

# Für SAP-Landschaften bedeutet Migration viel mehr als nur Linux

Gesponsert von: Red Hat

Peter Rutten  
Februar 2021

Sriram Subramanian

## IDC MEINUNG

---

Für SAP-Kunden und -Interessenten wird die schlichte Tatsache, dass SAP HANA eine reine Linux-Datenbank ist, einen starken Anreiz zur Standardisierung ihrer SAP-Landschaften auf Linux liefern. Auch bei dem Betrieb von SAP basierend auf einer Nicht-SAP-HANA-Datenbank, z. B. SQL Server oder DB2 unter Windows oder AIX als Betriebssystem, werden Unternehmen irgendwann zu SAP HANA unter Linux migrieren müssen. SAPs Support für Nicht-SAP-HANA-Datenbanken läuft 2027 aus (nach einer zweijährigen Verlängerung kürzlich). Es werden jedoch bereits vorher viele SAP-Innovationen mit Konzentration auf SAP HANA und die intelligente ERP-Lösung SAP S/4HANA erfolgen. IDC geht davon aus, dass die meisten Unternehmen schon deutlich vor dem ursprünglichen Stichtag (2025) zu SAP HANA wechseln werden, um diese Innovationen nutzen zu können.

Ein häufig missverständener Aspekt dieser Reise, insbesondere für Unternehmen, die mit Linux wenig vertraut sind, aber auch für Unternehmen, die Linux im Rechenzentrum haben, wenn auch noch nicht für SAP, ist, dass Linux „nur das Betriebssystem“ und im Wesentlichen austauschbar ist. IDC ist der Ansicht, dass dieses Missverständnis schnellstens aufgeklärt werden sollte. Denn, das Betriebssystem Linux in einer SAP-Landschaft ist Bestandteil eines breiteren Open-Source-Technologieportfolios, welches für das Management der Landschaft eine entscheidende Rolle spielt. In Bezug auf dieses breitere Portfolio sollten Unternehmen unbedingt die wesentlichen Unterschiede zwischen den derzeit von SAP zertifizierten Linux-Angeboten unter die Lupe nehmen.

Die Modernisierung eines ERP-Systems ohne Betriebsunterbrechungen ist eine anspruchsvolle Aufgabe, die Risiken mit sich bringt. Unternehmen setzen dies meist in mehrstufigen Projekten über insgesamt etwa 3-18 Monate um. Hierfür sind verschiedene Entscheidungen erforderlich, u. a. die Wahl von Infrastruktur und Betriebssystem, Cloud oder lokalen Anlagen und der Aufbau komplett neuer oder die Fortführung bestehender Strukturen (Brownfield bzw. Greenfield). Auf diesem Weg muss die Wahl der Plattform sorgfältig überlegt werden. IDC ist der Ansicht, dass Unternehmen Red Hat für die Standardisierung, Automatisierung und Modernisierung ihrer SAP-Landschaften aus überzeugenden Gründen unbedingt berücksichtigen sollten.

## SITUATIONSÜBERBLICK

---

2027 wird SAP den Support für SAP-Anwendungen auf der Technologieplattform SAP NetWeaver einstellen. Damit endet auch der Support für Datenbanken außer SAP HANA (z. B. DB2, MS SQL, Oracle und MaxDB), die seit vielen Jahren erfolgreich für SAP-Anwendungen eingesetzt werden. Für SAP ist das ein logischer Schritt, da sie es dem Unternehmen ermöglicht haben, Schlüssellösungen wie SAP Business Suite und Business Warehouse mit der SAP HANA-Datenbank zu integrieren, um

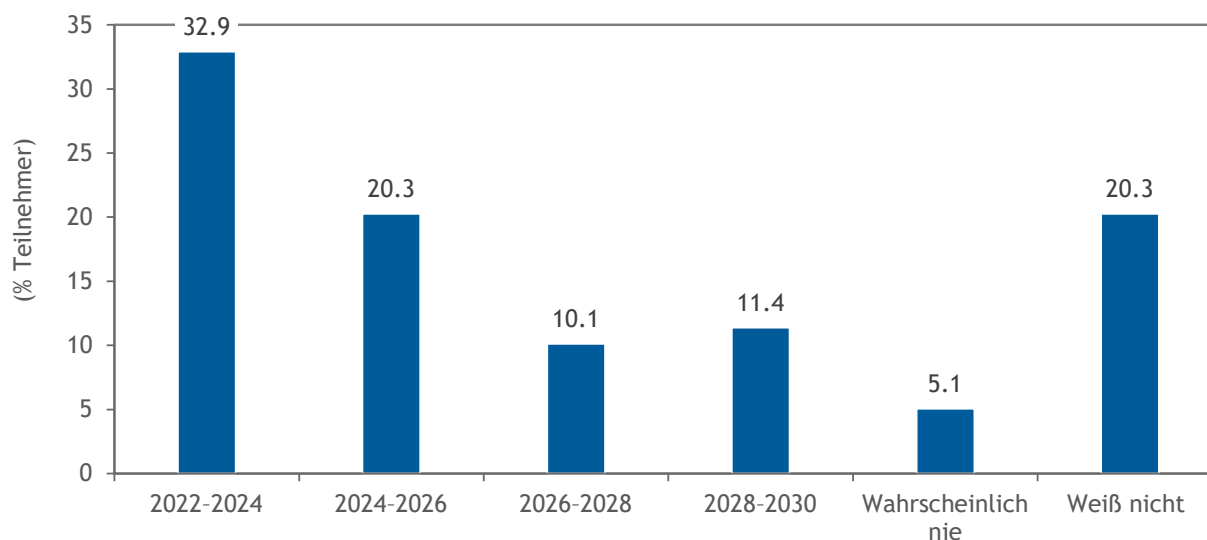
eine schnellere und stärker integrierte Transaktions- und Analyseverarbeitung sowie innovative Funktionalitäten umzusetzen.

Für SAP-Kunden ist der Stichtag noch weit entfernt (ursprünglich war 2025 angesetzt, die Frist wurde aber verlängert). Solange sie jedoch weiter ihre derzeitigen Nicht-SAP-HANA-Datenbanken nutzen, können sie nicht von neuen SAP-Integrationen und -Innovationen profitieren. Auch die Anbieter von Nicht-SAP-HANA-Datenbanken sind innovativ - aber es ist die enge Integration zwischen der In-Memory-Datenbank und den Anwendungen, die Unternehmen für den SAP-Ansatz überzeugt.

Tausende von Unternehmen (33.000 gemäß SAP Corporate Fact Sheet, Oktober 2020) haben daher den Schritt zur Migration ihrer SAP-Anwendungen auf SAP HANA gewagt. Außerdem meldete SAP im Juni 2020 die Zahl von 14.100 Kunden mit SAP S/4HANA. Oft führen Unternehmen die Migration in Abstimmung mit ihren lokalen Hardwarezyklen oder in Kombination mit einer allgemeinen Migration in die Cloud durch. Das fällt nicht allen leicht. IDC-Erkenntnissen zufolge kann die Umstellung auf SAP HANA oder SAP S/4HANA langwierig, kostspielig und hochkomplex sein. Dies gilt insbesondere für Unternehmen, die eine sehr umfangreiche, kundenspezifische Landschaft auf älterer, isolierter Hardware betreiben. Abbildung 1 zeigt, wann Unternehmen voraussichtlich auf SAP HANA oder SAP S/4HANA migrieren werden, wenn dies nicht in den nächsten 24 Monaten geplant ist.

## ABBILDUNG 1

### Erwarteter Zeithorizont für die Migration auf SAP HANA oder SAP S/4HANA



Quelle: IDC, 2020

Für die meisten Unternehmen mit umfangreichen SAP-Landschaften stellt die Migration auf SAP HANA einen sorgfältig geplanten Prozess dar. Er erfolgt oft in mehreren orchestrierten Schritten und meist durch Spezialteams mit mehreren Interessenvertretern: Mitarbeiter der Geschäftsbereiche, Datenbankmanager, IT-Infrastruktur-Teams, externe Berater, z. B. von Systemintegratoren sowie Server- und Speicheranbietern, und bei sehr großen Kunden manchmal sogar SAP-Vertreter. Unter den zahlreichen zu berücksichtigenden Variablen steht die Frage nach der Bereitstellung in der Cloud oder On-Premise an erster Stelle.

## SAP in der Cloud

SAP stellt nicht nur Innovationen und Integrationen für Hunderte von Angeboten vor und bewegt Kunden zur Migration auf SAP HANA: Das Softwareunternehmen wirbt auch für die Cloud als

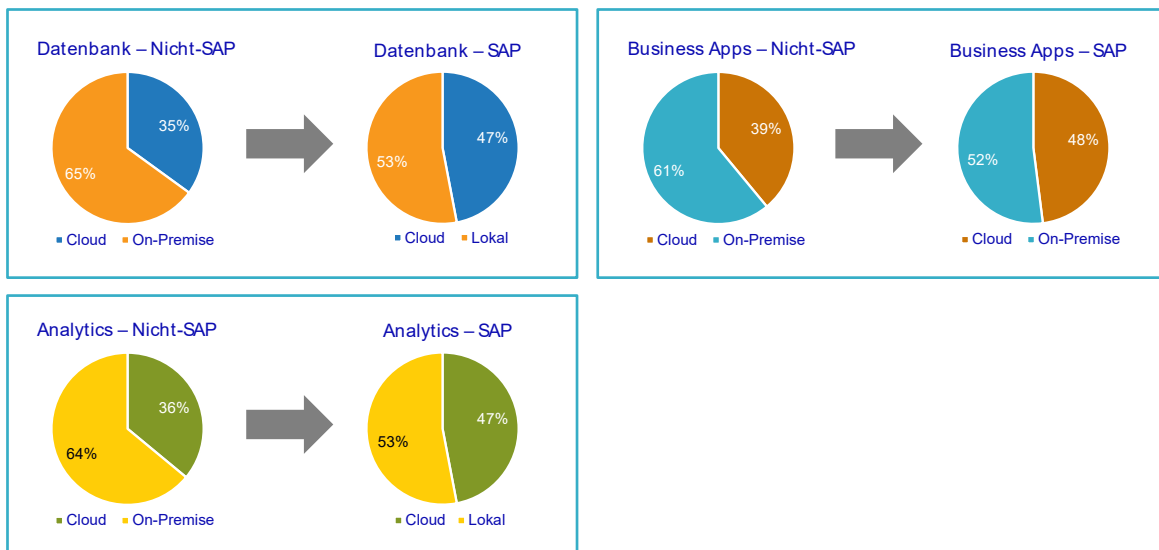
bevorzugte Bereitstellungsstrategie für seine Lösungen. Aber obwohl eine robuste Cloud-Strategie sicherlich zeitgemäß ist, entsteht dadurch eine weitere Gruppe von Variablen, über die CIOs und CTOs hinsichtlich ihrer zukünftigen SAP-Strategie entscheiden müssen. Es gibt zahlreiche Optionen: Infrastructure as a Service (IaaS) bei einem der von SAP HANA zertifizierten Public-Cloud-Anbietern, gehostete Infrastruktur von Managed-Service-Anbietern und Software-as-a-Service (SaaS)-Plattformen, einschließlich SAPs eigenem Cloud-Angebot.

IaaS-Anbieter haben begonnen, eine breite Palette von SAP-zertifizierten IaaS-Angeboten verfügbar zu machen, u. a. Bare-Metal- und virtualisierte Instanzen. Derzeit gibt es die folgenden Anbieter von zertifiziertem IaaS für SAP (alphabetisch): Alibaba Cloud, Amazon Web Services (AWS), Google Cloud Platform (GCP), Huawei Technologies, IBM Cloud, Microsoft Azure und Open Telekom Cloud. Die vier größten Anbieter darunter sind (erneut alphabetisch): AWS, GCP, IBM Cloud und Microsoft Azure. Viele SAP-Lösungen sind rein für die Cloud, für die Cloud und die lokale Bereitstellung oder als eine Mischung aus SAP-Hosting-Angeboten sowie SaaS-Lösungen verfügbar.

Den Beobachtungen von IDC zufolge planen Unternehmen beim Wechsel auf SAP-Software zu einem größeren Anteil die Bereitstellung der SAP-Datenbank, der SAP-Analysesoftware und der SAP-Geschäftsanwendungen in der Cloud als dies bei ihrer Nicht-SAP-Datenbank, Nicht-SAP-Analysesoftware und ihren Nicht-SAP-Geschäftsanwendungen der Fall war. Abbildung 2 veranschaulicht diesen Wechsel zur Cloud-Bereitstellung.

## ABBILDUNG 2

### Wechsel hin zur Cloud-Bereitstellung bei Migration von Nicht-SAP- auf SAP-Software



Quelle: IDC, 2020

## Lokale SAP-Bereitstellung

Bleibt die Software - ganz oder in Teilen - vor Ort, können Unternehmen eine SAP-HANA-Appliance von einem der entsprechenden Server-Anbieter beschaffen. Es gibt Hunderte SAP-zertifizierte Serveroptionen mit unterschiedlichen Speicherkonfigurationen für die verschiedenen SAP-Module - von mehr als einem Dutzend von Anbietern. Ähnlich können sich Unternehmen hinsichtlich SAP-zertifizierter Speichervorrichtungen zum Eigenbau der SAP-HANA-Serverspeicherlösung entscheiden. Dabei können sie einige oder alle vorhandenen Komponenten ihres Rechenzentrums unter Einsatz

der SAP-Zertifizierungslösung Tailored Datacenter Integration (TDI) nutzen. Auch hier gibt es die Entscheidung für den Betrieb auf Bare Metal oder virtualisierten Servern.

## Migration bedeutet auch Möglichkeit zur Optimierung

### Konsolidierung

Bei der Migration auf SAP HANA nutzen viele Unternehmen die Gelegenheit zur Optimierung ihrer Landschaft als Teil der Initiative. Eine häufig verfolgte Optimierungsoption ist die Konsolidierung von Servern und Speicher - in manchen Fällen ein schwer zu erreichendes Ziel. IDC-Daten zufolge nimmt die Anzahl der Server und Speicher tendenziell mit dem Wechsel zu SAP HANA zu: von durchschnittlich 11,4 Servern für die Nicht-SAP-HANA-Datenbank auf 14,4 Server für eine SAP-HANA-Appliance mit Business Warehouse (BW) auf SAP HANA, SAP BW/4HANA und Data Mart oder auf durchschnittlich 14,3 Server für SAP S/4HANA. Dennoch konnte IDC erfolgreiche Bemühungen der Konsolidierung beobachten: In diesen Fällen bietet die neue Plattform entweder deutlich bessere Speicher- und Leistungsdaten sowie Partitionierungsmöglichkeiten, oder sie ist eine deutlich leistungsfähigere konvergente Appliance.

### Rationalisierung

Eine weitere Möglichkeit zur Optimierung ist, die Migration zur Linux-basierten SAP HANA-Datenbank mit einer Rationalisierung der Landschaft zu verbinden, deren Teil die Datenbank sein wird. Schlüsselemente einer SAP-Landschaft sind SAP HANA (die In-Memory-Datenbank), SAP S/4HANA (die integrierte SAP-ERP- und Datenbanklösung), SAP AI Business Services (die Softwareplattform für IoT und maschinelles Lernen [ML], Blockchain, Analytics und Big Data) und SAP Data Intelligence (die Datenaustausch- und Orchestrierungslösung). Für viele Unternehmen umfasst die Rationalisierung ihrer SAP-Landschaft - ob lokal, in der öffentlichen oder Multi-Cloud oder als SaaS - die folgenden Aspekte:

- **Effizienz des Rechenzentrums:** Aspekte sind hier schnelle Bereitstellung und schnelles Change Management, Vermeidung von Ausfallzeiten und Automatisierung.
- **Hybrid-Cloud-Management:** Unternehmen wünschen sich für die Hybrid-Cloud Einfachheit, Governance, richtlinienbasierte Steuerung, Self-Service-Funktionen und Automatisierung.
- **Integration:** Für Unternehmen ist die Integration von SAP- und Nicht-SAP-Anwendungen sowie -Daten von grundlegender Bedeutung für eine bessere Datenqualität und zur Verbesserung ihrer daraus gewonnenen geschäftlichen Erkenntnisse.
- **Entwicklung neuer Lösungen:** Wenn neue Technologien - wie KI, Blockchain oder IoT - zu Wettbewerbsmotoren werden, dann benötigen Unternehmen eine Plattform wie SAP Data Intelligence. Diese muss Integration, Orchestrierung, Metadatenmanagement und Konnektivität mit dem maschinellen Lernen von SAP AI Business Services in der Cloud kombinieren, um die Teams aus IT und Datenwissenschaft bei der Zusammenarbeit zu unterstützen.

### Containerisierung

Die Containerisierung erobert die Software-Welt für sich. SAP arbeitet aktiv an der entsprechenden Umgestaltung seiner Anwendungen in diese Richtung. Beispiele sind SAP Ariba, SAP SuccessFactors, SAP Concur und SAP HANA und SAP S/4HANA. SAP hat keine Planungen zu containerisierten Versionen von SAP-Anwendungen veröffentlicht. Allerdings ist zu erwarten, dass diese Maßnahmen je nach Typ der jeweiligen Anwendung einige Jahre in Anspruch nehmen werden. Sind die SAP-Anwendungen erst einmal containerisiert, wird die Integration deutlich einfacher. Zudem können sie dann unkompliziert sowohl bei einem öffentlichen Cloud-Anbieter als auch im eigenen Rechenzentrum eines Kunden betrieben werden. Unternehmen, die mit ihren SAP-Anwendungen nicht in die Cloud wechseln können, können diese dennoch cloud-native nutzen.

Um diese Bemühungen zu beschleunigen, haben Red Hat und SAP 2019 ein gemeinsames Team etabliert. Dieses arbeitet seither aktiv an der Entwicklung der Containerisierung für SAP. In der

Zwischenzeit hat SAP einen gemanagten Kubernetes-Dienst entwickelt. Das Projekt läuft unter dem Namen „Gardener“ und soll der SAP-internen Entwicklung gemanagte Kubernetes-Cluster für alle erforderlichen Infrastrukturen bereitstellen. SAP bietet viele Lösungen an, die nicht standardisiert sind und auf einer anderen Code-Basis aufsetzen. Ihre Integration kann über die SAP Business Technology Platform (SAP BTP) erfolgen. Für die Containerisierung in bestimmten Fällen hat SAP seinen Entwicklern mit Gardener (einer gemanagten Kubernetes-as-a-Service-Lösung) einen synchronisierten Weg verfügbar gemacht.

Es ist zu beachten, dass SAP-gemanagtes Kubernetes für SAP-Kunden nicht unmittelbar verfügbar ist, sondern nur über das entsprechende Open-Source-Projekt Gardener. Voraussichtlich wird SAP Gardener in die SAP Business Technology Platform integrieren: So gäbe es in Zukunft Services in SAP BTP auf Basis von Gardener.

SAP verfügt bereits über einige containerisierte Anwendungen. Dazu gehört insbesondere SAP Data Intelligence. Dieses Datenintegrations-Tool läuft auf Red Hat OpenShift und bietet Unternehmen die Möglichkeit, Daten von außerhalb der SAP-Landschaft in eine SAP-Anwendung zu ziehen. Auch SAP Commerce ist containerisiert - und kann ebenfalls nativ auf der Red Hat OpenShift-Container-Plattform laufen. Zusätzlich gibt es über SAP hinaus viele andere Anwendungen, die bereits auf Red Hat OpenShift laufen, z. B. Cloudera. SAP-Bestrebungen zufolge sollen SAP-Anwendungen Daten von diesen Anwendungen erhalten und integrieren können. Schließlich möchte SAP seinen Kunden die unkomplizierte Integration ihrer eigenen, intern entwickelten cloud-nativen Anwendungen in die SAP-Software ermöglichen.

Bei einer künftigen Containerisierung der SAP HANA-Datenbank werden die Kundenvorteile erheblich sein. Aufwand, Kosten und Komplexität einer SAP HANA-Migration vom lokalen Rechenzentrum in die Cloud werden einen Bruchteil dessen erfordern, was heute damit verbunden ist. Zudem können Kunden, wenn sie einmal in der Cloud sind, die SAP HANA-Datenbank zwischen Cloud-Anbietern verschieben, z. B. aus Kostengründen.

## Überlegungen zur Auswahl eines Open-Source-Anbieters für SAP

SAP HANA und SAP S/4HANA laufen nur auf Linux und es gibt zwei SAP-zertifizierte Linux-Anbieter: Red Hat und SUSE. Man darf nicht vergessen, dass Linux ein Open-Source-Betriebssystem ist: Innovationen finden ihren Weg, auch aus kommerziellen Distributionen, irgendwie immer wieder zurück in die Community und andere Distributionen.

Dennoch bestehen weiter deutliche Unterschiede, die nicht immer unmittelbar den Linux-Code betreffen. Wichtig ist vielmehr das jeweilige betriebliche Ökosystem. Dabei handelt es sich um die Technologien, auf denen die drei grundlegenden Stufen der SAP-Strategie eines Unternehmens aufbauen: die Modernisierung mit SAP HANA oder SAP S/4HANA, die Integration von Drittanbieter- und kundenspezifischen Anwendungen mit dem digitalen Core und die Entwicklung neuer cloud-nativer Anwendungen. IDC ist der Ansicht, dass vor diesem Hintergrund die folgenden Überlegungen bei der Formulierung einer SAP HANA-Migrationsstrategie bedeutsam sind:

- **Konsistenz im Rechenzentrum:** Ziel der Unternehmen ist eine Plattform, die aus Sicht des betrieblichen Ökosystems konsistent ist und ihnen bei zwei Aspekten hilft: der nahtlosen Migration ihrer SAP-Umgebung (unabhängig davon, ob die Bereitstellung von Bare-Metal- oder virtualisierten Servern in der privaten, hybriden oder öffentlichen Cloud erfolgt) sowie der Harmonisierung von SAP- und Nicht-SAP-Workloads, damit SAP-Workloads unkompliziert als Erweiterung der Gesamtumgebung laufen.
- **Leistung der SAP-Anwendungen:** Das Betriebssystem kann die Leistung von SAP-Workloads mit verbessern, z. B. durch gemeinsam mit einem Server-Anbieter entwickelte Optimierungen oder durch die Unterstützung von Technologien wie Intel Optane Persistent Memory (für einen sehr schnellen Neustart der In-Memory-Datenbank nach geplanten Abschaltungen oder ungeplanten Ausfällen).

- **Integration mit SAP Business Technology Platform:** Die SAP Business Technology Platform ist die Plattform für das intelligente Unternehmen. Diese umfasst Datenbank- und Data-Management-Lösungen, Analytics, Anwendungsentwicklung und -integration sowie intelligente Technologien - von der lokalen Bereitstellung bis zur Cloud. Darin ist auch die SAP HANA-Datenbank inbegriffen. Die Verbindung mit lokalen und cloudbasierten Systemen, auf denen andere SAP-Software läuft, ist möglich und je nach Betriebssystem ist die Plattform von verschiedenen Cloud-Anbietern, die auch SAP-Lösungen anbieten, verfügbar.
- **Hochverfügbarkeit und Datenwiederherstellung:** SAP HANA, SAP S/4HANA und SAP-Anwendungen führen unternehmenskritische Workloads aus und daher sind Hochverfügbarkeit und Notfallwiederherstellung unabdingbar. Viele Wege führen zur Hochverfügbarkeit: von Prozessmerkmalen über Hardware-Redundanz bis zu Clustering- und Failover-Software. Verschiedene betriebliche Ökosysteme bieten unterschiedliche Möglichkeiten. Ein Beispiel ist die aktive/aktive Notfallwiederherstellung: Dabei führen zwei Knoten in einem Cluster dieselben Workloads aus, so dass beim Ausfall des einen die schnelle Wiederherstellung möglich wird.
- **Nahtlose Upgrades, Live-Patches und Fixes:** Hinsichtlich der Ausfallzeiten wird von SAP-Workloads erwartet, dass diese in der heutigen Welt, in der eine Verfügbarkeit von 24/7 erwartet wird, gegen Null gehen. Daher sind Möglichkeiten wie Live-Kernel-Patching - also das Patchen eines Kernels ohne Offline-Schalten des Systems - kritische Betriebssystemfunktionen. Dasselbe gilt für Funktionen zur Ermöglichung von Upgrades und Fixes ohne oder mit nur minimaler Unterbrechung.
- **OEM-Partner für Server:** Zwar sind beide SAP-Linux-Distributionen auf allen Lösungen im Angebot von Server-OEMs verfügbar, aber die verschiedenen Anbieter von Betriebssystemen haben jeweils unterschiedliche Beziehungen zu diesen Server-OEMs, und davon können ihre Kunden profitieren. Hierbei geht es z. B. um Referenzarchitekturen, Optimierungen oder die Bereitstellung bestimmter SAP-Lösungen auf dem breiteren betrieblichen Ökosystem.
- **Predictive Analytics auf dem Betriebssystem:** Die kontinuierliche Überwachung der SAP-Umgebung und die Problemvermeidung durch Predictive Analytics sind entscheidende Funktionen des Betriebssystems. Ziel ist die Vermeidung von Problemen im Zusammenhang mit Sicherheits-, Netzwerk- und Systemkonfigurationen sowie mit anderen Aspekten der Landschaft.
- **Virtualisierung:** Virtualisierungstechnologien ermöglichen die effiziente Nutzung und Konsolidierung von Hardwareressourcen (Server, Speicher und Netzwerk) durch Infrastrukturabstraktionen und reduzieren dadurch die Investitionskosten. Sie liefern einen programmgesteuerten Zugriff auf die Bereitstellung und das Management von Infrastrukturressourcen und ermöglichen den IT-Administratoren eine effiziente Verwaltung. Derzeit stellen Unternehmen ihre SAP-Plattform und -Anwendungen meist auf einer virtualisierten Infrastruktur bereit, und das grundlegende Betriebssystem muss die Virtualisierung unterstützen.
- **Containerisierung:** Container sind Betriebssystemprozesse, die erforderliche und ausreichende Laufzeiten zum Ausführen einer Anwendung bereitstellen. Da sie kein komplettes Betriebssystem benötigen, haben sie einen geringeren Platzbedarf, starten schneller und sind außerordentlich effizient. Container erlauben zudem die Portierung von Anwendungen über heterogene Umgebungen hinweg. So machen sie erhöhte betriebliche Effizienz in großem Umfang möglich, und Unternehmen stellen zunehmend containerisierte kundenspezifische Anwendungen bereit, die in den „Digital Core“ von SAP integriert sind. Alle großen Betriebssysteme unterstützen derzeit Container-Laufzeiten und -Orchestrierungsplattformen. Nichtsdestotrotz liegt der Hauptunterschied in der Möglichkeit, containerisierten Anwendungen mehr Sicherheit zu bieten und einen leichter zugänglichen Zugriff auf beschleunigte Hardwarefunktionen wie GPUs zu ermöglichen.
- **Unterstützung für Hybrid-Cloud-Umgebungen:** Mit Hybrid-Cloud-Plattformen können Unternehmen flexibel ausgewählte Komponenten ihrer SAP-Implementierungen und -Anwendungen über lokale und öffentliche Cloud-Umgebungen hinweg betreiben.

Beispielsweise können sie ihre SAP-Anwendungen und -Datenbanken in einer öffentlichen Cloud und auf lokalen SAP-Appliances betreiben. IDC-Beobachtungen zufolge nutzen Unternehmen Hybrid-Cloud-Plattformen zunehmend für ihre SAP-Implementierungen und -Anwendungen. Die Möglichkeit, Hybrid Cloud-Umgebungen zu unterstützen und zu verwalten, die eine Kombination aus On-Premise und Public Clouds sind, ist daher eine kritische Frage des zugrunde liegenden Betriebssystems.

- **Unterstützung neu entstehender Datenpersistenztechnologien:** Die Anforderungen moderner Anwendungen (wie containerisierte/cloud-native, Microservices- und KI/ML-Anwendungen) an die Datenpersistenz sehen anders als bei herkömmlichen Geschäftsanwendungen aus. Auch Streaming-Plattformen (z. B. Apache Kafka) und In-Memory-Datenbanken (z. B. SAP HANA) stellen spezifische Anforderungen an die Datenpersistenz. Das grundlegende Betriebssystem muss diese Anforderungen an die Datenpersistenz unterstützen. Dies geschieht durch verschiedene Konstrukte wie persistente Volumes (für containerisierte Anwendungen), Log-Volumes und Data-Volumes (für SAP HANA) sowie hochperformante Message-Warteschlangen (für Streaming-Anwendungen).
- **Softwaredefinierter Speicher (SDS):** Softwaredefinierter Speicher bezeichnet die Abstrahierung von Speicherressourcen vom tatsächlichen physischen Speicher. Damit wird die Speichersoftware von der -hardware entkoppelt. SDS setzt Technologien für die Speichervirtualisierung ein, um Block-, Datei- und Objektspeicherfunktionen im cloudähnlichen Umfang sowie einen programmgesteuerten Zugriff auf Management und Automatisierung zu ermöglichen. Das grundlegende Betriebssystem sollte SDS-Funktionen und damit SAP-Implementierungen und -Anwendungen unterstützen können.
- **Automatisierung:** Automatisierung bezieht sich auf die Möglichkeit zur Automatisierung des IT-Betriebs im Unternehmen (z. B. Bereitstellung, Application Lifecycle Management und Netzwerkbetrieb) durch programmgesteuerte Methoden. Dies umfasst auch die Konfiguration von SAP HANA-Landschaften.
- **Einhaltung von Vorschriften (Compliance):** Je nach Branche, Kundentyp, geografischem Standort etc. müssen Unternehmen erhebliche Compliance-Anforderungen bewältigen. Hierfür können spezielle Sicherheitszertifizierungen, kryptografische Module und Unterstützung für Verschlüsselungen erforderlich sein. Das Betriebssystem sollte diese Anforderungen unterstützen können und einen einfachen Weg zu Definition und Validierung von Compliance-Richtlinien anbieten.
- **Support:** Für Unternehmen ist Geschäftskontinuität entscheidend. Bei SAP-Implementierungen sind Unternehmen meist mit mehreren Infrastrukturabstraktionen, Bereitstellungsorten und Technologien konfrontiert. Bei Ausfällen gestaltet sich die Fehlersuche in solchen Umgebungen nicht einfach. In diesen Situationen ist ein einziger Ansprechpartner für die Unternehmen von Vorteil.

## RED HAT-LÖSUNGSPORTFOLIO FÜR SAP

---

Red Hat bietet ein umfangreiches Lösungsportfolio an. Mit diesem können Unternehmen SAP-Lösungen und -Anwendungen lokal und in der Public Cloud bereitstellen, managen und verwalten. Das Red Hat-Lösungsportfolio erstreckt sich vom grundlegenden Betriebssystem bis zur umfassenden Analyse. Es hilft Unternehmen beim Aufbau einer skalierbaren, flexiblen und intelligenten Infrastruktur, mit der sie für eine innovative Zukunft als SAP-gestütztes, digitales Unternehmen gerüstet sind.

### Red Hat Enterprise Linux

Red Hat Enterprise Linux ist das Flaggschiff-Betriebssystem von Red Hat. Studien von IDC zufolge ist Red Hat Enterprise Linux unter den Linux-basierten Betriebssystemen führend: 2019 entfielen darauf etwa 35 % der ausgelieferten Server-Betriebssysteme. Red Hat Enterprise Linux ist ein Open-Source-Betriebssystem, das auf der Fedora Linux-Distribution basiert. Red Hat Enterprise Linux 8 wurde offiziell am 7. Mai 2019 eingeführt. Die neueste Version ist 8.2 vom 28. April 2020.

Red Hat Enterprise Linux 8 for SAP Solutions ist ein intelligentes Betriebssystem. Es ist als solide Basis für die Hybrid-Cloud und unternehmenskritische Workloads konzipiert. Red Hat Enterprise Linux 8 for SAP Solutions bietet mehrere Möglichkeiten für eine höhere Leistung moderner Workloads wie SAP HANA. Das Red Hat Enterprise Linux High Availability Add-On wird bei Red Hat Enterprise Linux for SAP Solutions mitgeliefert: Es handelt sich um eine automatisierte Hochverfügbarkeitslösung und ermöglicht die Verkürzung geplanter und ungeplanter Ausfallzeiten für Scale-up- und Scale-out-Implementierungen von SAP HANA, SAP S/4HANA und SAP NetWeaver. Zusätzlich umfasst es In-Place-Upgrades und Live-Patching-Möglichkeiten für kritische und wichtige Common Vulnerabilities and Exposures (CVEs, häufige Schwachstellen und Risiken). Mit Red Hat Insights und Red Hat Smart Management erhalten Kunden außerdem die Möglichkeit zur Echtzeit-Risikobewertung von Leistung, Verfügbarkeit, Stabilität und Sicherheit für ihre unternehmenskritischen SAP-Anwendungen. Hinzu kommt:

- Red Hat Enterprise Linux ist ein gehärtetes, sicheres Betriebssystem. Es unterstützt mehrere CPU-Architekturen (u. a. x86, X86\_64, IBM POWER, Itanium 2, IBM Z und ARM) sowie Dateisysteme (u. a. Ext3, Ext4, GFS und XFS). Red Hat Enterprise Linux unterstützt wichtige Virtualisierungsplattformen, u. a. Red Hat Enterprise Virtualization, VMware ESX und KVM, und alle wichtigen Virtualisierungsplattformen unterstützen Red Hat Enterprise Linux auf Gastinstanzen.

## Red Hat Ansible Automation Platform

Mit Red Hat Ansible Automation Platform lassen sich mehrere Aspekte des IT-Betriebs in Unternehmen skalieren und automatisieren, u. a. Ressourcenbereitstellung, Management des Anwendungslebenszyklus und Netzwerkbetrieb. Die Plattform umfasst Ansible Engine, Ansible Tower und Ansible Hosted Services. Alle weiteren Produkte des Red Hat-Portfolios lassen sich über die Red Hat Ansible Automation Platform integrieren. Hinzu kommt:

- Red Hat Ansible Automation Platform bietet Konsistenz im Rechenzentrum durch programmgesteuerte Methoden zur Bereitstellung, zum Management und zur Sicherung von Infrastrukturressourcen. Mit Red Hat Ansible Automation Platform kann die Community zudem Best Practices über Module austauschen, die als „Playbooks“ bezeichnet werden.
- Red Hat Ansible Automation Platform bietet eine Fülle von SAP-spezifischen Rollen für die Automatisierung von SAP HANA-Landschaften. Das vereinfacht die Konfiguration von SAP HANA-Landschaften und Red Hat-Infrastruktur. In Kombination mit Red Hat Enterprise Linux for SAP Solutions ermöglicht die Red Hat Ansible Automation Platform die Automatisierung kritischer Übergänge - wie System- und Software-Upgrades - praktisch ganz ohne Ausfallzeiten.

## Red Hat Virtualization

Red Hat Virtualization ist eine offene, auf KVM aufbauende Virtualisierungsplattform und unterstützt eine Vielzahl von Gastbetriebssystemen, u. a. Red Hat Enterprise Linux, Microsoft Windows Server und Microsoft Windows Desktop-Betriebssysteme. Red Hat Virtualization bietet ein zentrales Dashboard und programmgesteuerten Zugriff auf das Management virtueller Ressourcen. Red Hat Virtualization lässt sich zudem mit anderen Red Hat-Produkten - wie Red Hat OpenShift, Red Hat Ansible Automation Platform und Red Hat OpenStack Platform - integrieren. Damit können Workloads sowohl auf Basis virtueller Maschinen (VM) als auch containerisiert gemanagt werden. Hinzu kommt:

- Red Hat Virtualization unterstützt zahlreiche softwaredefinierte Speicherlösungen (u. a. Red Hat Gluster Storage und Red Hat Ceph Storage), Hochverfügbarkeit virtueller Maschinen und Drittpartei-Tools für Backup und Wiederherstellung virtueller Maschinen bei einem Ausfall. Die Sicherung von Red Hat Virtualization erfolgt mit Secure Virtualization (sVirt) und Security-Enhanced Linux (SELinux-Technologien). Damit wird der Hypervisor gegen alle Angriffe geschützt und gehärtet. Red Hat Virtualization ist zudem für das Management von VMs über lokale und öffentliche Cloud-Umgebungen hinweg gut mit Red Hat OpenShift integriert.



- Red Hat Virtualization bietet eine zuverlässige, hochleistungsfähige und kosteneffiziente Plattform für kritische Unternehmensanwendungen - z. B. die In-Memory-Datenplattform SAP HANA, die SAP seit 2016 auf Red Hat Virtualization unterstützt.

## Red Hat Integration

Die von SAP empfohlene hybride Integrationsplattform für SAP S/4HANA-Integrationen ist die SAP Integration Suite. SAP S/4HANA-Kunden, die Red Hat-Umgebungen nutzen, können die SAP Integration Suite für ihre SAP- und Nicht-SAP-Integrationen nutzen. Diese stellt über 2.000 vorgefertigte Integrationsflüsse bereit, welche den Integrationsaufwand und die Wartungskosten reduzieren. Die SAP Integration Suite macht zudem API-basierte Integrationen und -Innovationen möglich. Für Nicht-SAP-Integrationen kann auch Red Hat Fuse zum Einsatz kommen. Die Red Hat-Integrationslösungen gestatten Kunden die Integration von Daten und das Management des gesamten API-Lebenszyklus über Red Hat Fuse und Red Hat 3scale API Management - vom Design über die Implementierung bis zum Rückzug der APIs, einschließlich SAP. Mit Red Hat 3scale API Management, einer voll funktionsfähigen API-Managementplattform, steht Kunden ein umfassend ausgestattetes Entwicklerportal zur Verfügung. Zusätzlich unterstützt Red Hat 3scale API Management die OpenAPI-Spezifikation: Damit werden Importfunktionen für alle SAP API Business Hub APIs möglich. Mit Red Hat Fuse können Kunden betriebsbereite und benutzerdefinierte Daten- und Anwendungsintegrationsflüsse mit SAP- und Nicht-SAP-Systemen erstellen. Red Hat AMQ für das Streaming von Messaging, cloud-native Laufzeiten und andere Red Hat Middleware-Tools wie Red Hat Decision Manager bietet eine leistungsstarke Basis, um „edge-native Dienste“ aufzubauen. Hinzu kommt:

- Red Hat 3scale API Management macht Austausch, Sicherung, Verteilung, Kontrolle und Monetarisierung von APIs auf einer Infrastrukturplattform einfach - einer Plattform, die ganz auf Leistung, Kundenkontrolle und zukünftiges Wachstum ausgelegt ist. Unternehmen können Elemente von Red Hat 3scale API Management lokal, in der Cloud oder beliebig kombiniert einsetzen.
- Red Hat Fuse bietet SAP-zertifizierte Side-by-Side-Erweiterungslösungen. Damit bleibt der digitale SAP-Code sauber und gleichzeitig können API-First-Funktionen für geschäftliche und technische Benutzer verfügbar gemacht werden.

## Red Hat OpenShift

Red Hat OpenShift ist eine für Großunternehmen geeignete, zertifizierte Kubernetes-Plattform (eine Container-Orchestrierung) zur Erstellung, Bereitstellung und zum Management containerisierter Anwendungen. Red Hat OpenShift kann als kompletter Managed Service bei verschiedenen Cloud-Anbietern genutzt oder vom Kunden mit Red Hat OpenShift Container Platform oder Red Hat OpenShift Kubernetes Engine gemanagt werden. Die Lösung kann lokal auf Bare-Metal-Servern, Virtualisierungsplattformen (Red Hat Virtualization, VMware oder Red Hat OpenStack Platform) oder bei großen Cloud-Anbietern wie AWS, Google oder Azure bereitgestellt werden. Zusätzlich können mit Red Hat Advanced Cluster Management für Kubernetes mehrere Red Hat OpenShift-Cluster und -Anwendungen über eine Konsole mit integrierten Sicherheitsrichtlinien gemanagt werden. Damit wird für Kunden eine offene Hybrid-Cloud möglich. Hinzu kommt:

- Red Hat OpenShift Container Platform unterstützt die Bereitstellung und das Management von sowohl containerisierten Anwendungen als auch virtuellen Maschinen über Red Hat OpenShift Virtualization und ist mit der Red Hat Virtualization-Plattform integriert. Mit Red Hat OpenShift Container Platform lässt sich zudem flexibel Red Hat Enterprise Linux entweder komplett oder ein kleineres, containerorientiertes Betriebssystem namens Red Hat Enterprise Linux CoreOS verwenden.
- Dank der robusten Vorteile einer kommerziellen Kubernetes-Distribution für Mikroservice-Architekturen, der Containerisierung und des DevOps-Modells des zukünftigen digitalen Unternehmens von SAP können Unternehmen geschickt ihre eigene Red Hat OpenShift Container Platform-Instanz mit isolierten Daten-, Speicher- und Netzwerkumgebungen nutzen,

um ihre Anforderungen an Datensicherheit, Datenschutz und Wahrung der Privatsphäre zu erfüllen.

- Red Hat OpenShift Container Platform und die Integrationslösungen von Red Hat ermöglichen SAP-Kunden die Integration von Nicht-SAP-Anwendungen mit dem Digital Core von SAP ebenso wie von IoT-Infrastrukturen mit SAP Data Intelligence. Damit wird die digitale Transformation ihrer Workloads für cloud-native Entwicklungs- und Hybrid-Cloud-Bereitstellungsstrategien möglich. In stark verteilten Umgebungen muss die Kommunikation zwischen Diensten an Edge-Standorten und in der Cloud besonders berücksichtigt werden. Die Messaging-Funktionen von Red Hat AMQ unterstützen alle erforderlichen Kommunikationsmuster für Edge-Computing-Anwendungsfälle. Red Hat Messaging bietet kombiniert mit unterschiedlichen cloud-nativen Laufzeiten und Tools wie Red Hat Fuse eine leistungsstarke Basis, um „edge-native Dienste“ aufzubauen.
- Mit Red Hat Decision Manager können Entscheidungsdienste und Laufzeiten auf unterschiedlichen Architekturen und an verschiedenen Bereitstellungsorten ausgeführt werden. Damit lassen sich die von den Geräten empfangenen Nachrichten sortieren und der Datenverkehr reduzieren, der zur weiteren KI/ML-Verarbeitung in einer intelligenten Edge-Bereitstellung an SAP Data Intelligence weitergeleitet wird.

## Red Hat Satellite

Red Hat Satellite bietet integriert in die Red Hat Smart Management-Lösung eine Möglichkeit für das Systemmanagement, um Bereitstellung, Management und Sicherung von Red Hat-Lösungen auf Bare-Metal- und virtuellen Servern in lokalen und Cloud-Umgebungen zu vereinfachen. Mit Red Hat Satellite können IT-Administratoren Red Hat-Softwareabonnements verwalten und konsistente Systemkonfigurationen (z. B. Zugriffskontrollen) über ihre ganze IT-Infrastruktur hinweg definieren und managen. Außerdem ermöglicht Red Hat Satellite die effiziente Anwendung von Sicherheitsupdates und Patches mit minimalen Unterbrechungen. Hinzu kommt:

- Red Hat Satellite schafft Konsistenz im Rechenzentrum und bietet Support für Hybrid-Cloud-Plattformen sowie nahtlose Upgrades, Live-Patches und Fixes. Red Hat Satellite lässt sich zur Nutzung von Advanced Analytics für die Risikoerkennung und -minderung mit Red Hat Insights und der Red Hat Ansible Automation Platform integrieren.
- Kombiniert mit weiteren Bestandteilen des Red Hat Enterprise Linux Smart Management Add-Ons (im Abonnement von Red Hat Enterprise Linux for SAP Solutions serienmäßig enthalten) bietet Red Hat Satellite eine benutzerfreundliche Managementlösung für den effizienten und sicheren Betrieb von Umgebungen unter Red Hat Enterprise Linux for SAP Solutions. Zudem können Benutzer Gruppen von SAP-Systemen für das zentrale Management mit Red Hat Satellite definieren.

## Red Hat Insights

Mit Red Hat Insights können IT-Administratoren Systeme, auf denen Red Hat Enterprise Linux läuft, über einen einzigen, konsistenten Dienst managen. Das als SaaS-Service angebotene Red Hat Insights erkennt mit Hilfe von Predictive Analytics Probleme, überwacht Sicherheit und Konformität und gibt Abhilfemaßnahmen vor. Hinzu kommt:

- Red Hat Insights minimiert Systemausfallzeiten, unterstützt hybride Cloud-Umgebungen und ermöglicht die Konformität mit gesetzlichen Vorschriften durch proaktive Überwachung und Abhilfemaßnahmen. Red Hat Insights kann mit Red Hat Ansible Automation zur Umsetzung der vorgegebenen Abhilfemaßnahmen integriert werden.
- Seit Anfang 2019 umfasst das Abonnement für Red Hat Enterprise Linux serienmäßig Red Hat Insights. Red Hat Insights analysiert die IT-Infrastruktur anhand der ständig wachsenden Wissensdatenbank von Red Hat für die Echtzeitbewertung von Risiken für Leistung, Verfügbarkeit, Stabilität und Sicherheit. Dies umfasst auch SAP-spezifische Regeln für die Warnung von Systemkonfigurationen, die nicht den von Red Hat oder SAP empfohlenen Vorgaben entsprechen.

- Red Hat Insights ergänzt den SAP EarlyWatch Alert Service. So entsteht ein ganzheitlicher Überblick über die SAP-Umgebung, einschließlich einer Bottom-Up-Ansicht des Status der Infrastruktur und einer Top-Down-Ansicht über EarlyWatch Alert.

Mit einem umfassenden Lösungsportfolio weist Red Hat einen klaren Weg für SAP-Migrationen: vom Betriebssystem bis hin zur umfassenden Analyse. Red Hat leistet Unterstützung bei der effizienten Entwicklung, Bereitstellung und Ausführung von End-to-End-Geschäftsprozessen über hybride Cloud-Umgebungen hinweg. Außerdem vereinfacht Red Hat IT-Landschaften von Unternehmen durch die Automatisierung von Konfiguration, Bereitstellung, Sicherung und das Management von SAP-Umgebungen On-Premise oder in öffentlichen Cloud-Umgebungen. Mit dem Red Hat-Portfolio lässt sich die Komplexität von SAP-Migrationen leichter bewältigen. Zugleich werden ein effizienterer Rechenzentrumsbetrieb, die Vereinfachung der hybriden IT, die Nutzung des intelligenten Edge und die Gewinnung neuer Geschäftserkenntnisse aus Big Data machbar.

## AUSBLICK

---

- Unternehmen nutzen Containerisierungs-Technologien auch für die Bereitstellung kundenspezifischer Anwendungen. Plattformen wie Red Hat OpenShift erlauben zwar die Ausführung von kundenspezifischen Anwendungen in Containern, aber auch SAP muss containerisierte Implementierungen der SAP-Plattform unterstützen.
- IDC geht davon aus, dass Unternehmen sowohl lokale als auch öffentliche Cloud-Umgebungen für ihre SAP-Implementierungen insgesamt nutzen werden. IDC erwartet zudem, dass die Anbieter hybride Bereitstellungen besser unterstützen werden: durch ein konsistentes Betriebserlebnis über Bare-Metal-Server, virtuelle Server und Container sowohl in lokalen als auch öffentlichen Cloud-Umgebungen.
- KI/ML-Kapazitäten werden in die SAP-Plattform (z. B. SAP S/4HANA) für mehr Benutzerfreundlichkeit und Genauigkeit einbezogen. IDC erwartet, dass sich dieser Trend fortsetzen wird und geht zudem davon aus, dass Unternehmen KI/ML-Funktionen in ihren kundenspezifischen Anwendungen in Kombination mit SAP Digital Core nutzen werden.

## CHANCEN/HERAUSFORDERUNGEN

---

### Für Unternehmen

Die Wahl einer Plattform für SAP-Workloads ist nur eine von vielen Entscheidungen, die Unternehmen bei ihrer Migration auf SAP HANA oder SAP S/4HANA treffen müssen. Die Entscheidung kann durchaus auf der vorhandenen Betriebsumgebung im Rechenzentrum basieren, oder Linux kann im Rechenzentrum unterrepräsentiert sein und neue Fachkenntnisse erforderlich machen. Unternehmen sollten in jedem Fall über das unmittelbare Betriebssystem hinausblicken und die gesamte Plattform berücksichtigen, auf der ihre SAP-Workloads laufen oder mit der sie interagieren werden. Hierbei sollte es sich um ein einheitliches Ökosystem für private, hybride und öffentliche Clouds sowie Multi-Clouds mit Interoperabilität, Orchestrierung und Automatisierung handeln.

Zwar laufen derzeit nur wenige SAP-Lösungen als Container, aber mit SAP interagierende Anwendungen können containerisiert sein. Zudem motiviert SAP seine Kunden zur Cloud und plant eine künftige Containerisierung seiner Software. Angesichts dieser Fakten stehen Unternehmen vor der Schwierigkeit, ihre Gesamtumgebung im Rahmen ihrer ohnehin schon komplexen-SAP-Migration zu berücksichtigen. IDC ist der Ansicht, dass viele Unternehmen heute über das Aussehen ihrer SAP-Landschaft und ihrer breiteren IT-Umgebung in den nächsten 10 Jahren entscheiden. Implizit bedeutet dies für die Unternehmen die Chance, mit der Modernisierung ihrer gesamten Umgebung die dadurch entstehenden, zahlreichen Möglichkeiten der Daten- und Anwendungsintegration zu nutzen.

## Red Hat

Red Hat ist nicht nur Anbieter einer SAP-zertifizierten Linux-Distribution, sondern eines vollwertigen Open-Source-Ökosystems. Somit besteht die größte Herausforderung für Red Hat darin, derzeitigen und künftigen Kunden zu erklären, inwiefern sie durch ihre Entscheidung für Red Hat for SAP die Möglichkeit zum Betrieb ihrer SAP-bezogenen Anwendungen auf Red Hat OpenShift erhalten, wie sie SAP-Implementierungen und Day-2-Operations mit der Red Hat Ansible Automation Platform automatisieren und wie Kunden auf ihrem Weg zum intelligenten Unternehmen durch andere Red Hat-Lösungen unterstützt werden. Zudem bestehen Erwartungen, dass zukünftige SAP-Lösungen selbst für diese Umgebungen zertifiziert werden - ein großer Schritt zur Überwindung von Silos.

Red Hat steht auf dem SAP-Markt mit einem einzigen Wettbewerber, der ebenfalls sehr eng mit SAP zusammenarbeitet, in hartem Wettkampf. Dennoch floriert Red Hats eigene Partnerschaft mit SAP, und SAPs Vorstoß in die Cloud (inklusive SAPs Bemühungen, die SAP Business Technology Platform als die De-facto-Plattform für die Entwicklung, Integration und Erweiterung neuer Anwendungen in der Cloud zu positionieren) sowie SAPs Pläne zur Containerisierung eines Teils seiner Anwendungen bieten Red Hat gute Chancen für eine noch engere Zusammenarbeit mit SAP. Sowohl SAP als auch Red Hat - und im Endeffekt ihre gemeinsamen Kunden - werden von diesen Entwicklungen enorm profitieren.

Schließlich muss berücksichtigt werden, dass sich durch die Aufnahme von Red Hat in die IBM-Familie viele Chancen ergeben werden.

## FAZIT

---

IDCs Ansicht zufolge müssen Unternehmen hinsichtlich des gewählten Betriebssystems bei der Planung ihrer SAP HANA-Migrationsstrategie zahlreiche Aspekte erwägen. Hierbei geht es nicht nur um das Betriebssystem selbst. Diese Entscheidungen über die Betriebsplattform sind vielmehr ein kritischer Faktor für die Modernisierung der IT-Infrastruktur von Unternehmen als Teil einer SAP-Migration.

Unternehmen müssen sicherstellen, dass sie mit dem Betriebssystem Folgendes erhalten: eine konsistente Plattform für die Migration einer SAP-Landschaft von Bare-Metal- oder virtualisierten Servern auf eine private, hybride oder öffentliche Cloud, Leistungsverbesserungen für SAP HANA oder SAP S/4HANA durch die Betriebsplattform, Integration mit der SAP Business Technology Platform, robuste Hochverfügbarkeit und Notfallwiederherstellung, nahtlose Upgrades, Live-Patches und Fixes, starke Referenzarchitekturen und Optimierungen, Predictive Analytics, um Sicherheits-, Netzwerk- und Systemkonfigurationsprobleme zu vermeiden, Virtualisierungstechnologien zur Nutzungs- und Ressourcenkonsolidierung, Containerisierung für Skalierbarkeit und Betriebseffizienz mit verbessertem Sicherheitszugriff auf beschleunigte Hardware, eine hybride Cloudplattform für den Betrieb von SAP-Anwendungen On-Premise und in der öffentlichen Cloud, Unterstützung neu aufkommender Datenpersistenztechnologien und softwaredefiniertem Speicher, ein umfassendes Portfolio für die Konformität mit gesetzlichen Vorschriften und einen einzigen Ansprechpartner für die Fehlerbehebung.

IDC ist der Überzeugung, dass Red Hat Enterprise Linux for SAP Solutions über das Betriebssystem hinaus ein leistungsfähiges Lösungspaket bietet, um Unternehmen diese Möglichkeiten des betrieblichen Ökosystems zur Verfügung zu stellen.

## Über IDC

International Data Corporation (IDC) ist der weltweit führende Anbieter von Marktinformationen, Beratungsdienstleistungen und Veranstaltungen auf dem Gebiet der Informationstechnologie und der Telekommunikation sowie der Verbrauchertechnologiemärkte. IDC unterstützt IT-Profis, Geschäftsleute und Investoren bei fundierten Entscheidungen über Geschäftsstrategien und den Einkauf von Technologie. Mehr als 1100 IDC-Analysten in mehr als 110 Ländern bieten globale, regionale und lokale Expertise zu Chancen und Trends in Technologie und Wirtschaft. Seit über 50 Jahren bietet IDC strategische Einsichten, um unseren Kunden zu helfen, ihre wichtigsten geschäftlichen Ziele zu erreichen. IDC ist ein Tochterunternehmen von IDG, einem weltweit führenden Unternehmen in den Bereichen IT-Medien, -Research und -Veranstaltungen.

## Internationaler IDC-Hauptsitz

5 Speen Street  
Framingham, MA 01701  
USA  
+1 508 872 8200  
Twitter: @IDC  
idc-community.com  
www.idc.com

---

### Urheberrechtshinweis

Externe Veröffentlichung von IDC-Informationen und -Daten: Die Veröffentlichung aller IDC-Informationen, die im Rahmen von Werbemaßnahmen, Pressemitteilungen oder Werbematerial zum Einsatz kommen sollen, muss vorab schriftlich vom entsprechenden IDC Vice President oder Country Manager genehmigt werden. Derartige Anforderungen sind unter Beilage eines Entwurfs des geplanten Dokuments an uns zu richten. IDC behält sich das Recht vor, die externe Nutzung ohne Angabe von Gründen abzulehnen.

Copyright 2021 IDC. Jede Wiedergabe ohne vorherige schriftliche Genehmigung ist strengstens untersagt.

