung und Implementierung (*SAP PartnerEdge, Service*)
- eigene Lösungen sowie kundenspezifische Entwicklung und Integration (*SAP PartnerEdge, Build*)
- Vertrieb von SAP-Lösungen (*SAP PartnerEdge, Sell*)
- Hosting von SAP-Lösungen (*SAP PartnerEdge, Run*)

Des Weiteren gibt es verschiedene Level von SAP-Partnerschaften (Platinum, Gold, Silver und Explorative). Diese Klassifizierung bezieht sich auf das Vertragsverhältnis eines Partners mit SAP, sie sagt im Allgemeinen allerdings nichts über die Qualität eines SAP-Partners aus.

Im SAP Partner Finder können Sie nach den verschiedenen Modellen und Leveln der Partnerschaft suchen. Die anderen Suchoptionen beziehen sich auf die SAP-Produkte, zu denen diese Partner Leistungen anbieten (sortiert nach den Kategorien der Strategie für das intelligente Unternehmen, siehe Abschnitt 3.1.1, »Das intelligente Unternehmen«), sowie auf die 25 von SAP-Lösungen unterstützten Branchen.



Partnersuche für den digitalen Kundenservice

Wenn Sie z. B. als Maschinenbauer in Deutschland einen Implementierungspartner für Ihren digitalen Kundenservice mit SAP Intelligent Asset Management suchen (siehe Kapitel 7, »Asset Management: digitaler Service, Wartung und Instandhaltung«), erhalten Sie über folgende Suchkriterien im SAP Partner Finder die Vorschläge aus Abbildung 3.11:

- **Find a Partner:** Hier wählen Sie den Partnertyp, z. B. **SAP PartnerEdge Service**, aus.
- **Location:** Hier wählen Sie das Land, z. B. **Germany**.
- **SAP Solution:** Hier wählen Sie die Kategorie **Digital Supply Chain**, Bereich **Asset Management**.
- **Industry:** Als Maschinenbauer sind Sie der Branche **Industrial Machinery and Components** zuzuordnen.

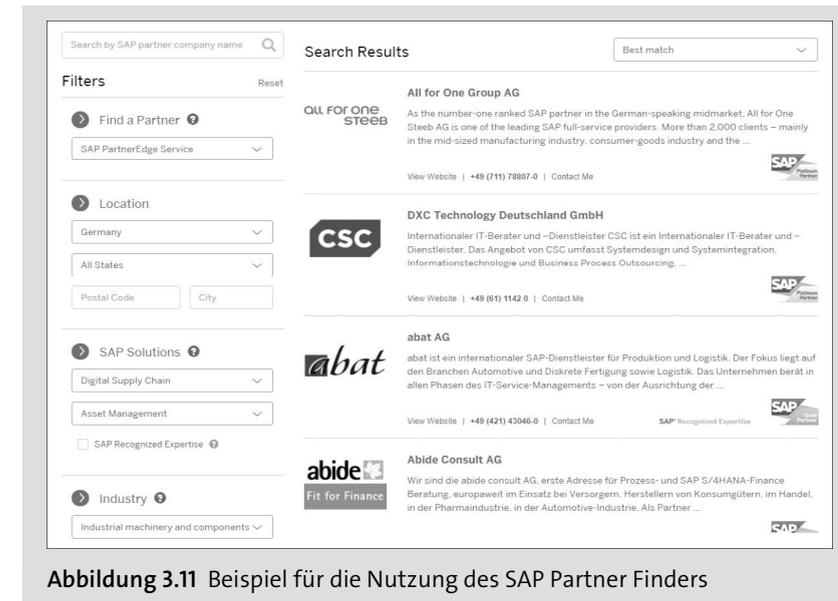


Abbildung 3.11 Beispiel für die Nutzung des SAP Partner Finders

Weitere Empfehlungen zur Wahl geeigneter Partner und zu strategischen Partnerschaften für IoT-Projekte finden Sie in Abschnitt 13.4, »Strategische Partnerschaften schließen«.

SAP App Center als Vertriebskanal

Ein Vertriebskanal für SAP-Partnerlösungen ist das *SAP App Center* (<https://www.sapappcenter.com>). Es funktioniert wie ein digitaler Marktplatz. SAP-Partner und auch -Kunden können ihre Lösungen über das SAP App Center global anbieten, und Interessenten können diese online erwerben. Derzeit sind dort über 1.800 Lösungen von über 1.000 Anbietern verfügbar. Jede der im SAP App Center angebotenen Lösungen durchläuft eine Qualitätskontrolle durch SAP.

Für den Bereich IoT sind aktuell über 500 Lösungen im SAP App Center verfügbar, wie eine Suche nach dem Stichwort »IoT« ergibt. Diese reichen von Konnektoren für IoT-Hardware über Erweiterungen von SAP-Standardlösungen bis hin zu eigenständigen IoT-Lösungen von Partnern. Analog zum SAP Partner Finder können Sie die Suche im SAP App Center nach den SAP-Produktkategorien sowie den unterstützten Branchen verfeinern.

SAP-Zertifizierung für Partnerlösungen

Des Weiteren bietet SAP seinen Partnern sowie Hardwareherstellern die Möglichkeit an, ihre Produkte formell von SAP zertifizieren zu lassen. Die

Qualitätsanforderungen, die für die Zertifizierung erfüllt sein müssen, sind sehr umfangreich. Neben der technischen Stabilität werden insbesondere die Integration mit SAP-Lösungen und die Unterstützung aktueller Technologien sichergestellt.



SAP-zertifizierte Partner-Lösungen

Übersichten über die SAP-zertifizierten Lösungen sind über die Website des SAP-Partnerprogramms zugänglich (<http://s-prs.de/v747207>). Für den Bereich IoT sind dort aktuell über 50 zertifizierte IoT-Lösungen von SAP-Partnern verzeichnet. Eine Aktualisierung der zertifizierten IoT-Hardwarehersteller war zum Zeitpunkt des Schreibens dieses Buches in Bearbeitung.

Wichtig für die Einordnung der SAP-zertifizierten Lösungen ist, dass diese nicht ansatzweise alle IoT-Lösungen und jede Hardware umfassen, die im SAP-Kontext verwendet werden können. Die aufgeführten Übersichten stellen lediglich die IoT-Produkte jener SAP-Partner dar, die sich für die Vermarktung über das SAP App Center oder die formale Zertifizierung durch SAP entschieden haben.

3.3 Marktpositionierung der SAP-IoT-Plattform

Um diese Einführung in den Bereich IoT im SAP-Kontext abzuschließen, ordnen wir den Ansatz von SAP für die Nutzung dieser Technologie und die SAP-IoT-Plattform in den allgemeinen Markt der IoT-Plattformen ein. Das Ziel dabei ist kein kompetitiver Vergleich mit anderen Anbietern, sondern wir möchten Ihnen eine neutrale Übersicht über die relevanten IoT-Plattformen für den industriellen Einsatz geben. Außerdem möchten wir Ihnen Kriterien für die Auswahl geeigneter IoT-Technologien und -Plattformen an die Hand geben.

Fokus auf IIoT-Plattformen

Es gibt viele IoT-Plattformen am Markt, die sich in ihrer Zielsetzung und den Funktionalitäten teils erheblich unterscheiden. Im Kontext dieses Buches liegt der Fokus auf IoT-Plattformen für den industriellen Einsatz, also für die Aufnahme und Nutzung von IoT-Daten, die von Maschinen, Anlagen und Equipment generiert und in der Herstellung und Bereitstellung von industriellen Gütern oder Dienstleistungen eingesetzt werden. Wir fokussieren uns also auf den Bereich Industrial IoT (IIoT). Für diesen Bereich wird ein erhebliches Marktwachstum prognostiziert, vor allem bedingt durch die Digitalisierung in den führenden Industrienationen sowie in Asien.



Aussagekraft von Marktanalysen

Anerkannte Marktanalyse-Institutionen veröffentlichen regelmäßig Vergleichsstudien zu IIoT-Plattformen. In diesen Studien werden allerdings sehr unterschiedliche Kriterien zur Aufnahme und Bewertung der Anbieter verwendet. Zum Beispiel setzt Gartner voraus, dass ein On-Premise-Deployment unterstützt wird (»Gartner Magic Quadrant for Industrial IoT Platforms«, 2019). Die International Data Corporation (IDC) fordert einen signifikanten Anteil des Umsatzes in der produzierenden Industrie (»IDC IoT Platforms 2019 Vendor Assessment«), und Forrester beschränkt den Vergleich auf Anbieter in der westlichen Welt (»The Forrester Wave™: IIoT Software Platforms, Q4 2019«). Dadurch werden einige durchaus relevante Anbieter ausgeschlossen. Außerdem kommen die Marktforschungsunternehmen so zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen. Hinsichtlich der Vergleichbarkeit haben diese Studien daher nur eingeschränkte Aussagekraft.

3.3.1 Übersicht der IIoT-Plattformen

Der Markt der IIoT-Plattformen ist sehr agil und noch nicht konsolidiert. Die Angebote ändern sich kontinuierlich, und neue Anbieter treten auf den Markt. Sehr ausführliche Übersichten zu den IoT-Plattformen werden von dem Marktforschungsunternehmen *IoT Analytics* angeboten (<https://iot-analytics.com/>); die zum Zeitpunkt des Verfassens aktuelle Ausgabe ist die Studie »IoT Platforms Competitive Landscape & Database 2020« von IoT Analytics (Lueth, Scully, 2020).

In Anlehnung an diese Studie können IIoT-Plattformen aus fünf Elementen bestehen. Diese sind im Folgenden vom Level eines IaaS-Angebots bis zu den PaaS- und SaaS-Funktionen sortiert. Nicht jede Plattform muss zwingend alle diese Elemente abdecken:

1. *Basis*: Rechenkapazität, (skalierbarer) Speicher, Datenverarbeitung
2. *Konnektivität*: Datenaufnahme (direkt, indirekt, mobiles Netzwerk)
3. *Device Management*: Konfiguration und Kontrolle von Sensoren
4. *Application Enablement*: Nutzbarkeit der IoT-Daten in Softwareanwendungen
5. *Analytics*: Funktionen und Lösungen zur Analyse von IoT-Daten

Tabelle 3.1 führt die zum Zeitpunkt der Drucklegung dieses Buches weit verbreiteten IIoT-Plattformen in alphabetischer Reihenfolge auf. Diese Zusammenstellung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die hier aufgelisteten Plattformen wurden in mindestens einer der zu Beginn dieses

Zentrale Elemente von IIoT-Plattformen

Verbreitete IIoT-Plattformen

Abschnitts genannten Analysen als Marktführer identifiziert. Links zu den Websites der einzelnen IIoT-Plattformen finden Sie in Anhang A, »Literatur und Quellenverzeichnis«.

Anbieter (Produkt)	Kurzbeschreibung
Amazon Web Services (AWS IoT)	<ul style="list-style-type: none"> Cloud-Plattform mit ausgereifter IaaS-Basis für IoT PaaS für Analytics, Device Management und Konnektivität
Accenture (CPaaS)	<ul style="list-style-type: none"> Plattform für die Entwicklung von IoT- und Analytics-Lösungen eigenes Device Management und Application Enablement IaaS-Basis und Backend-Integration für Partnerlösungen
Alibaba (IoT Cloud)	<ul style="list-style-type: none"> Cloud-Plattform für IoT mit Konnektivität, Device Management und Application Enablement eigene IaaS-Basis
Bosch IoT Suite	<ul style="list-style-type: none"> Device Management und Connectivity als Fokus zugehörige Analytics-Lösungen IaaS-Basis wird über Partner bereitgestellt
C3 AI Suite	<ul style="list-style-type: none"> Plattform für die Entwicklung von IoT-, Machine-Learning- und Big-Data-Anwendungen nutzt Open-Source-Technologien und IaaS von Partnern
Cisco (Kinetic)	<ul style="list-style-type: none"> Fokus auf Device Management und Rohdatenverarbeitung Cisco Jasper ergänzt umfangreiche Konnektivität
General Electric GE (Predix)	<ul style="list-style-type: none"> Fokus auf Konnektivität, Application Enablement und Analytics für eigene IoT-Anwendungen IaaS-Basis wird von Partnern bereitgestellt
Google (Cloud IoT)	<ul style="list-style-type: none"> ausgereifte IaaS-Basis mit Konnektivität, Device Management und Analytics für IoT PaaS für Machine Learning
Hitachi (Lumada)	<ul style="list-style-type: none"> Fokus auf Konnektivität und Application Enablement primär als Plattform für eigene IoT-Anwendungen bestimmt
IBM (Watson IoT)	<ul style="list-style-type: none"> umfangreiche IIoT-Plattform mit Fokus auf Konnektivität, Application Enablement und Analytics enthält Device Monitoring und PaaS für Blockchain

Tabelle 3.1 Übersicht verbreiteter IIoT-Plattformen (alphabetisch)

Anbieter (Produkt)	Kurzbeschreibung
Microsoft (Azure IoT)	<ul style="list-style-type: none"> umfangreiche IoT-Plattform mit Fokus auf Konnektivität, Device Management, Application Enablement und Analytics
Oracle (IoT Cloud)	<ul style="list-style-type: none"> Fokus auf Konnektivität und Datenvorverarbeitung vor allem zur Nutzung von IoT in eigenen Softwarelösungen bestimmt
PTC (ThingWorx)	<ul style="list-style-type: none"> umfangreiche IIoT-Plattform mit Device Management, Konnektivität, Application Enablement und Analytics
SAP (SAP-IoT-Plattform)	<ul style="list-style-type: none"> integraler Teil der Technologieplattform von SAP Fokus: Konnektivität, Application Enablement und Integration mit Geschäftsanwendungen Multi-Cloud-Strategie für IaaS- und PaaS-Komponenten
Schneider Electric (EcoStruxure)	<ul style="list-style-type: none"> Plattform mit Konnektivität, Application Enablement und Analytics für eigene IoT-Anwendungen (vor allem für Produktion, Energie, Gebäudemanagement)
Siemens (MindSphere)	<ul style="list-style-type: none"> Cloud-Plattform mit Konnektivität, Analytics und Application Enablement nutzt IaaS und PaaS von Partnern
Software AG (Cumulocity IoT)	<ul style="list-style-type: none"> IIoT-Plattform mit Device Management, Konnektivität, Application Enablement und Analytics Integration mit Geschäftsanwendungen

Tabelle 3.1 Übersicht verbreiteter IIoT-Plattformen (alphabetisch) (Forts.)

Bei den Anbietern der IIoT-Plattformen handelt es sich vor allem um Internetkonzerne (die sogenannten Hyperscaler), Anbieter von Geschäftssoftware und führende Herstellern von Industrieanlagen und Maschinen. Die Ausrichtung der IIoT-Plattformen folgt dem jeweiligen Kerngeschäft des Anbieters.

Die meisten IIoT-Plattformen sind zwischen 2013 und 2015 entwickelt worden und befinden sich seitdem in steter Weiterentwicklung. Die meisten Plattformen nutzen Open-Source-Lösungen und die IaaS-Angebote der Hyperscaler als technische Basis. Nur wenige Anbieter realisieren dabei eine Multi-Cloud-Strategie wie SAP (siehe Abschnitt 3.2.2, »Die Multi-Cloud-Strategie von SAP«). Neben den hier aufgeführten IIoT-Plattformen gibt es noch sehr viele weitere Angebote, vor allem von spezialisierten Nischenanbie-

Merkmale der IIoT-Plattformen

tern, Telekommunikationsunternehmen, Startups und im Rahmen von Innovationsvorhaben großer Industriekonzerne.

3.3.2 Auswahlkriterien für eine IIoT-Plattform

Auswahlkriterien für IIoT-Plattformen

Die im vorangehenden Abschnitt aufgeführten IIoT-Plattformen ermöglichen alle die Aufnahme von IoT-Daten und deren Nutzung in Anwendungen. Neben diesen Basisfunktionalitäten sind für die Auswahl der für Ihre Zwecke geeigneten IIoT-Plattform vor allem die folgende drei Kriterien relevant:

- Welches Szenario?
 - In welchem Anwendungsbereich soll IoT eingesetzt werden (z. B. Produktion, Anlagenmanagement, Logistik, Vertrieb)?
 - Welches Szenario soll realisiert werden?
 - Sollen dafür verfügbare Standardlösungen eingesetzt werden (z. B. für digitale Zwillinge, Predictive Maintenance, oder Realtime Track and Trace)?
 - Welcher Art soll die IIoT-basierte Lösung sein? Genügt eine separate Darstellung der Erkenntnisse aus den IoT-Daten, oder sollen die Datenauswertungen mit den prozesssteuernden IT-Systemen integriert sein?
- Welche IoT-Hardware?
 - Welche IoT-Hardware wird benötigt (z. B. integrierte Sensorsysteme oder separate IoT-Hardware, siehe Abschnitt 3.2.3, »Herstellerunabhängigkeit bei der IoT-Hardware«)?
 - Wie soll die Aufnahme der IoT-Daten erfolgen: direkt oder indirekt?
 - Wird Edge Computing benötigt?
- Welche Geschäftsprozesse und IT-Systeme?
 - Welche Geschäftsprozesse umfasst das IoT-Szenario, und wie sollen diese geändert werden?
 - Welche IT-Systeme sind für diese Prozesse relevant, und wie sollen diese Systeme mit den IoT-Daten arbeiten?

Einsatzkriterien für SAP-IoT-Plattform

Mithilfe dieses Kriterienkatalogs kann das anvisierte Zielszenario relativ schnell skizziert werden, inklusive des Umfangs und Aufwands zur Realisierung. Natürlich können Sie anhand der Kriterien feststellen, ob die SAP-IoT-Plattform für Ihr Vorhaben geeignet ist. Mit Hinblick auf die spezifischen Eigenschaften dieser Plattform ist dies der Fall, wenn einer oder mehrere der folgenden Voraussetzungen oder Anforderungen gegeben sind:

- Eines der prozesssteuernden IT-Systeme ist eine SAP-Lösung oder soll es zukünftig sein (auch wenn die Gesamtsystemlandschaft Lösungen anderer Hersteller beinhaltet). Die Integrationsservices der SAP Cloud Plattform erlauben in diesem Fall die Anbindung (siehe Abschnitt 3.2.1, »Komponenten der SAP-IoT-Plattform«).
- Das geplante Szenario soll eine enge Interaktion zwischen der IoT-Anwendung und den Backend-Systemen ermöglichen, wie es SAP mit dem Kernprinzip für die Nutzung intelligenter Technologien realisiert (siehe Abschnitt 3.1.2, »Das Kernprinzip für die Nutzung intelligenter Technologien«).
- In dem geplanten Szenario sollen Standard-IoT-Lösungen eingesetzt werden, z. B. für den Anwendungsbereich Wartung und Anlagenmanagement (siehe Kapitel 7, »Asset Management: digitaler Service, Wartung und Instandhaltung«) oder für die Echtzeitverfolgung in der Logistik (siehe Kapitel 8, »Realtime Track and Trace in der Logistik«).
- Die benötigte IoT-Hardware unterstützt mindestens eines der Standard-IoT-Protokolle wie OPC, MQTT oder HTTP, unabhängig vom Hersteller und der Art der Hardware, als integrierte oder separate Sensorsysteme (siehe Abschnitt 3.2.3, »Herstellerunabhängigkeit bei der IoT-Hardware«).
- Einer oder mehrere der Hyperscaler – also Amazon, Microsoft, Google, oder Alibaba – soll als Ausführungsplattform und IaaS-Anbieter fungieren (siehe Abschnitt 3.2.2, »Die Multi-Cloud-Strategie von SAP«).
- Die Konzeption und Realisierung sollen durch Spezialisten mit entsprechender Expertise durchgeführt werden. Dies ermöglicht das SAP-Partnernetzwerk (siehe Abschnitt 3.2.4, »SAP-Partnernetzwerk«).