

„Digital First“-Unternehmen erkennen Edge Computing als wichtigen Differenzierungsfaktor für die Schaffung eines geschäftlichen Mehrwerts. Sobald Firmen ihre Infrastruktur und Workloads aus dem Rechenzentrum heraus verlagern, ist eine Automatisierungsstrategie unabdingbar, um Konsistenz und Skalierbarkeit sicherzustellen.

Automatisierung der letzten Meile: Sicherstellung von Konsistenz und Skalierbarkeit am Edge

Mai 2022

Verfasst von: Dave McCarthy, Research Vice President, Cloud and Edge Infrastructure Services, und Jevin Jensen, Research Vice President, Infrastructure and Operations

Einführung

Im Rahmen von Initiativen zur Digitalen Transformation werden Edge-Lösungen der Motor der nächsten Innovationswelle in Unternehmen sein. Ob Automatisierung von Betriebsabläufen, Bereitstellung einer umfassenden Customer Experience oder Einführung neuer Geschäftsmodelle – Edge-Lösungen bringen Unternehmen einen echten Mehrwert. Zudem wollen CIOs die Vorteile von Cloud-nativem Anwendungsdesign und Software-definierter Infrastruktur mit der Freiheit zur ortsunabhängigen Bereitstellung ausschöpfen.

Diese Entwicklung ist Teil einer erweiterten Definition der Hybrid-Cloud. Das Konzept hat sich vom dualen Prinzip der On-Premises- und Public-Cloud-Ressourcen auf Edge-Standorte wie Fabrikgelände, Krankenhäuser und Einzelhandelsgeschäfte ausgedehnt. Flexibilität bei der Workload-Bereitstellung ist für eine ausgewogene Balance zwischen Leistung und Sicherheit dabei unabdingbar.

Der Trend zu mehr Diversifizierung des Footprints ist unaufhaltsam: Unternehmen erkennen die enorme Bedeutung von Edge-Standorten, um sich von anderen Firmen zu differenzieren und Wettbewerbsvorteile zu schaffen. In der Fertigung kann Edge Computing in Verbindung mit Künstlicher Intelligenz (KI) Prozesse optimieren – wodurch sich die Produktivität erhöht und Ausfallzeiten reduziert werden. Gesundheitseinrichtungen können beispielsweise die Analyse von MRT-Aufnahmen zur Diagnose von Patienten und zur präziseren Empfehlung spezieller Behandlungen automatisieren. Einzelhändler haben die Möglichkeit, das Kundenverhalten besser zu verstehen und darauf aufbauend personalisierte Sonderangebote und Produktempfehlungen bereitzustellen.

Wachsende Edge-Umgebungen bedeuten jedoch einen größeren Bedarf an durchgängigem Management und mehr Interoperabilität, um so die Komplexität zu reduzieren. Die Einführung von Open-Source-Technologien der Enterprise-Klasse und letztlich einer offenen Hybrid-Cloud reduziert die Bindung an bestimmte Anbieter, erleichtert die auf

AUF EINEN BLICK

WICHTIGE DATEN

- » Prognosen von IDC zufolge wird der Gesamtmarkt für Edge-Hardware, -Software und -Services bis 2025 ein Volumen von 273,8 Mrd. US-Dollar erreichen.
- » 73 % der Unternehmen sehen Edge Computing als strategische Investition.
- » 54 % der Firmen werden in den kommenden 24 Monaten voraussichtlich in Edge-bezogene IT-Automatisierung investieren.
- » 59 % der großen Unternehmen geben an, dass sich IT-Automatisierungsprojekte in weniger als 12 Monaten rechnen.

Standards basierende Integration und setzt die Open-Source-Community geschickt für die schnellere Entwicklung neuer Funktionen ein.

Unabhängig vom Anwendungsfall gilt: Die verteilte und heterogene Natur dieser Systeme macht eine einheitliche Automatisierungsplattform erforderlich. Diese erleichtert die Einrichtung neuer Standorte und das Management von Massenkfigurationen. Gleichzeitig wird eine richtlinienbasierte Sicherheit – vom Edge bis in die Cloud – gewährleistet.

Definition von Edge

Einfach gesagt, bringt Edge die Infrastruktur und Anwendungen näher an die Erzeuger und Nutzer von Daten. Da Daten immer verteilter vorliegen, müssen Unternehmen die Erfassung, Verarbeitung und Nutzung dieser Daten in Echtzeit und in der Nähe ihres Ursprungs ermöglichen.

Das Konzept einer verteilten Infrastruktur existiert schon seit Jahren, aber das Interesse an modernen Edge-Bereitstellungen hat erst in letzter Zeit zu einem massiven Branchentrend geführt. Prognosen von IDC zufolge wird der Gesamtmarkt für Edge-Hardware, -Software und -Services bis 2025 voraussichtlich ein Volumen von 273,8 Mrd. US-Dollar erreichen, mit einer jährlichen Wachstumsrate von mehr als 15 %.

Die Bedeutung von Edge hat über die IT-Abteilungen hinaus das Interesse der Geschäftsführung geweckt. Laut IDC-Befragungsdaten sehen 73 % der Unternehmen Edge Computing als strategische Investition. Weitere 17 % bezeichnen es als für den Geschäftsbetrieb erforderlich.

Damit verschieben sich auch die IT-Investitionen. Bis 2023 werden über 50 % der neuen IT-Infrastruktur von Unternehmen am Edge statt in firmeneigenen Rechenzentren angesiedelt sein – verglichen mit einem heutigen Anteil von unter 10 %. Bis 2024 wird die Zahl der Anwendungen am Edge um 800 % steigen. Trotz dieses Wachstums ist zu betonen, dass Edge die Cloud-Infrastrukturen ergänzt – und nicht ersetzt.

Edge Computing hat das Potenzial, die Grenzen zentralisierter Architekturen zu überwinden, darunter:

- » **Latenz.** Hierbei geht es um die Zeit zwischen Anfrage und Antwort. Latenz bedeutet – ganz unabhängig davon, ob durch das Netzwerk selbst oder die Zahl der Hops zwischen Endgerät und Server verursacht – eine Verzögerung mit potenziell negativen Konsequenzen für Echtzeitanwendungen.
- » **Kosten.** Die zunehmende Verbreitung des Internet of Things und anderer vernetzter Geräte führt dazu, dass immer mehr Daten an Remote-Standorten erzeugt werden. Die Übermittlung und Speicherung dieser Daten in einem zentralen Rechenzentrum oder in der Cloud kann kostspielig werden, vor allem wenn sie nur für kurzfristige Analysen bereitstehen müssen.
- » **Sicherheit/Compliance.** Gesetzliche oder unternehmensinterne Vorschriften können Vorgaben für den Speicherort von Daten machen. Mit zusätzlichen Regularien, etwa zur Datensouveränität in den unterschiedlichsten Ländern, wird die Einhaltung dieser Vorschriften zunehmend zur Herausforderung.
- » **Resilienz.** Wenn Unternehmen immer stärker von Technologie abhängig werden, müssen sie den Betrieb auch dann aufrechterhalten können, wenn keine Cloud-Verbindung existiert.
- » Edge-Umgebungen umfassen sowohl Standorte von Service-Providern als auch von Kunden. Oft nutzen Unternehmen einen Mix aus verschiedenen Umgebungen, um ihre Geschäftsziele zu erreichen.

Herausforderungen am Edge

Trotz der potenziellen Vorteile von Edge Computing müssen sich Unternehmen Gedanken über den besten Weg für die Implementierung, das Management und die Sicherung der Lösungen machen. Manche Herausforderungen entstehen dadurch, dass viele Edge-Standorte kein lokales IT-Personal haben: Damit steht das Remote-Management im Vordergrund. An diesen Standorten bestehen zudem oftmals nicht die gleichen physischen Sicherheitsvorkehrungen wie in einem Rechenzentrum, wodurch ein anderer Ansatz erforderlich ist.

Zu diesen allgemeinen IT-Problemen kommt hinzu, dass Edge-Lösungen oft branchenspezifische Elemente enthalten. Das beinhaltet gegebenenfalls die Integration mit Hardware, Software und Netzwerkprotokollen aus dem Operational Technology (OT)-Umfeld. Die IT/OT-Konvergenz hat zudem Folgen für die Zusammenarbeit unterschiedlicher Teams in einem Unternehmen und die Festlegung von Richtlinien und Verfahren. Die zunehmende Abhängigkeit der Firmen von diesen kritischen Systemen verschärft das Problem weiter.

Edge Computing bedeutet aber auch ein neues Verständnis für das Thema Skalierbarkeit. Die meisten IT-Organisationen kennen sich mit der Skalierung ihrer Infrastruktur in einer dicht gepackten Rechenzentrums Umgebung aus, große Unternehmen haben gegebenenfalls mehrere solcher Standorte. Das Management hunderter oder sogar tausender Standorte mit Edge-Workloads stellt allerdings ganz andere Anforderungen an die Verantwortlichen.

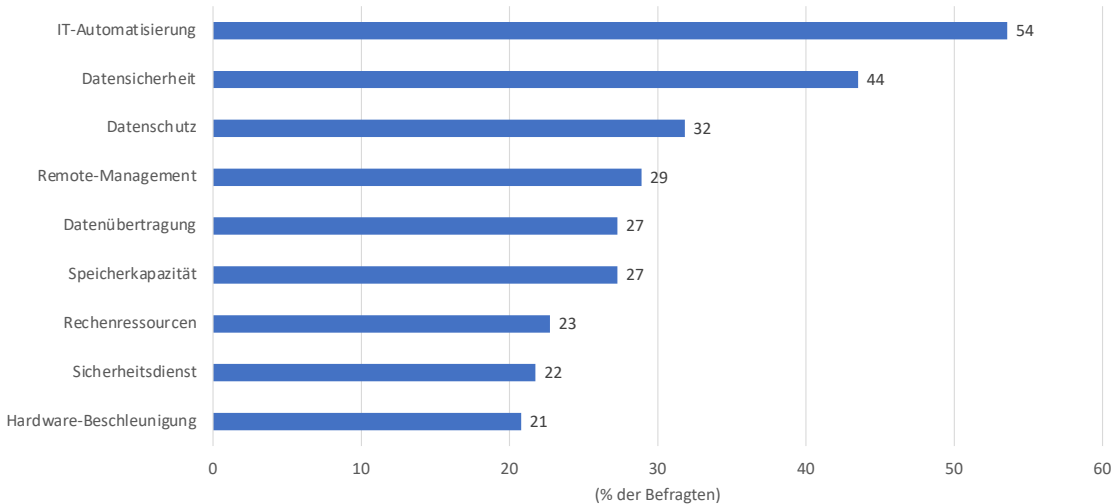
Am Edge ist aufgrund des Einsatzes von Technologie an einer Vielzahl unterschiedlicher Remote-Standorte eine andere Form der Skalierbarkeit erforderlich. Eine der Hauptherausforderungen für die IT-Abteilung besteht in der richtigen Konzeption und dem geeigneten Betrieb dieser dezentralen Umgebungen, um die Konsistenz mit den bestehenden Rechenzentrumsansätzen sicherzustellen. Deswegen stützt sich die IT häufig auf individuell angepasste Technologien – mit hohem Integrationsaufwand und der Notwendigkeit einer manuellen Kontrolle durch die IT-Mitarbeiter. Damit steigen aber Zeit- und Kostenaufwand für solche Projekte, zudem bedeutet eine fehlende oder schlechte Standardisierung potenziell mehr Sicherheitsrisiken.

Bedeutung von Automatisierung

IDC definiert die IT-Infrastruktur-Automatisierung als Fähigkeit zur automatischen Bereitstellung und Implementierung von IT-Ressourcen sowie Management in privaten Rechenzentren und Public-Cloud-Umgebungen. Diese umfasst den Alltagsbetrieb von Servern, Speichern, Netzwerken, Sicherheitslösungen, Containern und anderen wichtigen IT-Komponenten. Zusätzlich sind Konfigurationsmanagement, Kostentransparenz, Berichtsanalytik und KI entscheidende Elemente, damit Unternehmen einen tatsächlich autonomen Betrieb aufbauen können. Studien von IDC zufolge gehört die IT-Automatisierung für Führungskräfte in den kommenden zwei Jahren zu den wichtigsten Prioritäten (siehe Abbildung 1).

ABBILDUNG 1: *IT-Automatisierung hat bei Edge-Investitionen oberste Priorität*

P Welche Rechen-/Speicherinvestitionen zur Unterstützung von Edge-Standorten haben in den kommenden 24 Monaten oberste Priorität?



n = 308

Quelle: IDCs Infrastructure for Flexible/Hybrid IT Survey, Juli 2021

Erfahrene IT-Manager wollen einen echten Business Value schaffen – durch Kostenkontrolle und neue strategische Projekte für die Zeit nach der Pandemie, die von einer steigenden Inflation und einem angespannten Arbeitsmarkt geprägt ist. Zusätzlich wandeln sich Geschäftsmodelle schneller als je zuvor, da immer mehr Unternehmen einen „Digital First“-Ansatz verfolgen. Bei diesem Ansatz nehmen die Betriebsteams durch Sicherstellung von IT-Resilienz eine wichtige Rolle ein. Allerdings können sich Customer Experience und Umsatz verschlechtern, wenn die Service-Level-Ziele (Service-Level-Objectives, SLOs) zur Erreichung der Resilienz nicht eingehalten werden. IT-Automatisierung kann eine Möglichkeit sowohl für eine schnelle Investitionsrendite als auch eine höhere Resilienz bieten. In der Studie von IDC gaben beispielsweise 59 % der großen Unternehmen (über 2 Mrd. US-Dollar) an, dass sich IT-Automatisierungsprojekte in weniger als 12 Monaten rechnen.

Automatisierung kann in einer Edge-Umgebung sogar noch dringender sein. Denn Edge kann neue Herausforderungen durch nur wenig oder gar kein IT-Personal an Remote-Standorten wie im Einzelhandel, in Lagern oder Fabriken mit sich bringen. Dort steht meist bislang eher die OT im Vordergrund, allen voran die Hardware-Geräte, zum Beispiel für Druck, Verpackung sowie Versand von Waren. In diesen Umgebungen fehlen meist die Ressourcen und Kontrollen, die in großen Cloud-Rechenzentren vorhanden sind. Moderne Data Center haben in der Regel redundante Kühlsysteme, mehrere Stromnetze mit Generatoren, Sicherheitsdienste rund um die Uhr, Fachpersonal vor Ort, zuverlässige Betriebsprozesse und Netzwerke. Der Schwerpunkt dieser IT liegt auf der Unterstützung von Anwendungen und Datenresilienz.

In „Digital First“-Unternehmen beobachtet IDC eine Konvergenz von IT und OT. Vor dem Hintergrund, dass immer mehr Firmen diese Integration vorantreiben, wird sie mehr und mehr zum Standard für die Aufrechterhaltung der Wettbewerbsfähigkeit. Die OT muss die Prozesse rund um Daten-Governance und -Integrität von den IT-Kollegen

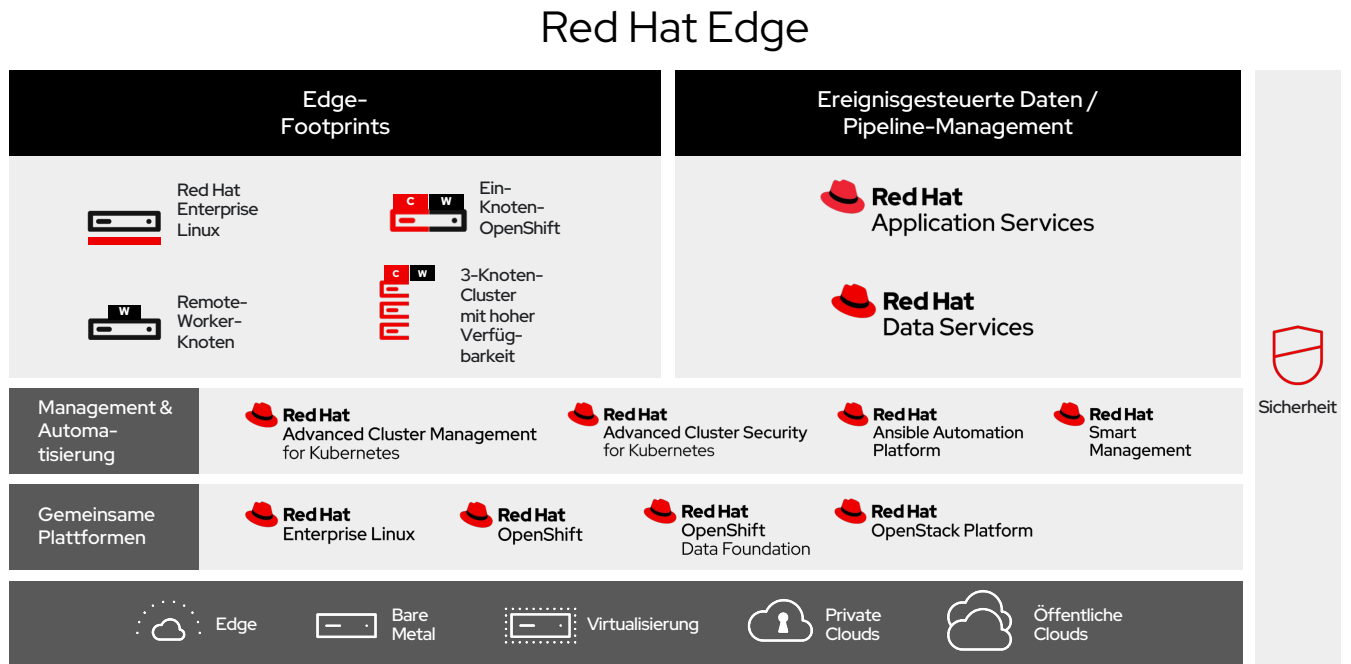
übernehmen. Diese Datenbasis wird sich weiter entwickeln und die Infrastruktur in der Cloud und am Edge verbessern. Die IT wiederum muss die flexiblen und weiter entwickelten betrieblichen Analytics-Funktionen sowie die schnelle Entscheidungsfindung der OT unterstützen – und gleichzeitig die Zero-Trust-Cybersecurity von Remote-Geräten verbessern. Die OT braucht die gleiche Resilienz, die Unternehmen in ihrem Rechenzentrum gewährleisten. Für diese Resilienz können erweiterte Tools und erprobte Automatisierungslösungen für ähnliche SLOs am Edge erforderlich werden. Zur Umsetzung aller Ziele wird ein Mix aus internem Fachwissen und externen Dienstleistungen ebenso erforderlich sein wie die Einführung neuer Architekturen – mit Flexibilität und Technologie-Resilienz im richtigen Maßstab.

Betrachtung von Red Hat Ansible Automation Platform für die Edge-Automatisierung

Red Hat Ansible Automation Platform 2 ist ein Grundbaustein für Edge-Infrastrukturen. Es handelt sich um ein Element des Portfolios von Red Hat an Edge-Lösungen, zu denen auch Red Hat OpenShift für die Container-Unterstützung und Red Hat Enterprise Linux für das Betriebssystem und High-Availability-Clustering zählen. Unternehmen können Red Hat Ansible Automation Platform 2 als unabhängiges Tool implementieren oder es mit den Produkten von Red Hat in Abbildung 2 integrieren.

ABBILDUNG 2: **Red Hat Edge**

Das Edge-Portfolio von Red Hat



Quelle: Red Hat, 2022

Red Hat Ansible Automation Platform 2 liefert ein Enterprise-Framework für Aufbau und Betrieb der IT-Automatisierung im erforderlichen Maßstab. Damit können alle Beteiligten über ein Unternehmen hinweg Automatisierungen umsetzen, gemeinsam verwenden und verwalten – von Entwicklung und Betrieb bis hin zu Sicherheits- und Netzwerkteams. IT-Fachkräfte können für die Automatisierungsnutzung Leitlinien in einzelnen Gruppen anwenden und die Ersteller von Automatisierungsroutinen können Aufgaben unter Einbeziehung von vorhandenem Wissen programmieren. Zusätzlich stellt Red Hat Ansible Automation Platform 2 eine sichere und stabile Basis für die Bereitstellung von End-to-End-Automatisierung dar.

Die Einführung von Containerisierung am Edge macht die Skalierung zusätzlicher Kapazität einfacher und verbessert Resilienz und Konsistenz. Red Hat Ansible Automation Platform 2 nutzt die Containerisierung zur Verpackung und Verteilung der Automatisierung sowie zur Ausführung über verschiedene Umgebungen hinweg. Dank der resilienten, verteilten Architektur der Plattform können Unternehmen so IT-Dienste am Edge schnell, konsistent und sicher bereitstellen.

Red Hat Ansible Automation Platform 2 unterstützt mehrere Installationsziele, unter anderem Red Hat OpenShift. Damit können Unternehmen die Automatisierung unter Nutzung ihrer bestehenden Container-Plattform vorantreiben und gleichzeitig die Komplexität des Containerbetriebs deutlich reduzieren.

In den Edge-Umgebungen von heute gibt es mehr zu verwalten als nur Container. Deswegen erwarten Kunden eine offene Plattform und einen breit aufgestellten Support. Red Hat Ansible Automation Platform 2 unterstützt andere Betriebssysteme (auch Windows) sowie mehrere Hypervisoren, mit über 50 Modulen allein für VMware. Zudem müssen Automatisierungsplattformen als Mindestanforderung weitere Infrastrukturelemente wie Core-Netzwerk-Switches, Firewalls und Load Balancer abdecken. Red Hat Ansible Automation Platform 2 unterstützt die gängigen Hardware-Geräte von Cisco, F5, Juniper, NetApp, Dell Technologies und vielen weiteren Anbietern. Zusätzlich haben Red Hat und seine Partner Content-Collections-Module für fertige Playbooks und Automatisierungsprogramme erstellt. Damit ermöglichen sie Unternehmen die schnelle Implementierung einer neuen Automatisierungsplattform.

Die neu mit Red Hat Ansible Automation Platform 2 eingeführte Funktion Automation Mesh erlaubt die einfache, flexible und zuverlässige Skalierung der Automatisierung großer Inventories über unterschiedliche Netzwerktopologien, Plattformen und Regionen hinweg. Mesh nutzt ein gesichertes Overlay-Netzwerk. Verteilte Worker-Knoten bringen die Automatisierung näher an die Endgeräten, die sie brauchen. Damit steigt die Resilienz in Bezug auf Latenzen und kurzzeitige Verbindungsstörungen.

Herausforderungen

Die Komplexität einer modernen IT-Infrastruktur sowie Sicherheitsbedenken am Edge sind Hürden, die Anbieter wie Red Hat für ihre Enterprise-Kunden überwinden müssen. Die Automatisierung am Edge ist für IT-Führungskräfte eine wichtige Investitionsentscheidung. Die Definition des „Edge“ impliziert bereits, dass Unternehmen Dutzende oder Hunderte von Standorten – jeweils mit eigenen Anwendungen – managen müssen. Die Abhängigkeiten zwischen Teams und Technologien machen zudem die konsistente Umsetzung der Digitalen Transformation am Edge schwierig. Überlastete Betriebsteams müssen in einem angespannten Arbeitsmarkt, in dem offene Stellen gegebenenfalls monatelang unbesetzt bleiben, eine wachsende Liste von Projekten abarbeiten. Skalierte Automatisierung ist da die logische Wahl zur Bewältigung aller Herausforderungen.

Um Komplexitäten zu reduzieren, ist die Bereitstellung einer gemeinsamen Plattform zur Unterstützung mehrerer Teams unabdingbar. Dazu gehören DevOps- und SRE (Site Reliability Engineers)-Experten, Cloud-Architekten sowie Remote-OT-Abteilungen. Die Kooperation dieser Teams ist für die Realisierung des Business Value entscheidend. Unternehmen sollten unbedingt den vollen Funktionsumfang von Red Hat Ansible Automation Platform 2 nutzen – nicht nur für die Automatisierung, sondern auch für die Punkte Zusammenarbeit, Compliance und Analytik. Dank dem Einsatz einer Plattformlösung über mehrere Teams hinweg können Unternehmen bei der Bereitstellung neuer Edge-Lösungen einen schnelleren ROI erzielen.

Fazit

Prognosen von IDC zufolge werden bis 2023 mehr als 500 Millionen neue Geschäftsanwendungen erstellt. Viele davon werden am Edge liegen. Deswegen empfiehlt IDC die Berücksichtigung von Containern durch DevOps-Teams für die schnelle und zuverlässige Implementierung entsprechender Lösungen. Da die Anwendungen immer umfangreicher und komplexer werden, müssen Entwickler sowie IT-Betriebs- und -Infrastrukturteams zu ihrer eigenen Unterstützung in der Lage sein, die Zyklen zur Anwendungsbereitstellung einfacher zu verwalten und damit effektiv zu verkürzen.

Folglich gewinnen erweiterte Funktionen und Tools für mehr Entwicklerproduktivität immer schneller an Akzeptanz auf dem Markt. Red Hat Ansible Automation Platform 2 geht auf diese Herausforderungen durch Bereitstellung einer umfangreichen Bandbreite an Werkzeugen für die unternehmensweite Automatisierung ein. Zusätzlich hat Red Hat neue Tools integriert, mit denen Entwickler Teil der Lösung werden, da sie einfach und schnell Automatisierungsinhalte erstellen können.

Unternehmen treiben ihre digitalen Transformationsprojekte weiter voran und dabei ist die Einbeziehung des Betriebs auf dem gesamten Weg dahin entscheidend. Zur Ausschöpfung des vollen Business Value solcher Projekte ist eine erstklassige Customer Experience unabdingbar. Weder interne noch externe Kunden werden langsame oder unzuverlässige Anwendungen hinnehmen. Anwender berichten IDC, dass sich nach Implementierung einer Automatisierungslösung eine Verringerung der Ausfallzeiten um 58 % feststellen ließ. Weniger Ausfallzeiten bei gleichzeitig geringeren Kosten und gesteigerter Effizienz durch die IT-Automatisierung am Edge wecken das Interesse vieler Unternehmen.

IDC empfiehlt die Berücksichtigung von Containern durch DevOps-Teams für die schnelle und resiliente Implementierung von Edge-Lösungen.

Über die Analysten



Dave McCarthy, Research Vice President, Cloud and Edge Infrastructure Services

Dave McCarthy ist Vice President der weltweiten Infrastruktur-Practice von IDC: Dort leitet er ein Team von Analysten, das sich mit Shared (Public) Cloud, Dedicated (Private) Cloud und Edge-Strategien beschäftigt. McCarthys Einblicke kommen sowohl Technologieanbietern als auch IT-Entscheidungsträgern zugute und beschreiben, wie Hybrid- und Multi-Cloud-Plattformen als Grundlage für Workloads der nächsten Generation dienen und Unternehmen die Möglichkeit zu schnelleren Innovationen, zur Automatisierung von Abläufen und zur Gewährleistung digitaler Resilienz eröffnen.



Jevin Jensen, Research Vice President, Infrastructure and Operations

Jevin Jensen ist Research Vice President, Intelligent CloudOps Markets Service bei IDC. Seine Themen sind Infrastructure as Code/GitOps-Infrastrukturautomatisierung, Cloud-Kostentransparenz, DevOps, Hybrid/Public/Multicloud-Management-Plattformen und Edge-Management.

MITTEILUNG DES SPONSORS

Über Red Hat Ansible Automation Platform

Red Hat Ansible Automation Platform ist eine einheitliche, flexible Plattform mit allen Tools für Einrichtung, Bereitstellung und Management einer skalierten End-to-End-Automatisierung. Erfahren Sie mehr über Red Hat Ansible Automation Platform.

- » [Der Business Value der Ansible Automation Platform von Red Hat](#)
- » [IDC Quick Take: Red Hat Ansible Automation Platform 2 Is Re-Architected for Speed and Ease of Use](#)

Der Inhalt dieses Dokuments wurde aus vorhandenen Studien übernommen, die auf www.idc.com veröffentlicht wurden.

IDC Research, Inc.
 140 Kendrick Street
 Building B
 Needham, MA 02494, USA
 T +1 508.872.8200
 F +1 508.935.4015
 Twitter @IDC
idc-insights-community.com
www.idc.com

Diese Veröffentlichung wurde von IDC Custom Solutions erstellt. Meinung, Analyse und Forschungsergebnisse, wie hier präsentiert, stammen aus detaillierteren Forschungs- und Analyseprojekten, die unabhängig von IDC durchgeführt und veröffentlicht wurden, es sei denn, der entsprechende Hersteller ist als Sponsor angegeben. IDC Custom Solutions stellt IDC-Inhalte in einer großen Bandbreite von Formaten zur Verteilung durch verschiedene Unternehmen bereit. Die Lizenz zur Weitergabe von IDC-Inhalten bedeutet keine Unterstützung des Lizenznehmers oder die Abgabe einer Meinung zu diesem.

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 zu versagen.

Copyright 2022 IDC. Jede Wiedergabe ohne vorherige schriftliche Genehmigung ist strengstens untersagt.