

Kapitel 4

Die digitale Innovationsplattform

Was ist eine digitale Innovationsplattform? Und wie spielt es mit den anderen Systemkomponenten Ihrer IT-Landschaft zusammen? Diesen Fragen gehen wir in diesem Kapitel nach.

In diesem Kapitel erklären wir zunächst einmal allgemein, welche Voraussetzungen eine Plattform für digitale Innovationen wie SAP Leonardo erfüllen muss. Wir erläutern, welche Komponenten dabei eine Rolle spielen und welche Schichten die Architektur eines solchen Systems umfassen muss. Dabei gehen wir auch auf das Zusammenspiel der einzelnen Komponenten ein. In den folgenden Kapiteln erläutern wir dann ausführlich, wie SAP Leonardo diese einzelnen Komponenten umsetzt.

Wie in Abschnitt 2.4, »Bimodale IT – Fluch und Segen zugleich«, beschrieben, verfolgt SAP den Ansatz, dass eine Innovationsplattform immer nahtlos mit dem digitalen Kern – der ERP – verbunden sein muss. Nur dann hat man Zugriff auf Stammdaten und Kernprozesse eines ERP-Systems. Ohne diese nahtlose Verbindung ist es nicht möglich, eine Innovation end-to-end zu denken und damit auch erfolgreich live zu gehen. Ohne Rechnung gibt es kein »Pay-per-Use«, ohne Materialstamm keinen »Digital Twin«. Konzeptionell wurde dies in Abschnitt 2.2, »Die Evolution der SAP-Technologien«, erläutert. Hier möchten wir nun umfassender auf den Aspekt der Innovationsplattform eingehen.

4.1 Die Plattform

Die digitale Innovationsplattform ist eine cloudbasierte Plattform, bestehend aus modernsten, als Services zu konsumierenden Technologien (*Functional Services*). Diese Services werden beispielsweise zur Entwicklung und für den Betrieb von Anwendungen bereitgestellt. Es gibt aber auch fertige *Business Services* und Anwendungen, die auf der cloudbasierten Plattform entwickelt wurden.

Dieses Fundament der digitalen Innovationsplattform heißt *SAP Cloud Platform* (siehe Abbildung 4.1).

SAP Cloud Platform

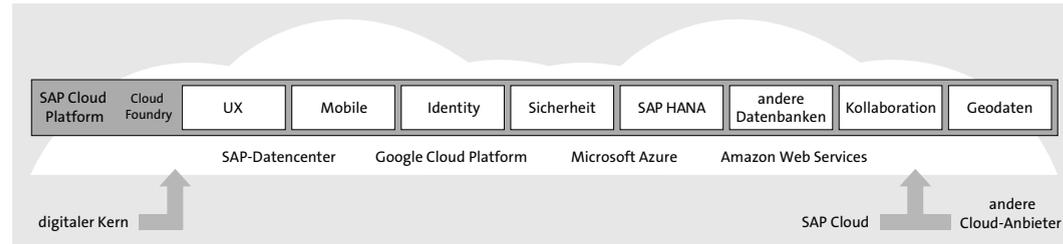


Abbildung 4.1 Functional Services der SAP Cloud Plattform

Hyperscale-Cloud-Anbieter

Es ist geplant, den vollen Umfang der SAP Cloud Plattform sowohl in Rechenzentren von SAP als auch in Rechenzentren von *Hyperscale-Cloud-Anbietern* wie *Google*, *Microsoft* oder *Amazon* betreiben zu können. Damit ist die Plattform unabhängig vom Infrastrukturanbieter. Sehr wahrscheinlich werden weitere Anbieter folgen.

Functional Services

Auf der SAP Cloud Plattform werden Functional Services, d. h. Technologien bereitgestellt, die ein Entwickler nutzen kann, um Anwendungen zu entwickeln. Diese bilden die Grundlage für jede Anwendungsentwicklung. Zu den Functional Services gehören Services aus den Bereichen User-Interface-Entwicklung, Entwicklung mobiler Anwendungen, Sicherheit, Authentifizierung, Speicher, Kollaboration, Integration und sehr viel mehr. Auf diese Services gehen wir in Kapitel 5, »Die SAP Cloud Plattform als technologische Basis«, detaillierter ein. Sie bilden sozusagen die technische Grundlage für die Entwicklung.

Integration mit den Kernsystemen

Einen der von den Functional Services abgedeckten Bereiche möchten wir an dieser Stelle allerdings bereits hervorheben: die Integration der SAP Cloud Plattform mit den Kernsystemen eines Kunden, dem im vorangehenden Abschnitt vorgestellten digitalen Kern. SAP legt viel Wert auf Sicherheit und eine tiefe Integration in diese Systeme. Dies ist bei vielen Projekten entscheidend. Hier beginnt die nahtlose Integration des digitalen Kerns mit der digitalen Innovationsplattform.

Diese Integration ist nicht nur technisch zu verstehen, sondern auch in Bezug auf Inhalte. Technisch werden die Systeme physikalisch sicher verbunden, sodass niemand von außen darauf zugreifen kann, ohne die Berechtigungen dazu zu besitzen. Inhaltlich ist es wichtig zu wissen, wo im Ziel- bzw. Quellsystem welche Daten zu finden sind, wie diese aufgebaut sind und wie man darauf zugreifen kann. Diese Integration ist entscheidend bei der Anbindung der digitalen Innovationsplattform an bestehende Stammdaten und Geschäftsprozesse.

Multi-Cloud

Aber auch die Integration mit anderen SAP-Cloud-Anwendungen und externen Cloud-Welten wird umfangreich unterstützt. *Multi-Cloud* ist ein

Begriff, der in diesem Kontext häufig benutzt wird. Er beschreibt, dass viele Unternehmen parallel verschiedene Cloud-Anbieter zu unterschiedlichen Zwecken einsetzen. Die Herausforderung dabei ist, auch Daten austauschen zu können. Hier greifen die Integrationsmöglichkeiten der SAP Cloud Plattform.

Die auf der SAP Cloud Plattform bereitgestellten Grundlagentechnologien werden ergänzt um die als *SAP-Leonardo-Technologien* bezeichneten Functional Services (siehe Abbildung 4.2). Hierunter versteht man Technologien, die als zukunftsgestaltend gesehen werden. Dazu zählen beispielsweise Machine Learning, Big Data, Internet der Dinge (Internet of Things, IoT), Blockchain und Advanced Analytics.

Die Plattform in dieser Ausprägung bildet nun die technische Grundlage für die Entwicklung von Anwendungen und die Anwendung der neuen Technologien. Der große Mehrwert besteht darin, diese Technologien zusammen anzuwenden, nahtlos integriert in bestehende Kernsysteme. Für sich gesehen wird keine der Technologien einen echten Mehrwert bringen, erst in der Kombination werden sie stark.

Genau an dieser Stelle zeigt sich nun eines der maßgeblichen Unterscheidungsmerkmale der SAP Cloud Plattform im Vergleich zu den Plattformen anderer Anbieter. SAP identifiziert im Vorfeld Anwendungsfälle, bei denen diese Technologien in einem Geschäftskontext einen Mehrwert erzeugen. Damit stellt SAP also nicht nur die Technologien zur Entwicklung von eigenen Anwendungen zur Verfügung, sondern wendet diese selbst an und kann dem Nutzer der Plattform so fertige, zu Ende gedachte Business Services anbieten, wie in Abbildung 4.2 zu sehen.

SAP-Leonardo-Technologien

Business Services

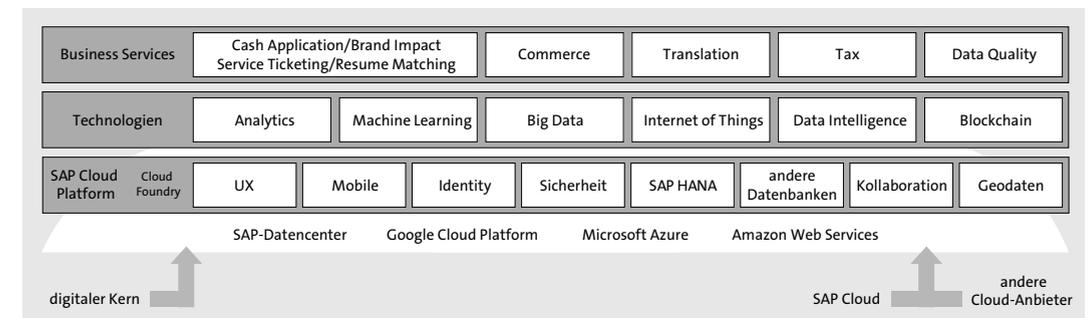


Abbildung 4.2 Technologien und Business Services der SAP Cloud Plattform

Ein Beispiel ist die Anwendung von maschinellem Lernen im Bereich des Abgleichs von Eingangszahlungen und Ausgangsrechnungen. Dabei muss der Nutzer diese Funktionalität nicht selbst entwickeln. Der für diese Funk-

tionalität bereitgestellte Service konsumiert Daten und liefert ein Ergebnis, das direkt in den Geschäftsprozess eingebunden werden kann. Auf diese und andere solcher Business Services gehen wir intensiver in Abschnitt 6.2, »Maschinelles Lernen«, ein.

SAP API Business Hub

Wie schon erwähnt, legt SAP viel Wert auf die Offenheit des Systems, daher können auf der SAP Cloud Platform entwickelte Services auch außerhalb der Plattform bereitgestellt werden. Diese Art Services werden auch *Microservices* genannt, da sie einen kleinen, bestimmten Teil einer Funktionalität umsetzen. Durch die Kombination solcher Microservices ist ein Entwickler viel flexibler, weil er nicht immer große Codeblöcke verwalten muss. Dazu bietet SAP den *SAP API Business Hub* an, auf dem die Services unter der URL <https://api.sap.com> bereitgestellt werden. Dabei spielt es keine Rolle, ob eine Funktion von einem Nutzer der SAP Cloud Platform, einem Entwicklungspartner dieses Nutzers, einem Entwicklungspartner von SAP oder von SAP selbst entwickelte wurde.

Entwicklungs- umgebung

Entwickler haben die Möglichkeit, eigene Services direkt über einen Browser – entweder in der SAP Web IDE oder in einer etablierten Entwicklungsumgebung wie Eclipse – zu entwickeln. Dabei stehen diverse Programmiersprachen wie Java, node.js, .NET, PHP, Python, Ruby usw. zur Verfügung. Auch eine Entwicklungsumgebung für ABAP wird auf der SAP Cloud Platform angeboten.

Darüber hinaus stellt die SAP Cloud Platform ein zusammen mit Apple entwickeltes iOS Software Development Kit (SDK) zur Entwicklung nativer Anwendungen für Apple-Geräte wie iPad oder iPhone bereit (*SAP Fiori for iOS*). In solchen Anwendungen kann die User Experience, die Anwender von Apple gewohnt sind, mit für Unternehmensanwendungen notwendigen Elementen verschmelzen.

Des Weiteren wurde durch die Partnerschaft mit der Firma Mendix eine Rapid-Application-Development-Lösung eingebunden. Mendix ermöglicht die schnelle Entwicklung mobiler Anwendungen und deren Verwaltung durch eine smarte und methodische Steuerung. Mit Mendix entwickelte Anwendungen können auf der SAP Cloud Platform verwaltet und betrieben werden. In Abbildung 4.3 haben wir der grafischen Darstellung der SAP Cloud Platform die Schicht der Microservices und die der Entwicklungsumgebung hinzugefügt.

Durch die Kombination der Technologien und ihre konsequente Anwendung im Geschäftskontext auf der SAP Cloud Platform entsteht bereits großer Mehrwert. Wirklich mächtig wird die digitale Innovationsplattform aber erst durch die oberste Ebene der Plattform.

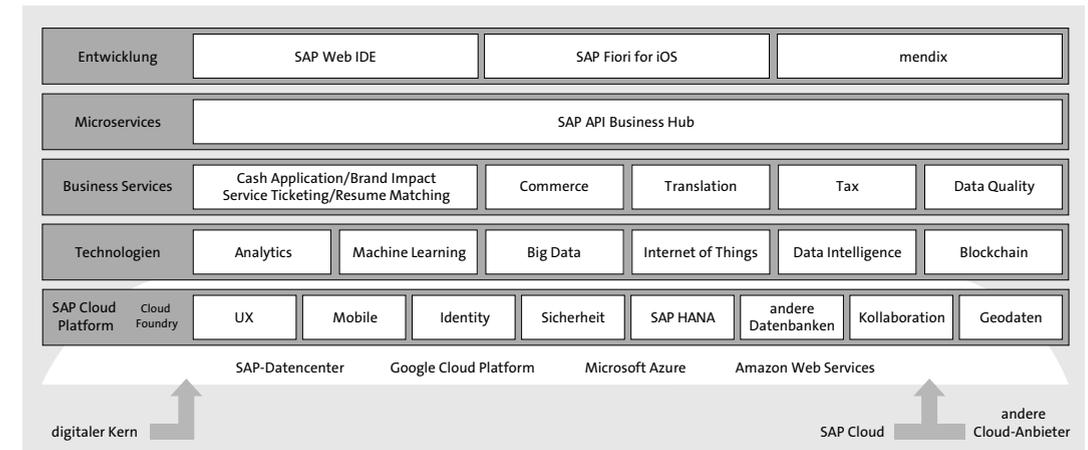


Abbildung 4.3 Microservices und Entwicklungsumgebung auf der SAP Cloud Platform

Der Erfolg von SAP ist vor allem darauf zurückzuführen, Anforderungen der Kunden an die Unternehmenssoftware umzusetzen. Im Laufe der Jahre hat SAP ein umfangreiches Portfolio an Anwendungen entwickelt, mit dem Kunden einen Großteil ihrer Geschäftsprozesse professionell, regelkonform und effizient per Software steuern können. Neue Herausforderungen wie die digitale Transformation benötigen selbstverständlich auch neue Lösungen. Im Zeitalter der Digitalisierung und des Internets der Dinge ermöglichen es Sensorik und Big-Data-Analysen in Echtzeit, ganz neue Dinge zu tun. Aber genau wie in den traditionellen Geschäftsprozessen gibt es auch bei der digitalen Transformation eine große Menge an Anforderungen, die viele Kunden gemeinsam haben. Daher hat SAP im Rahmen von SAP Leonardo sechs *Connected Categories* geschaffen, um neu entwickelte Anwendungen besser kategorisieren zu können. Wie wir in Abschnitt 4.4, »Anwendungen«, genauer erläutern werden, verbergen sich hinter diesen Kategorien verschiedenste Anwendungen, die speziell für die neuen Anwendungsbereiche entwickelt wurden.

Jede dieser Anwendungen stellt für sich eine Lösung für eine bestimmte Herausforderung eines Kunden dar. Sie können ganz zielgerichtet zur Erfüllung einer Anforderung genutzt werden. Ihre eigentliche Stärke können sie aber erst im Gesamtkontext der digitalen Innovationsplattform entfalten, nämlich im Zusammenspiel mit der agilen Entwicklungsplattform und der nahtlosen Verbindung mit dem bestehenden digitalen Kern.

Alle in diesem Abschnitt vorgestellten Komponenten bilden zusammen die digitale Innovationsplattform. Dieses Lösungsportfolio soll Ihnen dabei

Intelligente Anwendungen

IaaS, PaaS und SaaS

helfen, die neuen Herausforderungen der Digitalisierung effizient und professionell zu meistern. Ungewöhnlich ist, dass SAP über diese Plattform sowohl *Infrastructure as a Service* (IaaS) als auch *Platform as a Service* (PaaS) und *Software as a Service* (SaaS) anbietet (siehe Abbildung 4.4). IaaS meint die Bereitstellung und Vermietung von Hardware wie Rechnern und Netzwerktechnologie. Mit PaaS bezeichnet man die Bereitstellung und Vermietung von Services, die allein noch keine Anwendung darstellen, aber genutzt werden, um Anwendungen zu betreiben. SaaS bedeutet die Bereitstellung und Vermietung fertiger Softwareanwendungen, die zur Lösung einer dedizierten Aufgabe dienen.

Im Rahmen des IaaS-Modells stellt SAP die notwendige Hardware in ihren eigenen Rechenzentren bereit, um die Software in der Cloud betreiben zu können. Möchten Sie Ihre PaaS-Lösungen nicht in einem SAP-Rechenzentrum betreiben, haben Sie die Möglichkeit, auf das IaaS-Angebot eines der Hyperscale-Cloud-Anbieter wie Amazon, Microsoft oder Google zurückzugreifen.

In den Bereich PaaS fällt die Entwicklungsplattform, die mit dem digitalen Kern voll integrierbar ist und mit der Sie als Kunde oder Partner eigene Anwendungen entwickeln und verwalten können.

SaaS umfasst alle SAP-Cloud-Anwendungen, die auf der SAP Cloud Platform entwickelt wurden. Durch die gleichzeitige Bereitstellung der Entwicklungsumgebung auf der SAP Cloud Platform können diese Cloud-Anwendungen auch erweitert und mit anderen Anwendungen, Plattformen und dem digitalen Kern verbunden werden. Eine besondere Rolle nimmt dabei die Lösung *SAP Leonardo IoT Bridge* ein, die die Daten anderer SaaS-Anwendungen zusammenbringt und mit Backend-Daten auf einer Bildschirmmaske darstellt (siehe Abbildung 4.4).

Erweiterungskonzept für SAP ERP

Die in diesem Abschnitt vorgestellte digitale Innovationsplattform nimmt eine zentrale Rolle in der ERP-Strategie von SAP ein (siehe Abbildung 4.5). Über dieses System wird daher auch ein Erweiterungskonzept für SAP ERP bereitgestellt. Diese Architektur ermöglicht es Ihnen, Innovationen sowohl nach außen hin, also in Richtung Ihrer Kunden, als auch in Richtung Ihres eigenen digitalen Kerns, also in Richtung der internen Prozesse, voranzutreiben. Das Konzept ist aus unserer Sicht der logische evolutionäre Schritt in der Entwicklung des ERP-Angebots von SAP, der erforderlich ist, um Ihnen im Zeitalter der Digitalisierung alles Notwendige zur Verfügung zu stellen, um konkurrenzfähig zu bleiben. Ohne eine solche Architektur laufen Sie bei den derzeitigen Entwicklungen des Marktes Gefahr, indirekt abgehängt zu werden.

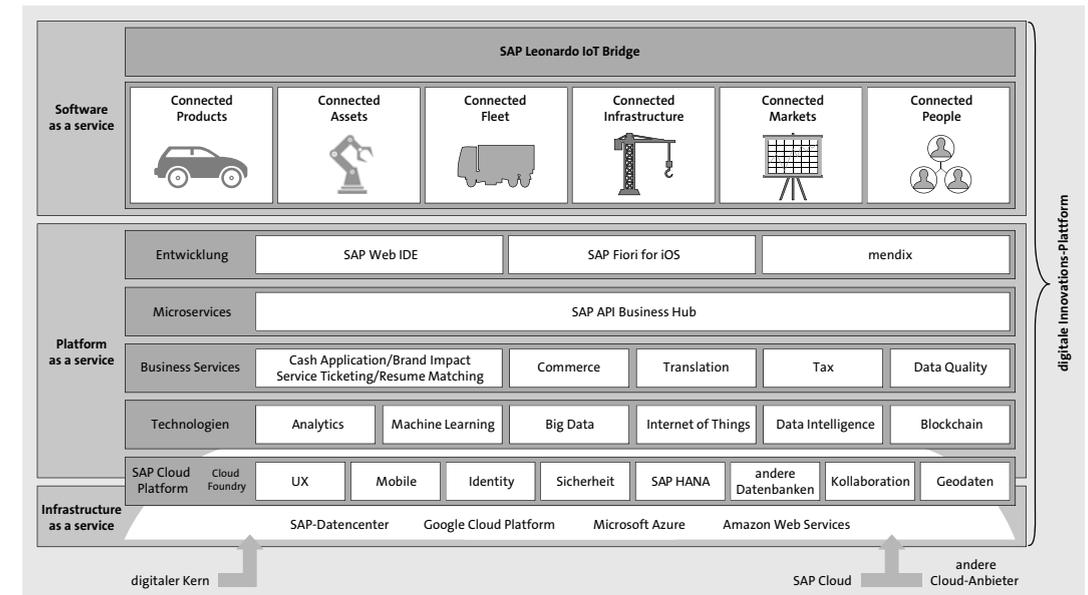


Abbildung 4.4 SAP Leonardo IoT Bridge mit IaaS, PaaS und SaaS

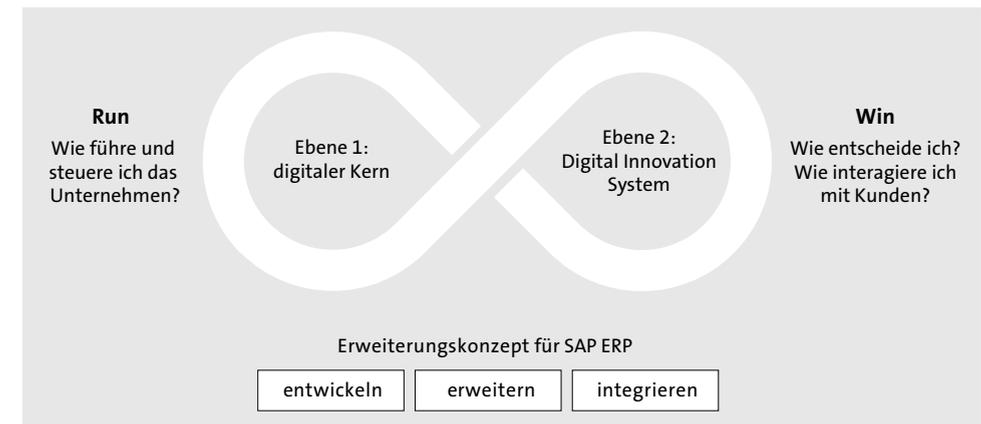


Abbildung 4.5 Erweiterungskonzept für SAP ERP

4.2 Functional Services

In diesem Abschnitt geben wir Ihnen einen Überblick über die Functional Services, die SAP auf der SAP Cloud Platform bereitstellt, also die Basistechnologien von SAP Leonardo.

4.2.1 Technologien der SAP Cloud Platform

Die SAP Cloud Platform beinhaltet eine Vielzahl von Services und Tools, auf die wir in Kapitel 5, »Die SAP Cloud Platform als technologische Basis«, noch detaillierter eingehen werden. Des Weiteren möchten wir Ihnen zur Vertiefung das Buch »SAP Cloud Platform. Services, Nutzen, Erfolgsfaktoren« von Holger Seubert (SAP PRESS 2018) ans Herz legen, das sich ausführlich mit den Möglichkeiten und Technologien der SAP Cloud Platform beschäftigt.

Um zu verdeutlichen, welche fundamentale Bedeutung die SAP Cloud Platform für SAP Leonardo hat, gehen wir in diesem Abschnitt auf die aus unserer Sicht wichtigsten Services kurz ein. In der Architekturübersicht der Plattform in Abbildung 4.4 finden Sie diese auf der untersten Ebene.

Integration

Die Integrationservices der SAP Cloud Platform ermöglichen den Abbau von Daten- und Anwendungssilos, indem Cloud-Anwendungen nahtlos und sicher in Geschäftslandschaften integriert werden. Es handelt sich um vordefinierte Bausteine zur Integration von SAP- und Nicht-SAP-Lösungen.

Die Integrationservices sind wichtig, damit Digitalisierungsprojekte im Kontext bestehender Prozesse und Daten umgesetzt werden können. Für SAP-Lösungen bietet SAP eine *Out-of-the-Box-Integration* für Daten und Prozesse. Die Idee dahinter ist, dass Entwickler nicht immer alle Schnittstellen selbst entwickeln müssen, um an bestimmte Daten zu kommen oder einen Prozess im ERP-System zu starten. Mit den Services werden fertige Komponenten geliefert, die diese Aufgaben ausführen. Nicht-SAP-Systeme werden funktional über offene Standards, über das Partnernetzwerk oder über Eigenentwicklungen angebunden, die über das Adapter-SDK entwickelt wurden.

Die folgenden Dienste gehören zu den Integrationservices:

- SAP Cloud Platform API Management
- SAP Cloud Platform Business Rules
- SAP Cloud Platform Integration
- SAP Cloud Platform Connectivity
- SAP Cloud Platform OData Provisioning
- RabbitMQ
- SAP Cloud Platform Workflow

Wichtige Integrationservices

Sicherheit

Zu den miteinander kombinierbaren Sicherheitsdiensten der SAP Cloud Platform gehören Services für Authentifizierung, Single Sign-on und die sichere Kommunikation mit den lokalen ERP-Backend-Systemen. Außerdem werden in dieser Rubrik Self-Services zur Registrierung und zum Zurücksetzen von Passwörtern für Mitarbeiter, Partner und Kunden bereitgestellt.

Authentifizierung, Single Sign-on und Co.

User Experience und Kollaboration

Die Services im Bereich der Kollaboration bringen Menschen zusammen, um Ergebnisse zu erzielen und die Teamproduktivität zu steigern. Sie ermöglichen einen sicheren Zugriff auf gemeinsame Geschäftsinhalte, Informationen, Anwendungen und Prozesse.

Zusammenarbeit

Dieser Bereich umfasst die folgenden Services:

- SAP Cloud Platform Gamification
- SAP Live Link 365
- SAP Document Center
- SAP Jam

Mit den Services im Bereich der User Experience können Organisationen einfache, personalisierte und reaktionsfähige Benutzeroberflächen auf allen Geräten und an jedem Ort für jeden Benutzer erstellen und skalieren.

User Experience

Zu diesem Bereich zählen die folgenden Services:

- SAP Build
- SAP Cloud Platform Feedback Service (zum Zeitpunkt der Drucklegung dieses Buches noch im Beta-Stadium)
- SAP Cloud Platform Forms by Adobe
- SAP Cloud Platform Portal
- UI Theme Designer

Flexible Laufzeitumgebungen

Die SAP Cloud Platform unterstützt verschiedene Programmiersprachen bzw. -modelle und bietet eine standardbasierte Entwicklungsumgebung. Mit dem Service *SAP Cloud Platform Virtual Machine* haben Sie die volle Kontrolle über virtualisierte Hardwareressourcen. So können Sie alles installieren, was Sie als Ergänzung zu Ihren Cloud-Anwendungen benötigen. Mit dem HTML5-Anwendungs-Repository-Dienst (befindet sich zum Zeitpunkt der Drucklegung dieses Buches im Beta-Stadium) können Sie darüber hinaus HTML5-Anwendungen in der Cloud-Foundry-Umgebung zentral speichern und bereitstellen.

Verschiedene Programmiersprachen

4.2.2 Spezielle Technologien für SAP Leonardo

Neben den im vorangehenden Abschnitt vorgestellten Basistechnologien der SAP Cloud Platform definiert SAP sechs spezielle SAP-Leonardo-Technologien. In der Architekturübersicht in Abbildung 4.4 finden Sie diese auf der zweiten Ebene von unten. Diese Technologien versetzen Sie als SAP-Kunde und insbesondere als SAP-Partner in die Lage, geschäftsdifferenzierende digitale Lösungen zu kreieren.

Dazu ist ein offenes Framework erforderlich, das die Tatsache berücksichtigt, dass heterogene Landschaften zukünftig die Norm sein werden. Eine offene, auf Standards basierende und erweiterbare Plattform ist daher ein Muss. Die im Folgenden vorgestellten Technologien können einzeln oder auch kombiniert genutzt werden, je nach Anwendungsfall und Anforderungen des Nutzers. In Kapitel 6, »Die SAP-Leonardo-Technologien«, gehen wir ausführlicher auf sie ein.

Analytics

SAP Analytics Cloud	Der Bereich Analytics wird durch die <i>SAP Analytics Cloud</i> repräsentiert. Diese Cloud-Lösung unterstützt Sie beim Zugriff auf die richtigen Daten sowie bei deren Nutzung, um fundierte Entscheidungen treffen zu können. Das Problem besteht hierbei nicht darin, Daten zu finden. Daten gibt es im Übermaß; der Punkt ist, in diesen Daten die Nadel im Heuhaufen zu finden.
SAP Analytics Hub	Für alle Unternehmen gilt, dass die relevanten Daten an verschiedensten Orten liegen, ob in der Cloud oder in On-Premise-Systemen, in SAP- oder Nicht-SAP-Systemen. Um den größtmöglichen Mehrwert aus den Daten generieren zu können, müssen Sie in der Lage sein, diese <i>Datenpools</i> miteinander zu verknüpfen und sie zu integrieren. Nur so können Sie Erkenntnisse (<i>Insights</i>) aus den Daten gewinnen. Diese Integration wird durch den <i>SAP Analytics Hub</i> ermöglicht, eine der vier Säulen der SAP Analytics Cloud.
Weitere Säulen	Die weiteren Säulen sind: <ul style="list-style-type: none"> ■ Mit der Komponente <i>Business Intelligence</i> können Dashboards und Reports erstellt werden, um Daten auf unterschiedliche Arten zu visualisieren. ■ Die Komponente für die <i>Planung</i> ermöglicht es, Werttreiberbäume zu generieren und eine konsistente und einheitliche Planung für einzelne Kunden, Geschäftsbereiche oder die Holding zu erstellen. ■ Mithilfe der Komponente <i>Predictive Analytics</i> können Controller Auswertungen wie What-if-Szenarien durchführen, ohne dass diese sich an einen spezialisierten Mathematiker oder Data Scientist wenden müssen.

Die Art und Weise, in der Sie Daten analysieren, ändert sich mit der SAP Analytics Cloud fundamental. Statt Unmengen an Daten zu konsolidieren, dann zu visualisieren und einen Menschen basierend auf diesen Auswertungen Entscheidungen treffen zu lassen, helfen Ihnen die Tools über lernende Algorithmen, aus den Daten und bereits getroffenen Entscheidungen neue Erkenntnisse zu gewinnen und somit kontinuierlich zu lernen.

Machine Learning

SAP integriert Machine Learning in bereits existierende Anwendungen, um Prozesse zu automatisieren oder zumindest zu verkürzen. Ein Beispiel hierfür ist die Software *SAP Cash Application*. Dabei handelt es sich um einen integralen Bestandteil von SAP S/4HANA Finance. SAP Cash Application gleicht Rechnungen automatisch mit Zahlungseingängen ab. Dank der Machine-Learning-Algorithmen erzielt sie dabei über die Zeit immer bessere Ergebnisse. Diese Form von intelligenter Unterstützung treibt SAP in allen Anwendungen kontinuierlich voran, um der Vision des intelligenten Unternehmens gerecht zu werden.

Darüber hinaus erlauben es die Machine-Learning-Funktionen der SAP Cloud Platform, Ihre eigenen Problemfälle zu lösen. Hierfür beinhaltet die Plattform die *SAP Leonardo Machine Learning Foundation*, die Services wie Textanalyse, Bild-, Sprach- oder Audioerkennung für Entwickler bereithält. Daneben stellt sie aber auch eine Trainings-, Deployment- und Lifecycle-Management-Umgebung für Data Scientists zur Verfügung. Wir gehen in Abschnitt 6.2, »Maschinelles Lernen«, detaillierter auf die Technologie ein, mit der völlig neue Geschäftsfelder erschlossen werden können.

Big Data

Big Data wird durch drei Charakteristiken definiert: Volumen, Varianz und Geschwindigkeit. Etwa 60–70 % der Daten, die ein Unternehmen vorhält, werden in der Regel nicht genutzt, obwohl sie einen großen potenziellen Wert haben. Dies liegt unter anderem daran, dass diese Daten an vielen verschiedenen Stellen liegen, in den unterschiedlichsten Formen (strukturiert, unstrukturiert usw.) vorliegen und sich sehr schnell vermehren bzw. ändern.

Ein Weg, damit umzugehen, ist es, die Daten in großen *Data Lakes* wie Apache Hadoop abzulegen, um sie zu einem anderen Zeitpunkt nutzen zu können. Mit den Big-Data-Services der SAP Cloud Platform können Sie große und schnell wachsende Hadoop-Cluster vollumfänglich verwalten.

Machine Learning in
SAP-Anwendungen

SAP Leonardo
Machine Learning
Foundation

Volumen, Varianz,
Geschwindigkeit

In den Bereich Big Data fällt auch der *SAP Data Hub*, der ganze Landschaften aus Cloud- und On-Premise-Datenbanken verwalten und steuern kann. Auf diesen gehen wir in Abschnitt 8.3.1, »SAP Data Hub«, ausführlicher ein.

Internet of Things

Basis für die IoT-Anwendungen

SAP Leonardo Internet of Things (IoT) ist der Kern des IoT-Stacks der SAP Cloud Platform und die Basis für die SAP-IoT-Anwendungen, also Anwendungen für das Internet der Dinge.

Daten aus Sensoren gibt es in vielfältiger Form und in unterschiedlichsten Volumina. Einige müssen in Echtzeit verarbeitet werden, andere müssen nur in Ausnahmefällen eine Meldung generieren. Die Services unter dem Namen *SAP Leonardo IoT Edge* unterstützen Sie dabei, diese unterschiedlichen Anforderungen flexibel zu verwalten. Sie können beispielsweise zur intelligenten Datenreduktion oder zur Umsetzung der Offlinefähigkeit von IoT-Geräten angewendet werden.

Darüber hinaus unterstützt SAP Leonardo mit der Funktion des *Thing Managements* die Verwaltung von IoT-Geräten. *SAP IoT Application Enablement* liefert die Grundlagen zur Erstellung von IoT-Anwendungen, wie sie auch durch SAP selbst entwickelt werden. Hierzu gehören vorgedachte Strukturen, Datenspeicher, Entwicklungshilfen und eine Integration in die Entwicklungsumgebung der SAP Cloud Platform.

Data Intelligence

Werkzeuge und Beratung

Im Bereich Data Intelligence unterstützt SAP Sie dabei, Mehrwert aus Ihren Daten zu generieren. Dazu nutzt SAP die SAP-Leonardo-Werkzeuge sowie einen strukturierten Beratungsansatz. Ein Team von Data Scientists analysiert dazu nicht nur die von Ihnen vorgegebenen Daten, sondern mischt auch Datasets wie geo- oder demografische Daten dazu, um neue Erkenntnisse zu generieren.

3-4-3-Ansatz

Das Team verfolgt einen 3-4-3-Ansatz. Das bedeutet, dass zunächst innerhalb eines dreitägigen Workshops die Problemstellung definiert und erste Werttreiber identifiziert werden. Diese Phase wird *Ideation* genannt. In der sich anschließenden vierwöchigen *Exploration-Phase* wird eine Pilotanwendung erstellt, die bei Erfolg innerhalb von drei Monaten zu einem Produkt ausgebaut wird (*Implementation*).

Blockchain

Blockchain as a Service

Eine einfache Definition für Blockchain kann lauten: Blockchain ist eine verlässliche Aufzeichnung darüber, wem was gehört und wer welche Trans-

aktionen durchführt. Dies ist gerade im Bereich der Lieferkette, wo viele Partner involviert sind, ein sehr interessantes Konzept. *Blockchain as a Service* bietet Ihnen die Möglichkeit, das Blockchain-Konzept in einem Partnernetzwerk auch außerhalb des SAP-Lösungsportfolios umzusetzen.

4.3 Business Services

Die Business Services ermöglichen die schnelle Entwicklung von Geschäftsanwendungen und Services für die Cloud. In Abbildung 4.4 werden sie als dritte Ebene von unten dargestellt. Sie werden über einen offenen Marktplatz für neue Geschäftsanwendungen bereitgestellt, zu denen Anwendungen von SAP und Drittanbietern gehören. Dazu gehören vorgefertigte Anwendungen für den Kundenservice und das E-Commerce sowie Microservices mit Geschäftsfunktionen. Mithilfe dieser Services können geschäftsreife Anwendungen schnell implementiert werden. Diese Funktion umfasst z. B. die folgenden Services:

- SAP Data Quality Management
- Microservices für Standortdaten
- SAP RealSpend
- der Tax Service im SAP Localization Hub

Der *SAP Translation Hub* ist ein weiteres Beispiel aus diesem Bereich. Wie die Funktionen der anderen Business Services auch, können dessen Übersetzungsfunktionen in vielen Lösungen immer wieder gebraucht werden. Daher werden sie als vorgefertigter Business Service von SAP zur Verfügung gestellt. Dies spart Zeit und Aufwand beim Erstellen eigener neuer Lösungen und minimiert das Risiko.

Der Shopping-Cart-Service ist als weiteres Beispiel ein standardisierter Service aus dem ehemaligen Hybris-Portfolio (jetzt *SAP Customer Experience*), der insbesondere für die Realisierung von Webshop-Szenarien von Interesse ist.

Daneben hat SAP innerhalb des Machine-Learning-Portfolios Lösungen entwickelt, die Sie in die Lage versetzen, existierende Prozesse zu automatisieren. Dazu zählen beispielsweise die schon erwähnte SAP Cash Application im Bereich des Finanzwesens oder der Service *Resume Matching* für das Personalwesen. Diese ebenfalls als Business Services ausgeprägten Lösungen können leicht erweitert und an Ihre speziellen Anforderungen angepasst werden.

Services für Geschäftsfunktionen

Weitere Beispiele

4.4 Anwendungen

Kategorien Abbildung 4.6 zeigt noch einmal die in Abschnitt 4.1, »Die Plattform«, bereits angesprochene Kategorisierung von Anwendungen, wie sie heute auf dem Markt am meisten angefragt werden. Diese kann sich (und wird sich auch höchstwahrscheinlich) im Laufe der Zeit noch verändern und anpassen:

- **Connected Products**
Verbindung von Produkten mit Unternehmen oder Menschen
- **Connected Assets**
Verbindung von Maschinen und Geräten untereinander oder mit Unternehmen und Menschen
- **Connected Fleet**
Verbindung von Fahrzeugen jeder Art untereinander oder mit Unternehmen oder Menschen
- **Connected Infrastructure**
Verbindung von Bauwerken untereinander oder mit Unternehmen und Menschen
- **Connected Markets**
Verbindung von Märkten, z. B. über Handelsplattformen
- **Connected People**
Verbindung von Menschen untereinander oder mit Unternehmen oder Geräten

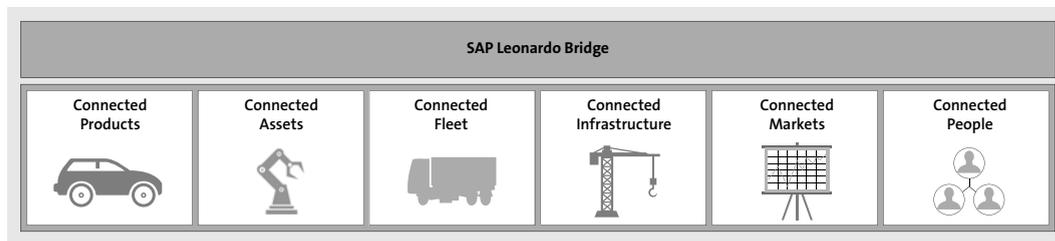


Abbildung 4.6 Kategorien der SAP-Leonardo-Anwendungen

Hinter diesen Kategorien verbergen sich eine Vielzahl von On-Premise- und Cloud-Anwendungen. Dazu gehören etablierte Anwendungen wie die Lagerverwaltungslösung *SAP Extended Warehouse Management* und die Produktverfolgungs- und Nachhaltigkeitslösung *SAP Global Track and Trace*. Aber auch ganz neue Produkte, zu denen *SAP Connected Goods* und das *SAP Asset Intelligence Network* gehören, lassen sich in diese Kategorien einordnen.

Gemeinsam ist all diesen Anwendungen, dass sie für die Digitalisierung von Prozessen und die Verbindung von Menschen, Dingen und Unternehmen relevant sind. Mit *SAP Connected Goods* kann ein Unternehmen beispielsweise einen Container mit Lebensmitteln von der Reinigung und Befüllung über den Transport zum Kunden bis hin zur Entnahme des Produkts und Rückführung in das Werk verfolgen. Entlang dieser Kette kann das Unternehmen nun die entstehenden Daten zur Optimierung von Prozessen (etwa durch die Meldung des Füllstands des Containers beim Kunden) oder zur Automatisierung (etwa durch die Druckprüfung und Freigabe des Containers nach der Reinigung) nutzen.

In Kapitel 7, »Die SAP-Leonardo-Anwendungen«, werden wir detaillierter auf die existierenden Anwendungen und die damit verbundenen Möglichkeiten der Digitalisierung von Unternehmen eingehen.

4.5 Das Zusammenspiel der Komponenten

Mit den in den vorangehenden Abschnitten vorgestellten Komponenten von SAP Leonardo können Sie die Effizienz verbessern und den Automatisierungsgrad von Prozessen steigern. Des Weiteren bilden sie die Grundlage für neue Geschäftsmodelle. Jede dieser Technologien birgt eine Palette an vielversprechende Möglichkeiten. Allerdings wird das Potenzial durch die Verschmelzung der einzelnen Komponenten signifikant größer, als wenn man nur die Summe der einzelnen Teile betrachtet. Mit *Verschmelzung* meinen wir hier einerseits das Kombinieren der Technologien untereinander, andererseits die Integration in bestehende oder neue Anwendungen und Prozesse. Darüber hinaus soll es möglich sein, diese Technologien in einem Unternehmenskontext anzuwenden. Abbildung 4.7 soll diesen Ansatz verdeutlichen.

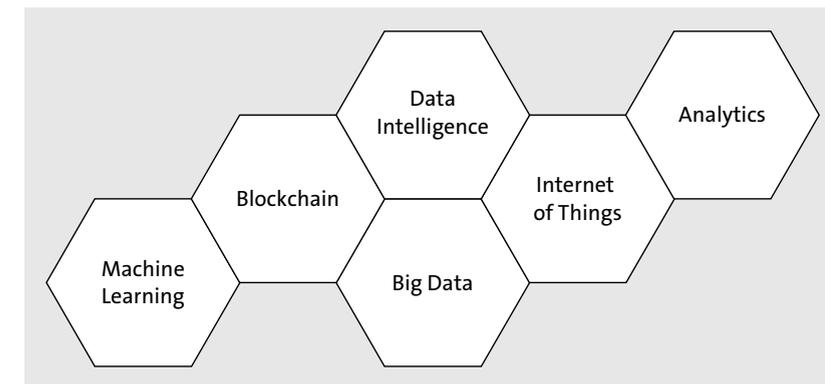


Abbildung 4.7 SAP-Leonardo-Technologien

Drei Architektur-ebenen Das zweckmäßige Kombinieren der verschiedenen Technologien wird durch die systematische Architektur von SAP Leonardo gewährleistet. Diese Architektur gliedert sich in drei Ebenen auf:

- Functional Services
- Business Services
- Anwendungen

Beispiel: Bau eines Autos Wieso es diese Ebenen gibt, wollen wir anhand eines Vergleichs veranschaulichen: Ein Auto als Endprodukt kann man in verschiedene Baugruppen und diese wiederum in einzelne Bauelemente zerlegen (siehe Abbildung 4.8). Die Baugruppen sind normalerweise nach ihrer Funktion gruppiert, z. B. der Antriebsstrang, das Beleuchtungssystem oder die Bremsvorrichtung des Autos. Jede dieser Baugruppe erfüllt also eine konkrete Aufgabe.

Die Aufgabe des Antriebs als Baugruppe ist auf dieser Ebene eindeutig zu beschreiben. Für die Lösung dieser Aufgabe gibt es jedoch verschiedene Möglichkeiten, beispielsweise einen Benzin-, einen Elektro- oder einen Hybridantrieb. Abhängig von der Art des Antriebs werden unterschiedliche funktionale Bauelemente gewählt. So braucht etwa der Elektroantrieb einen Elektromotor als Bauelement.

Sie können sich vorstellen, dass es weniger Zeit in Anspruch nehmen wird, ein Auto aus schon vorgefertigten Baugruppen zusammenzubauen, statt jedes Bauelement erst einmal für sich zu fertigen. Die Zusammenstellung eines Autos aus vorab getesteten und gut funktionierenden Baugruppen ist nicht nur schneller, sondern vermindert auch das Risiko, das mit jeder Produktentwicklung einhergeht, da die Teilkomponenten bereits getestet sind. Darüber hinaus bietet uns ein komplett vorgefertigtes Auto als Endprodukt am meisten Sicherheit.

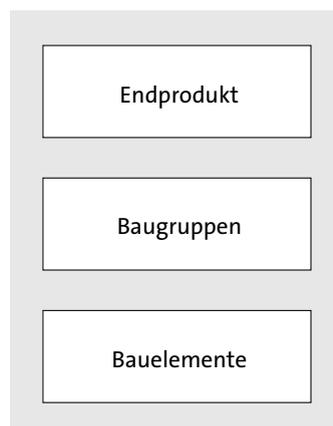


Abbildung 4.8 Bauelemente, Baugruppen und Endprodukt

Wenn Sie das Auto nur als Endprodukt betrachten, nimmt die Flexibilität ab, denn alle Baugruppen und Bauelemente sind bereits festgelegt. Sofern Sie es aus Baugruppen zusammenstellen, können Sie sich dagegen immer noch zwischen dem Benzin-, Elektro- oder Hybridantrieb entscheiden. Beim Zusammenbau aus Bauelementen können Sie sogar noch zusätzlich entscheiden, welchen Elektromotor Sie im Antrieb einbauen möchten.

Diese Analogie lässt sich auch auf SAP-Leonardo-Technologien wie Machine Learning, übertragen. Auch hier haben wir drei Ebenen, die wie die Bauelemente und -gruppen beim Auto für viele Wahlmöglichkeiten sorgen. Wie in Abbildung 4.9 dargestellt, setzen wir die Begriffe *Bauelemente*, *Baugruppen* und *Endprodukt* in Analogie zu den Functional Services, Business Services und Anwendungen in SAP Leonardo.

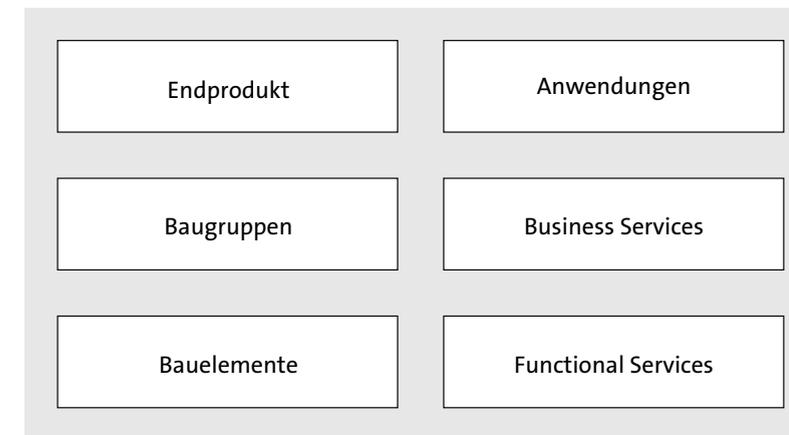


Abbildung 4.9 Analogie zu den Functional Services, Business Services und Anwendungen

Die Functional Services lösen generische Probleme, im Bereich Machine Learning z. B. das Klassifizieren von Bildern und Texten oder die Erkennung von Sprache und Themen aus unstrukturierten Texten.

Die Business Services lösen konkrete betriebswirtschaftliche Probleme. So ein Problem kann z. B. sein, die Zuweisung eingehender Service-Tickets an die Mitarbeiter eines Servicecenters zu optimieren. Zur Lösung eines solchen betriebswirtschaftlichen Problems werden diverse Functional Services zu einem Business Service zusammengeschnürt.

Der Business Service *Service Ticket Intelligence – Classification* klassifiziert beispielsweise die eingehenden Service-Tickets eines Servicecenters. Dazu nutzt er verschiedene Functional Services wie Topic Detection, Language Detection und Product Text Classification. In diesem Business Service wer-

**Functional Services,
Business Services
und Anwendungen**

**Beispiel: Service
Ticket Intelligence**

den also verschiedene generische Functional Services zusammengebracht und im Kontext der Optimierung des Servicecenters angewendet.

Besagter Business Service ist als Microservice auf der SAP Cloud Platform verfügbar. Sie haben also die Möglichkeit, diesen Service in Ihre vorhandene Servicecenterlösung zu integrieren.

Anwendungen SAP bietet mit SAP Leonardo aber auch fertige Anwendungen an, also komplett integrierte Lösungen. Beispielsweise können Anwender von SAP Customer Experience den Dienst Service Ticket Intelligence vollständig integriert in der *SAP Service Cloud* nutzen. Abbildung 4.10 verdeutlicht wieder die Analogie zu unserem Autobaubeispiel.



Abbildung 4.10 SAP Leonardo Machine Learning Foundation

Foundation Die Functional Services und Business Services zusammengenommen bilden bei SAP Leonardo Machine Learning die *Foundation*. Diese Foundation bildet die Basis für neue innovative Anwendungen. Ebenso können mit den Foundation Services bestehende Anwendungen mit SAP-Leonardo-Technologien erweitert werden. So können z. B. Einkaufsanwendungen in der Beschaffung um ein auf der Blockchain-Technologie basierendes Track-and-Trace-Szenario erweitert werden. Im Bereich des Personalwesens kann die Effizienz beispielsweise gesteigert werden, indem man die Anwendungen um den Service Resume Matching mit Machine-Learning-Technologien für die automatische Bewerberauswahl erweitert. Mit den Services von SAP Leonardo Blockchain kann auch eine Verifizierung von eingereichten Zeugnissen umgesetzt werden.

Durch diese Systematisierung der Architektur von SAP Leonardo ist sichergestellt, dass Anwendungen mit geringem Aufwand und Risiko implemen-

tiert werden können. Weiterhin sorgt die Architektur für Flexibilität, denn Sie als SAP-Kunde können wiederverwendbare Services nutzen, um selbst Anwendungen zu entwickeln und zu integrieren. Dabei komplettieren sich die SAP-Leonardo-Technologien gegenseitig. Ein gutes Zusammenspiel der Services und die Integration in bestehende Anwendungen und Prozesse sind hiermit gesichert.

Ähnlich wie beim Bau eines Autos aus einzelnen Bauelementen und -gruppen entstehen dadurch genügend Auswahlmöglichkeiten für Sie. Einerseits haben Sie die Möglichkeit, schlüsselfertige Anwendungen mit wenig Aufwand und Risiko einzusetzen. Andererseits ermöglichen die Functional Services die Wiederverwendbarkeit der einzelnen Komponenten sowie Flexibilität und auch Maßarbeit. Die Business Services stellen die Integration in bestehende Prozesse und Anwendungen sicher.

4.6 Zusammenfassung

Dieses Kapitel sollte Ihnen zeigen, wie wichtig es ist, eine digitale Innovationsplattform durchgängig – also von einem Ende zum anderen – zu konzipieren. Eine gute Idee so umzusetzen, dass nur das Endergebnis sichtbar wird, ohne die davor oder dahinter liegenden Prozesse und Systeme zu bedenken, führt unseren Erfahrungen nach in eine Sackgasse.

Es geht bei einer digitalen Innovationsplattform nicht nur um Integration, sondern auch darum, Zugriff auf Innovationstechnologien zu haben. Im Zusammenspiel von Entwicklungswerkzeugen, verschiedensten Datenspeichern, Innovationstechnologien und nahtloser Integration liegt die eigentliche Kraft. Es ist essenziell, von Anfang an auf ein System zu setzen, das global und in einem für Unternehmen geschaffenen Umfang funktioniert. Sich »mal eben« eine Innovationsplattform im Internet zu besorgen, die schnelle Ergebnisse liefert, ist für kleine Start-ups sicherlich ein interessanter Weg. Aber im größeren Unternehmenszusammenhang ist es mit Sicherheit der falsche Weg, dieser Versuchung zu erliegen.