AWS Cloud Adoption Framework

Beschleunigung der cloudgestützten digitalen Transformation

Erstveröffentlichung: Februar 2015

Letzte Aktualisierung: 22. November 2021

Hinweise

Kunden sind für ihre eigene unabhängige Bewertung der in diesem Dokument enthaltenen Informationen verantwortlich. Dieses Dokument: (a) dient nur zu Informationszwecken, (b) stellt aktuelle AWS-Produktangebote und Praktiken dar, die ohne Vorankündigung geändert werden können, und (c) begründet keine Verpflichtungen oder Zusicherungen von AWS und seinen verbundenen Unternehmen, Lieferanten oder Lizenzgebern. Die Produkte oder Services von AWS werden ohne Mängelgewähr und ohne ausdrückliche oder stillschweigende Garantien, Zusicherungen oder Bedingungen jedweder Art zur Verfügung gestellt. Die Verantwortung und Haftung von AWS seinen Kunden gegenüber werden durch AWS-Vereinbarungen geregelt. Dieses Dokument ist weder Teil einer Vereinbarung zwischen AWS und seinen Kunden, noch ändert es diese.

© 2021, Amazon Web Services, Inc. oder Tochterfirmen. Alle Rechte vorbehalten.

Inhalt

Einführung 1
Wachsende Geschäftsergebnisse durch cloudgestützte digitale Transformation 1
Grundlegende Fähigkeiten 3
Ihr Weg zur Cloud-Transformation 5
Unternehmensperspektive: Strategie und Ergebnisse 8
Mitarbeiterperspektive: Kultur und Wandel 11
Governance-Perspektive: Kontrolle und Aufsicht 17
Plattformperspektive: Infrastruktur und Anwendungen 21
Sicherheitsperspektive: Compliance und Bestätigung der Sicherheit 24
Betriebsperspektive: Zustand und Verfügbarkeit 28
Zusammenfassung 33
Anhang: Poster zu AWS-CAF-Fähigkeiten 34
Mitwirkende 34
Weitere Informationen 35
Dokumentversionen 35

Zusammenfassung

Digitale Technologien sind weiterhin stark im Kommen und revolutionieren ganze Marktsegmente und Branchen. Mit Amazon Web Services (AWS) können Sie Ihr Unternehmen auf die Zukunft vorbereiten, damit es die neuen geschäftlichen Rahmenbedingungen und sich wandelnde Kundenanforderungen meistert. AWS ist weltweit die am weitesten verbreitete Cloud-Plattform mit der größten Funktionalität. Sie unterstützt Sie dabei, Kosten und Geschäftsrisiken zu senken, die betriebliche Effizienz zu verbessern, agiler zu werden, Innovationen schneller voranzutreiben, neue Einnahmequellen zu erschließen und die Benutzererfahrung für Kunden und Mitarbeiter neu zu erfinden.

Das AWS Cloud Adoption Framework (AWS CAF) fasst die Erfahrung und Best Practices von AWS zusammen, um Sie dabei zu unterstützen, Ihr Unternehmen digital zu transformieren und durch den innovativen Einsatz von AWS schneller bessere Geschäftsergebnisse zu erzielen. Verlassen Sie sich auf das AWS CAF, um Transformationschancen zu erkennen und zu priorisieren, Ihre Bereitschaft für die Cloud zu bewerten und zu verbessern und Ihre Transformations-Roadmap Schritt für Schritt weiterzuentwickeln.

Einführung

Der Siegeszug digitaler Technologien hat den Wandel vorangetrieben und den Wettbewerb in verschiedensten Marktsegmenten und Branchen zunehmend angeheizt. Es wird immer schwieriger, den eigenen Wettbewerbsvorsprung zu verteidigen. Unternehmen sind gezwungen, sich selbst in immer kürzeren Abständen neu zu erfinden. Prognosen gehen davon aus, dass 50 % der S&P 500-Unternehmen im nächsten Jahrzehnt von der Konkurrenz verdrängt werden.

Aber auch Organisationen im öffentlichen Sektor geraten zunehmend durch die steigenden Anforderungen der Bürger in Bezug auf die Bereitstellung digitaler Services unter Druck. Organisationen weltweit sind auf den Zug der digitalen Transformation aufgesprungen. Sie nutzen digitale Technologien, um den Wandel in ihren Unternehmen zu befördern, sich an die neuen Marktgegebenheiten anzupassen, ihre Kunden zu begeistern und schneller bessere Unternehmensergebnisse zu erzielen.

Millionen von AWS-Kunden, darunter die am schnellsten wachsenden Startups, größten Unternehmen und führende Regierungsbehörden bauen auf AWS, um Legacy-Workloads zu migrieren und zu modernisieren, datengesteuert zu agieren, Geschäftsabläufe zu digitalisieren und zu optimieren und Betriebs- und Geschäftsmodelle neu zu gestalten. Die cloudgestützte digitale Transformation (Cloud-Transformation) ermöglicht bessere Geschäftsergebnisse, niedrigere Kosten, ein geringeres Geschäftsrisiko, eine verbesserte betriebliche Effizienz, agileres Arbeiten, schnellere Innovation, neue Einkommensströme sowie eine verbesserte Benutzererfahrung für Kunden und Mitarbeiter.

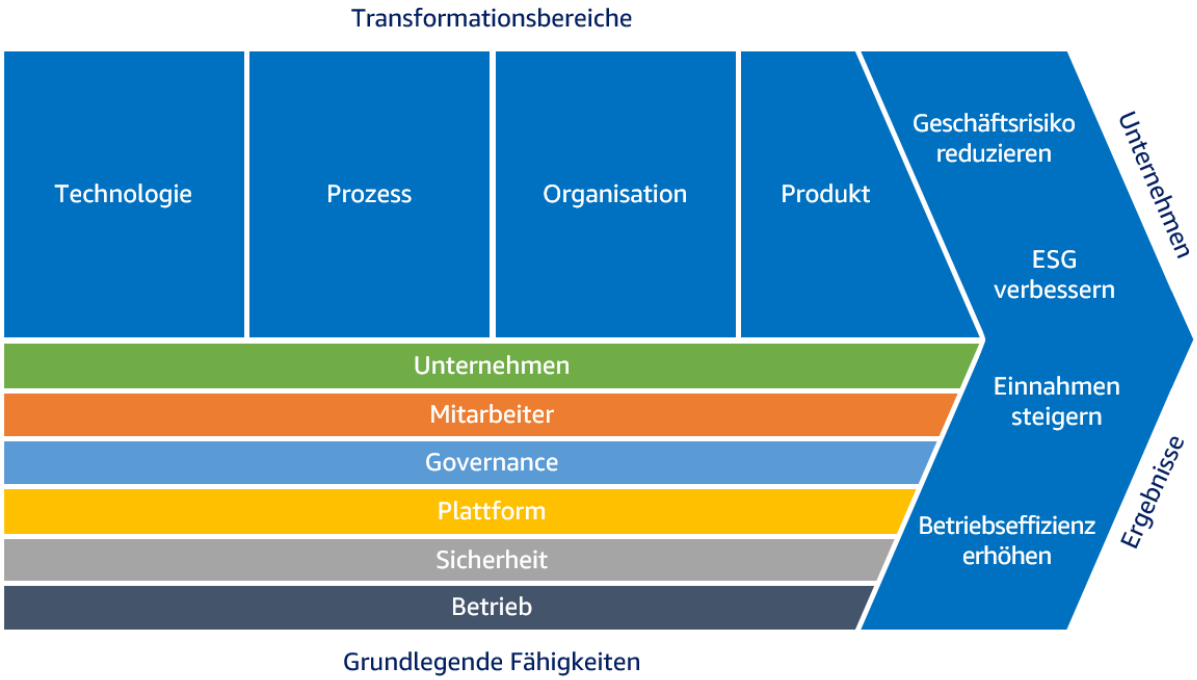
Ihre Bereitschaft für die Cloud, d. h. Ihre Fähigkeit, die Cloud effektiv für die digitale Transformation zu nutzen, basiert auf einigen grundlegenden Fähigkeiten Ihres Unternehmens. Das AWS CAF identifiziert diese Fähigkeiten und bietet eine ausführliche Anleitung, die Tausende Organisationen weltweit bereits erfolgreich eingesetzt haben, um ihren Weg in die Cloud zu beschleunigen.

AWS und das AWS-Partnernetzwerk stellen Tools und Services bereit, die Sie bei jedem Schritt begleiten. AWS Professional Services ist ein globales Expertenteam, das Sie mit verschiedenen Angeboten unterstützt, die am AWS CAF ausgerichtet sind und Ihnen dabei helfen, mit der Cloud-Transformation bestimmte Ergebnisse zu erzielen.

Wachsende Geschäftsergebnisse durch cloudgestützte digitale Transformation

Die Wertschöpfungskette der Cloud-Transformation in der folgenden Abbildung zeigt, dass durch einen cloudgestützten organisatorischen Wandel (Transformation) schneller bessere Geschäftsergebnisse erzielt werden, wenn dieser durch bestimmte grundlegende Fähigkeiten ermöglicht wird. Die Transformationsbereiche stellen eine Wertschöpfungskette dar, in der die technologische Transformation zu einer Prozesstransformation führt, die wiederum die

Transformation der Organisation und somit die der Produktpalette ermöglicht. Zu den wichtigsten Unternehmensresultaten zählen ein reduziertes Geschäftsrisiko, eine verbesserte ESG-Leistung (Environmental, Social, and Corporate Governance) sowie höhere Einnahmen und betriebliche Effizienz.



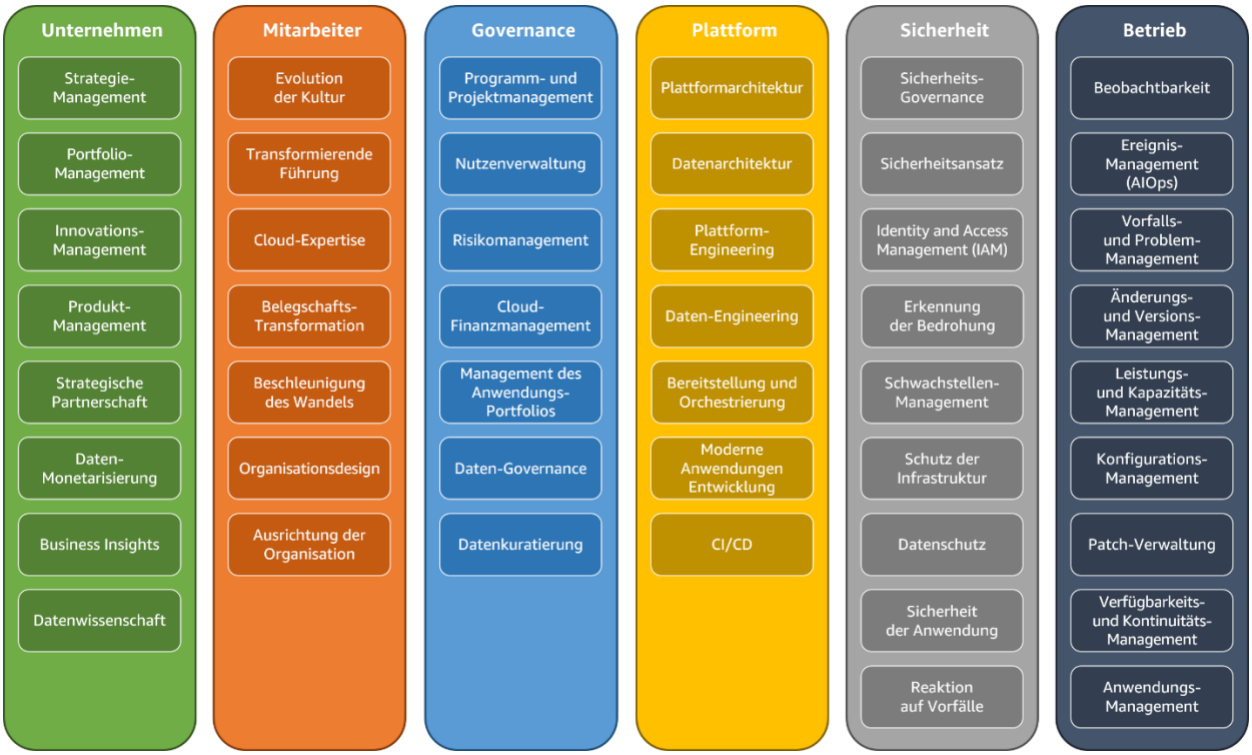
Wertschöpfungskette der Cloud-Transformation

- Bei der **technologischen Transformation** geht es darum, die Cloud so einzusetzen, dass Legacy-Infrastrukturen, Anwendungen und Daten sowie Analytikplattformen migriert und modernisiert werden. Cloud Value Benchmarking zeigt, dass die Migration von lokalen Systemen zu AWS zu einer Kostensenkung von 27 % pro Benutzer führt. Es werden 58 % mehr VMs pro Administrator verwaltet, Ausfallzeiten werden um 57 % reduziert und es treten 34 % weniger sicherheitsrelevante Ereignisse auf.
- Die **Prozesstransformation** konzentriert sich auf die Digitalisierung, Automatisierung und Optimierung Ihrer Geschäftsabläufe. Im Zuge dessen werden möglicherweise neue Daten- und Analytikplattformen verwendet, um umsetzbare Erkenntnisse zu gewinnen oder mithilfe von Machine Learning (ML) das Kundenservice-Erlebnis, die Mitarbeiterproduktivität und Entscheidungsfindung, Geschäftsprognosen, Betrugserkennung und -verhinderung sowie industrielle Abläufe zu verbessern. Diese Vorgehensweise unterstützt Sie dabei, die betriebliche Effizienz zu verbessern, gleichzeitig Betriebskosten zu senken und die Benutzererfahrung für Kunden und Mitarbeiter zu verbessern.

- Bei der **organisatorischen Transformation** liegt das Augenmerk auf der Neugestaltung Ihres Geschäftsmodells – darauf, wie Ihre Geschäfts- und Technologieteams ihre Anstrengungen koordinieren, um einen Mehrwert für die Kunden zu schaffen und Ihre strategische Vision zu erfüllen. Um schneller reagieren und sich mehr auf Ihre Kunden konzentrieren zu können, sollten Sie Ihre Teams nach Produkt und Wertstrom organisieren und agile Methoden für eine schnelle Iteration und Weiterentwicklung einsetzen.
- Die **Produkttransformation** konzentriert sich auf die Neuausrichtung des Geschäftsmodells durch neue Wertangebote (Produkte, Dienste) und Ertragsmodelle. So erreichen Sie neue Kunden und erobern neue Marktsegmente. Cloud Value Benchmarking zeigt, dass durch den Wechsel zu AWS die Markteinführungszeit für neue Funktionen und Anwendungen um 37 % verkürzt wird, die Code-Bereitstellungsfrequenz um 342 % steigt und neuer Code um 38 % früher bereitgestellt wird.

Grundlegende Fähigkeiten

Jede der Transformationsbereiche, die im vorangegangenen Abschnitt beschrieben wurden, basiert auf grundlegenden Fähigkeiten, die in der folgenden Abbildung dargestellt sind. Eine Fähigkeit bezeichnet definierte Prozesse, durch die ein Unternehmen in der Lage ist, bestimmte Ressourcen (Mitarbeiter, Technologie, materielle und immaterielle Werte) bereitzustellen und dadurch ein bestimmtes Ergebnis zu erzielen. AWS-CAF-Fähigkeiten stellen eine Anleitung nach Best Practices zur Verfügung, mit der Sie Ihre Bereitschaft für die Cloud (Ihre Eignung, die Cloud effektiv für die digitale Transformation zu nutzen) verbessern. Das AWS CAF gruppiert diese Fähigkeiten in sechs Perspektiven: Unternehmen, Mitarbeiter, Governance, Plattform, Sicherheit und Betrieb. Jede Perspektive umfasst mehrere Fähigkeiten, die funktionell zusammengehörige Stakeholder auf Ihrem Weg in die Cloud besitzen oder verwalten.



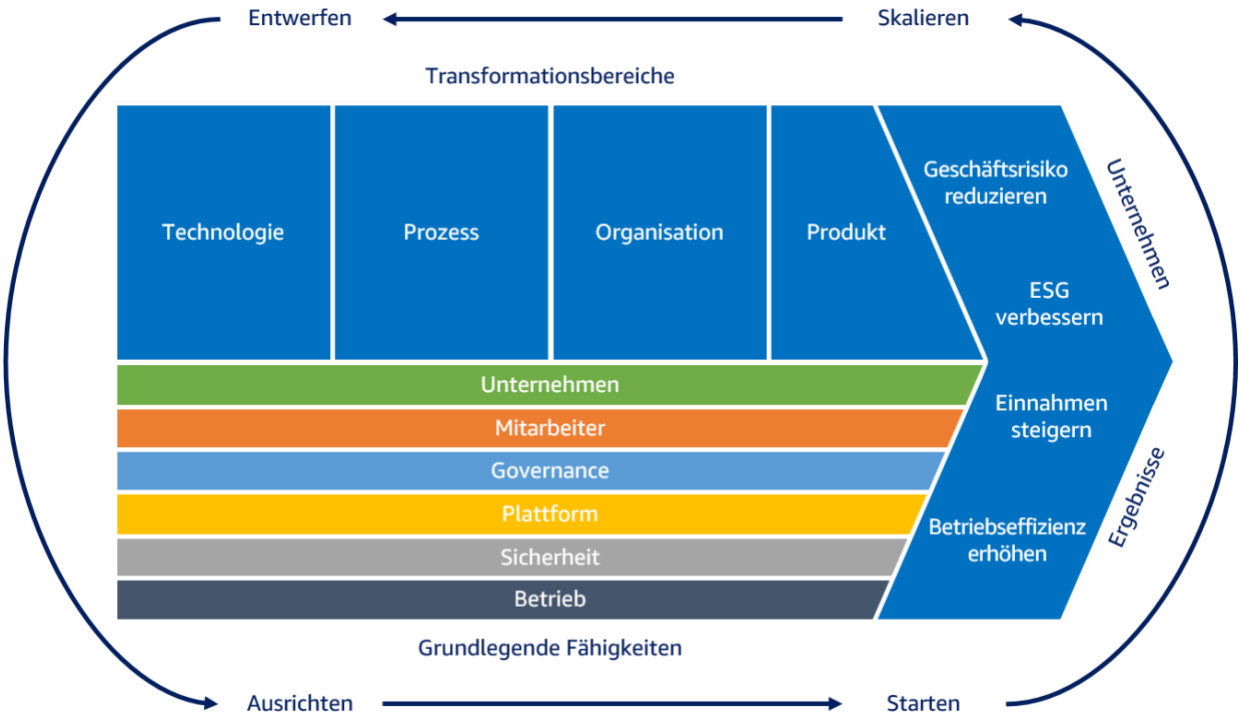
AWS CAF – Perspektiven und grundlegende Fähigkeiten

- Die **Unternehmensperspektive** soll sicherstellen, dass Ihre Cloud-Investitionen Sie in Ihren Bestrebungen nach digitaler Transformation unterstützen und Ihre Geschäftsziele vorantreiben. Zu den Stakeholdern gehören Chief Executive Officer (CEO), Chief Financial Officer (CFO), Chief Operations Officer (COO), Chief Information Officer (CIO) und Chief Technology Officer (CTO).
- Die **Mitarbeiterperspektive** dient als Brücke zwischen Technologie und Unternehmen. Ziel ist es, den Weg in die Cloud zu beschleunigen, damit Organisationen schneller zu einer Kultur finden, in der kontinuierlicher Wandel und Lernen üblich sind. Der stete Wandel wird zu einem normalen Teil des Unternehmens, wobei der Fokus hier auf Kultur, Organisationsstruktur, Unternehmensführung und den Mitarbeitern liegt. Zu den Stakeholdern gehören CIO, COO, CTO, Cloud-Director sowie funktionsübergreifende Führungskräfte des gesamten Unternehmens.
- Die **Governance-Perspektive** unterstützt Sie beim Koordinieren und Leiten Ihrer Cloud-Initiativen. Der Nutzen für das Unternehmen sollen dabei maximiert und Risiken in Zusammenhang mit der Transformation minimiert werden. Zu den Stakeholdern gehören Chief Transformation Officer, CIO, CTO, CFO, Chief Data Officer (CDO) sowie Chief Risk Officer (CRO).
- Die **Plattformperspektive** unterstützt Sie bei der Entwicklung einer skalierbaren Hybrid-Cloud-Plattform auf Unternehmensebene, der Modernisierung bestehender Workloads sowie der Einführung neuer cloudnativer Lösungen. Zu den Stakeholdern gehören CTO, Führungskräfte im Technologiebereich, Architekten und Techniker.

- Die **Sicherheitsperspektive** sorgt dafür, dass Sie für Ihre Daten und Cloud-Workloads die nötige Vertraulichkeit, Integrität und Verfügbarkeit erzielen. Zu den Stakeholdern gehören Chief Information Security Officer (CISO), Chief Compliance Officer (CCO), interne Revisions-Leiter sowie Sicherheitsarchitekten und Techniker.
- Die **Betriebsperspektive** gewährleistet, dass Ihre Cloud-Services entsprechend der Anforderungen Ihres Unternehmens bereitgestellt werden. Zu den Stakeholdern gehören Infrastruktur- und Betriebsleiter, Site Reliability Engineers und IT-Service-Manager.

Ihr Weg zur Cloud-Transformation

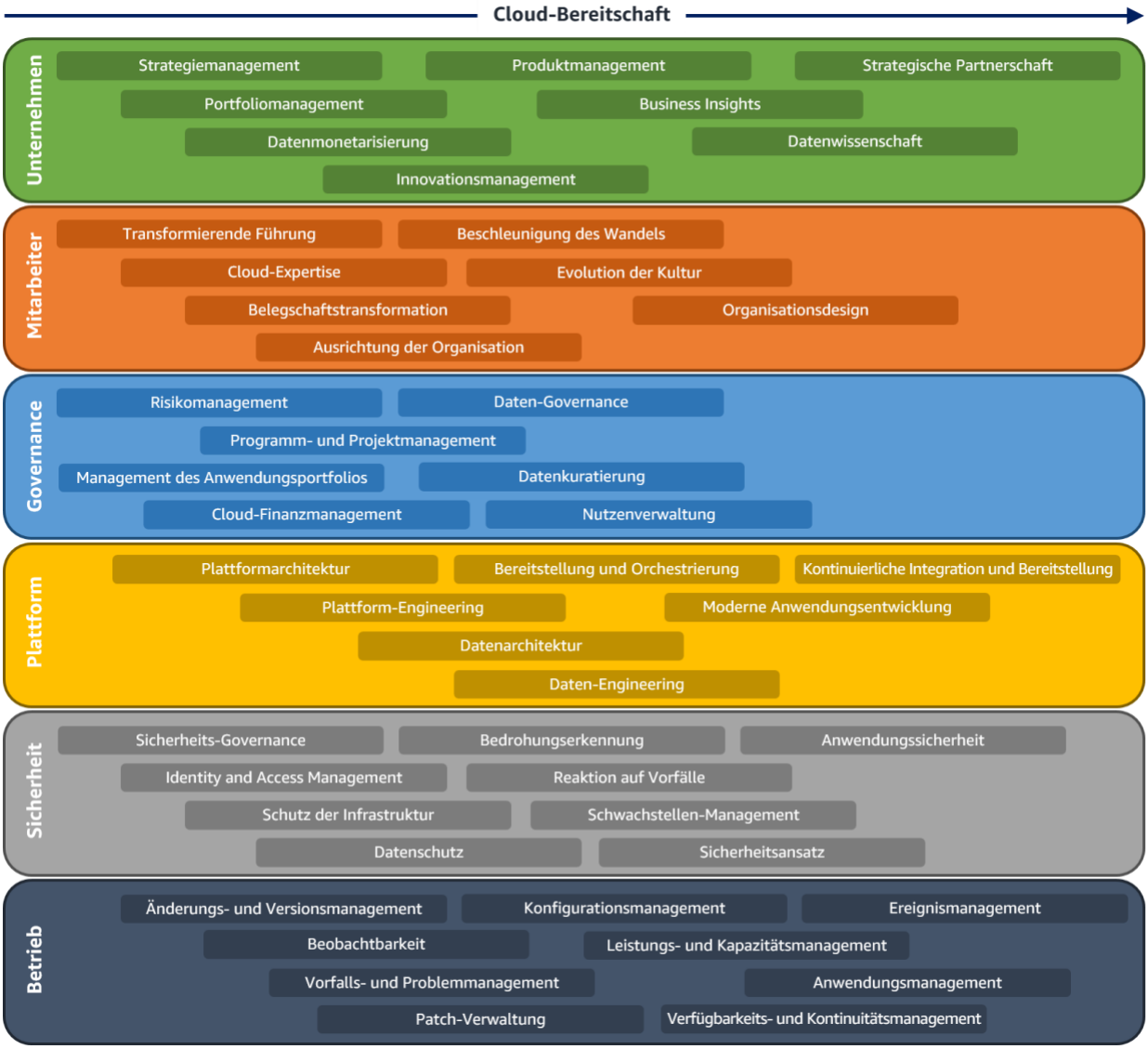
Der Weg in die Cloud ist für jede Organisation anders. Voraussetzung für eine erfolgreiche Transformation sind eine genaue Vorstellung Ihres Ziels, Kenntnis Ihrer Bereitschaft für die Cloud sowie ein agiler Ansatz, um Lücken zum Zielzustand zu schließen. Eine inkrementelle Transformation ermöglicht eine schnelle Darstellung des Mehrwerts, ohne die Notwendigkeit weitreichender Prognosen. Wenn Sie sich für einen iterativen Ansatz entscheiden, können Sie die Dynamik aufrechterhalten und mit den auf dem Weg gesammelten Erfahrungen Ihre Roadmap weiterentwickeln. Das AWS CAF empfiehlt vier iterative und aufeinander aufbauende Cloud-Transformationsphasen, die Sie in der folgenden Abbildung sehen.



Der Weg der Cloud-Transformation

- Die **Entwurfsphase** konzentriert sich darauf, zu veranschaulichen, wie die Cloud zu einem schnellen Wachstum Ihrer Geschäftsergebnisse beitragen wird. In Übereinstimmung mit Ihren Unternehmenszielen werden hierfür zunächst Transformationschancen in allen vier Transformationsbereichen identifiziert und priorisiert. Die Verbindung Ihrer Transformationsinitiativen mit wichtigen Stakeholdern (leitenden Führungskräften, die den Wandel beeinflussen und vorantreiben können) und messbaren Unternehmensergebnissen unterstützt Sie dabei, den Mehrwert der Transformation bei jedem Schritt darzustellen.
- Die **Anpassungsphase** konzentriert sich darauf, Mängel bei den Fähigkeiten in den sechs AWS-CAF-Perspektiven, unternehmensübergreifende Abhängigkeiten sowie Bedenken der Stakeholder und mögliche Hindernisse aufzuspüren. Das hilft beim Entwickeln von Strategien zur Verbesserung der Bereitschaft für die Cloud. Es muss gewährleistet sein, dass alle Stakeholder an Bord sind und relevante Maßnahmen für das Änderungsmanagement in der Organisation angestoßen werden.
- Die **Einführungsphase** konzentriert sich auf den Produktionsstart von Pilotinitiativen sowie auf die Darstellung des inkrementellen Unternehmenswerts. Pilotinitiativen sollten möglichst wirkungsvoll gestaltet werden. Wenn sie erfolgreich sind, können sie die zukünftige Ausrichtung beeinflussen. Von Pilotprojekten können Sie lernen und Ihre Herangehensweise anpassen, bevor Sie eine Skalierung auf die gesamte Produktion durchführen.
- In der **Skalierungsphase** geht es um die Ausweitung des Pilotprojekts sowie des Unternehmenswertes auf das gewünschte Maß. Es soll dabei gewährleistet werden, den Nutzen für das Unternehmen in Zusammenhang mit Ihrer Cloud-Investition langfristig zu realisieren.

Es ist nicht zwingend nötig, alle grundlegenden Fähigkeiten auf einmal anzugehen. Entwickeln Sie die grundlegenden Fähigkeiten und verbessern Sie Ihre Bereitschaft für die Cloud, während Sie den Weg hin zu Ihrer Cloud-Transformation bestreiten. Überlegen Sie, wie die in der folgenden Abbildung vorgeschlagenen Schritte auf Ihre individuelle Situation angepasst werden sollten.



Evolution der AWS-CAF-Perspektiven und grundlegenden Fähigkeiten.

In den folgenden Abschnitten werden die sechs AWS-CAF-Perspektiven und die zugrunde liegenden Fähigkeiten im Detail beschrieben.

Unternehmensperspektive: Strategie und Ergebnisse

Die *Unternehmensperspektive* soll sicherstellen, dass Ihre Cloud-Investitionen die digitale Transformation und die Geschäftsziele Ihres Unternehmens vorantreiben. Sie umfasst acht Fähigkeiten, die Sie in der folgenden Abbildung sehen. Zu den Stakeholdern gehören CEO, CFO, COO, CIO und CTO.

AWS CAF – Fähigkeiten aus der Unternehmensperspektive

- **Strategiemanagement** – Erzielen Sie mit der Cloud schneller bessere Geschäftsergebnisse. Überlegen Sie, wie die Cloud Ihre langfristigen Unternehmensziele unterstützen und formen kann. Suchen Sie nach Chancen, um technische Altlasten zu entfernen und die Cloud zur Optimierung Ihrer Technologie und Geschäftsabläufe zu nutzen. Erkunden Sie neue cloudaktivierte Wertangebote und Umsatzmodelle. Bedenken Sie, wie neue oder verbesserte cloudfähige Produkte und Services Sie dabei unterstützen, neue Kunden zu erreichen oder in neue Marktsegmente vorzudringen. Priorisieren Sie Ihre strategischen Ziele und entwickeln Sie Ihre Strategie Schritt für Schritt weiter, um technische Entwicklungen und Veränderungen in Ihrem Geschäftsumfeld zu berücksichtigen.
- **Portfoliomanagement** – Priorisieren Sie Cloud-Produkte und Initiativen entsprechend der strategischen Planung, betrieblichen Effizienz und Ihrer Kapazität für die Bereitstellung. Rechtzeitiges Bereitstellen der richtigen Cloud-Produkte und Initiativen unterstützt Sie dabei, Ihre Strategie in den laufenden Betrieb zu integrieren und schneller bessere Unternehmensergebnisse zu erzielen. Nutzen Sie automatisierte Erkennungstools und sieben gängige Migrationsstrategien (bekannt als die 7 Rs), um Anwendungen in die Cloud zu migrieren, Ihr bestehendes Anwendungsportfolio zu rationalisieren und einen datengestützten Business Case zu entwickeln.

Sorgen Sie für ein ausgewogenes Cloud-Portfolio, indem Sie kurz- und langfristige Ziele sowie Initiativen mit niedrigem und höherem Risiko (Experimente) berücksichtigen. Beziehen Sie Migrations-, Modernisierungs- und Innovationsinitiativen mit ein, sowie finanziellen (niedrigere Kosten und/oder höhere Erträge) und anderen Nutzen (z. B. eine verbesserte Benutzererfahrung für Kunden und Mitarbeiter). Optimieren Sie den Geschäftswert Ihres Portfolios in Einklang mit Ihren Ressourcen, finanziellen Möglichkeiten und Ihrem Planungsspielraum. Häufigere Planungszyklen oder eine kontinuierliche Planungsstrategie beschleunigen die Wertschöpfung.

- **Innovationsmanagement** – Nutzen Sie die Cloud, um neue Produkte, Prozesse und Erfahrungen zu entwickeln oder bestehende zu verbessern. Die Cloud ermöglicht es Ihnen, Ressourcen sofort bereitzustellen oder zu deaktivieren. Dies beschleunigt die Wertschöpfung und reduziert die Kosten und Risiken im Zusammenhang mit Innovationen. Die Einführung der Cloud stellt Ihnen das Potenzial erhöhter Geschäftsagilität in Aussicht. Um wirklich davon zu profitieren, müssen Sie eine Innovationsstrategie entwickeln, die sowohl aus inkrementellen als auch disruptiven Innovationsinitiativen besteht. Inkrementelle Innovationsinitiativen konzentrieren sich auf die Optimierung bestehender Produkte, Prozesse und Erfahrungen. Disruptive Innovation ist auf die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle fokussiert. Entwickeln Sie Mechanismen, um diejenigen Ideen zu befördern und auszuwählen, die Ihren strategischen Prioritäten entsprechen. Entwerfen Sie darüber hinaus einen End-to-End-Prozess für die Skalierung erfolgreicher Innovationspilotprojekte.
- **Produktmanagement** – Verwalten Sie daten- und cloudbasierte Angebote, die internen und externen Kunden einen wiederholten Mehrwert bieten, über den gesamten Lebenszyklus des Produkts hinweg. Die Organisation Ihrer Teams um daten- und cloudbasierte Produkte sorgt für mehr Agilität und Kundenorientierung:
    - Entwickeln Sie ein ausgeglichenes Produktportfolio, das Ihre Unternehmensstrategie unterstützt.
    - Stellen Sie kleine, leistungsstarke, dauerhafte, funktionsübergreifende Teams zusammen, die sich für die Bedürfnisse der internen und externen Kunden einsetzen.
    - Identifizieren Sie Product Owners, analysieren Sie Customer Journeys, definieren und entwickeln Sie Produkt-Roadmaps und verwalten Sie die gesamten Produktlebenszyklen sowie dazugehörige Wertströme.
    - Nutzen Sie die Cloud-Plattform und agile Methoden für schnelle Iteration und Weiterentwicklung.
    - Reduzieren Sie Abhängigkeiten zwischen Produktteams und integrieren Sie sie effektiv in Ihr erweitertes Betriebsmodell über wohldefinierte Schnittstellen.

- **Strategische Partnerschaft** – Durch eine strategische Partnerschaft mit Ihrem Cloud-Anbieter fördern Sie das Wachstum Ihres Unternehmens. Das gilt insbesondere, wenn Sie in der Cloud gehostete Software-Lösungen, cloudintegrierte Produkte oder professionelle Dienstleistungen, Beratung oder Managed Services in Zusammenhang mit der Cloud bereitstellen. Diese strategische Partnerschaft mit Ihrem Cloud-Anbieter bietet Möglichkeiten, Ihre Cloud-Expertise zu verbessern, Ihre Lösungen zu bewerben und Kunden erfolgreich zu binden. Im Verlauf Ihrer Partnerschaft können Sie Werbegutschriften, Förderungsvorteile und Co-Selling-Chancen nutzen, um Ihr Unternehmen aufzubauen oder sein Wachstum voranzutreiben. Nutzen Sie den Marketplace-Kanal Ihres Cloud-Anbieters, um die Reichweite zu erhöhen. Mithilfe seiner technischen Ressourcen können Sie Ihre cloudbasierten Produkte und Services weiterentwickeln. Veröffentlichen Sie gemeinsame Fallstudien, um auf die Erfolge beim Lösen bestimmter Unternehmensherausforderungen aufmerksam zu machen.
- **Datenmonetarisierung** – Nutzen Sie Daten, um einen messbaren Nutzen für das Unternehmen zu erzielen. Die Cloud vereinfacht das Sammeln, Speichern und Analysieren großer Datenmengen. Für einen messbaren Geschäftsnutzen empfiehlt es sich, eine umfassende und langfristige Datenmonetarisierungsstrategie zu entwickeln, die an Ihre strategische Planung angepasst ist. Durch das Nutzen von Daten und Analytik ergeben sich neue Möglichkeiten, die Betriebsabläufe, die Benutzererfahrung für Kunden und Mitarbeiter, die Entscheidungsfindung sowie die Umsetzung neuer Geschäftsmodelle zu verbessern.

  Sie können z. B. Erkenntnisse zum Kundenverhalten nutzen, um Hyperpersonalisierung und Lokalisierung, Mikro-Segmentierung, Abonnentenbindung sowie Treue- und Prämienprogramme zu unterstützen. Konzentrieren Sie sich auf dreierlei Werte: den Transaktionswert, der Ihnen hilft, Geschäftstransaktionen zu analysieren und abzuschließen; den Informationswert, mit dem Sie die bisherige Leistung beschreiben und daraus Schlussfolgerungen ziehen können; und den Analysewert, der Sie bei der Automatisierung von Aktivitäten, dem Treffen von Entscheidungen und der Prognose von Ergebnissen unterstützt. Monetarisieren Sie Daten zuerst in Ihrer Organisation, bevor Sie Möglichkeiten für die externe Monetarisierung (z. B. den Verkauf von Daten über Marketplace) in Betracht ziehen.

- **Business Insights** – Sie erhalten Erkenntnisse in Echtzeit und können Antworten zu Ihrem Unternehmen geben. Aussagekräftige Erkenntnisse nahezu in Echtzeit können Ihre Datenmonetarisierungsstrategie ergänzen, indem Sie die Unternehmensleistung nachverfolgen, die Entscheidungsfindung verbessern und Betriebsabläufe optimieren. Richten Sie funktionsübergreifende Analytikteams mit gutem Verständnis des Unternehmenskontexts ein. Konzentrieren Sie sich auf technische (z. B. Statistik) und nicht-technische Kompetenzen (z. B. Visualisierung und Kommunikation). Richten Sie Ihre Analytik an den Unternehmenszielen und Key Performance Indicators (KPIs) aus. Nutzen Sie den Datenkatalog, um relevante Datenprodukte, Visualisierungstools und Techniken zu finden, die Ihnen das Aufspüren von Trends, Mustern und Zusammenhängen in den Daten ermöglichen. Konzentrieren Sie sich zuerst auf das Gesamtbild und gehen Sie später je nach Bedarf ins Detail.
- **Datenwissenschaft** – Nutzen Sie Experimente, hochentwickelte Analytik und Machine Learning, um komplexe Geschäftsprobleme zu lösen. Prognostische und präskriptive Analytik unterstützen Sie bei Ihrer Datenmonetarisierungsstrategie, sodass Sie die betriebliche Effizienz und Entscheidungsfindung sowie die Benutzererfahrung für Kunden und Mitarbeiter verbessern können.

  Identifizieren Sie zuerst Chancen für eine Transformation der Geschäftsprozesse und stellen Sie anschließend sicher, dass Ihr Datenkatalog die Datenprodukte enthält, die für die Entwicklung, das Training und das Testen Ihrer Machine-Learning-Modelle erforderlich sind. Durch die Nutzung der kontinuierlichen Integration und Bereitstellung (CI/CD) können Sie die betriebliche Resilienz und Reproduzierbarkeit Ihrer Machine-Learning-Workflows verbessern. Analysieren Sie, wie Ihre Modelle Prognosen erstellen und mögliche Verzerrungen erkennen. Stellen Sie passende Modelle für die Produktion bereit und überwachen Sie ihre Leistung. Prognosen mit geringem Konfidenzniveau sollten von Mitarbeitern überprüft werden, um das Risiko einer fehlerhaften Prognose zu senken.

Mitarbeiterperspektive: Kultur und Wandel

Die *Mitarbeiterperspektive* dient als Brücke zwischen Technologie und Unternehmen. Ziel ist es, den Weg in die Cloud zu beschleunigen, damit Organisationen schneller zu einer Kultur kontinuierlichen Wachstums und der Weiterbildung finden. Der Wandel wird zu einem normalen Teil des Unternehmens, wobei der Fokus auf der Kultur, Organisationsstruktur, Betriebsleitung und Belegschaft liegt. Diese Perspektive umfasst sieben Fähigkeiten, die Sie in der folgenden Abbildung sehen. Zu den Stakeholdern gehören CIO, COO, CTO, Cloud-Director sowie funktionsübergreifende Führungskräfte des gesamten Unternehmens.

AWS CAF – Fähigkeiten aus der Mitarbeiterperspektive

- **Evolution der Kultur** – Bewerten Sie die Organisationskultur, entwickeln Sie sie inkrementell weiter und kodifizieren Sie sie mit dem Anspruch digitaler Transformation und Best Practices für Agilität, Autonomie, Klarheit und Skalierbarkeit. Setzen Sie für eine erfolgreiche digitale Transformation neben Ihrer bisherigen Unternehmenskultur und zentralen Werten auch auf die Einführung neuer Verhaltens- und Denkweisen. Dadurch wird eine Belegschaft angezogen, gebunden und ermächtigt, im Namen Ihrer Kunden stete Verbesserungen und Innovationen voranzutreiben Orientieren Sie sich langfristig, stellen Sie die Kunden in den Mittelpunkt und streben Sie mutig nach Innovation, um die Anforderungen der Kunden zu erfüllen. Entwickeln Sie einen organisationsübergreifenden Ansatz, um Verhaltensweisen und Ziele für alle Rollen zu identifizieren, die dabei helfen, die gewünschte Kultur zu gestalten. Fördern Sie die Experimentierfreudigkeit, agile Methoden und funktionsübergreifende Teams, um die Übernahme von Verantwortung und die Autonomie zu fördern, eine schnelle Entscheidungsfindung zu ermöglichen, überzogene Genehmigungsanforderungen zu vermeiden und Bürokratie so gering wie möglich zu halten.
- **Transformierende Führung** – Stärken Sie Ihre Führungsfähigkeiten und mobilisieren Sie Führungskräfte, um den transformativen Wandel voranzutreiben. Ermöglichen Sie darüber hinaus eine funktionsübergreifende Entscheidungsfindung, bei der die Ziele im Mittelpunkt stehen. Für eine wirklich erfolgreiche Cloud-Transformation müssen Führungskräfte sich gleichermaßen auf die Rolle der Mitarbeiter wie auf die Rolle der Technologie konzentrieren. Unternehmerische und technische Führung müssen Hand in Hand gehen, um zu vermeiden, dass die Transformation ins Stocken kommt. Sichern Sie sich die aktive und sichtbare Unterstützung von Führungskräften in Technologie- und Unternehmensfunktionen, die wichtige Entscheidungen zu Strategie, Vision, Umfang und Ressourcen treffen, sich für die Kommunikation und Koalitionsbildung einsetzen und dafür sorgen, dass die Teams ihren Beitrag dazu leisten.

Stellen Sie sicher, dass Ihre Führungskräfte in den Bereichen Geschäft und Technologie sich sowohl auf Management- als auch auf Programmebene gemeinsam für die Entwicklung, Koordination und Bereitstellung von Strategien für den Kulturwandel einsetzen. Gewährleisten Sie, dass jede Managementebene klar und einheitlich kommuniziert, um die gesamte Organisation auf den Mehrwert der Cloud, auf Prioritäten und neue Verhaltensweisen auszurichten. Ziehen Sie in Betracht, Ihre Cloud-Leadership-Funktion durch eine Transformationsagentur und/oder ein Cloud Center of Excellence (CCoE) weiterzuentwickeln. So können Sie Ihre Transformation durch kodifizierte Muster für Konsistenz und Skalierbarkeit voranbringen. Entwickeln Sie diese Funktion inkrementell weiter, um Ihre aktuellen Anforderungen während der gesamten Transformation zu erfüllen.

- **Cloud-Kompetenz** – Bauen Sie Ihr digitales Fachwissen auf, um die Vorteile der Cloud sicher und effizient für sich zu nutzen und schneller Unternehmensziele zu erreichen. Herausragende Mitarbeiter sind nicht nur für die Einführung einer digitalen Umgebung wichtig. Die größte Herausforderung ist nicht die Technologie selbst, sondern die Fähigkeit, leistungsstarke, talentierte, erfahrene und kompetente Mitarbeiter einzustellen, sie weiterzubilden, an das Unternehmen zu binden und zu motivieren.

  Angesichts der sich rapide weiterentwickelnden Technologie sollten Sie Ihre Trainingsstrategie hinsichtlich Zeitplanung, Tools und technologischer Weiterbildung anpassen. Bewerten Sie anschließend Ihre aktuellen Cloud-Kenntnisse, um eine gezielte Trainingsstrategie zu entwickeln. Bauen Sie eine Skills Guild auf, die Ihnen dabei hilft, Begeisterung für die Transformation zu wecken und sie mit Schwung voranzutreiben. Fördern Sie die Datenkompetenz, um die Fertigkeiten Ihrer Mitarbeiter und die Kenntnisse der Datenanalytik zu verbessern. Bauen Sie auf eine Kombination von virtuellem Training, Präsenztraining, Erfahrung und zeitnahe Schulungen. Nutzen Sie Immersion Days und validieren Sie die Fertigkeiten durch offizielle Zertifizierungen. Implementieren Sie Mentoring-, Coaching-, Job Shadowing- und Arbeitsplatzrotationsprogramme. Bauen Sie Übungsgemeinschaften auf, die sich auf bestimmte Interessenbereiche konzentrieren. Belohnen Sie einzelne Mitarbeiter für die Weitergabe Ihres Wissens und entwickeln Sie formale Prozesse für die Wissenserhebung, Peer-Reviews und fortlaufende Wissenskuratierung.

- **Transformation der Belegschaft** – Fördern Sie Talente und modernisieren Sie Rollen, um leistungsstarke, digital versierte und anpassungsfähige Mitarbeiter anzuziehen, weiterzubilden und an das Unternehmen zu binden. Sie sind unerlässlich, um selbstständig die wichtigsten Fähigkeiten im Unternehmen zu entwickeln. Der Erfolg Ihrer Cloud-Transformation hängt von einem proaktiven Ansatz bei der Talententwicklung ab. Gehen Sie über die traditionelle Personalverwaltung hinaus, binden Sie die oberste Führungsriege mit ein und modernisieren Sie Führungsrollen sowie Weiterbildung, Prämienprogramme, Inklusion, Leistungsmanagement, Karrieremobilität und den Einstellungsprozess.

Sie benötigen eine diverse und inklusive Belegschaft mit der passenden Mischung aus technischen und nicht technischen Fertigkeiten. Identifizieren Sie Wissenslücken in den Rollen und Fertigkeiten der gesamten Organisation und entwickeln Sie eine Mitarbeiterstrategie, die die Cloud-Fähigkeiten in der gesamten Organisation auf ein neues Niveau anhebt. Fördern Sie Talente mit digitalen Fachkenntnissen und wissbegierige Mitarbeiter, damit diese als Beispiel vorangehen können. Ziehen Sie strategische Partnerschaften und die Zusammenarbeit mit Managed Service Providern in Betracht, um vorübergehend oder dauerhaft Ihre Belegschaft zu ergänzen.

Sie möchten neue Talente anwerben? Bauen Sie hierfür eine starke Arbeitgebermarke auf, indem Sie Ihre digitale Vision und Organisationskultur öffentlich bewerben und sie in Ihrer Einstellungsstrategie, in Social-Network-Kanälen und externem Marketing verwenden.

- **Beschleunigung des Wandels** – Beschleunigen Sie die Übernahme der neuen Arbeitsweise. Treiben Sie dafür den programmatischen Wandel durch ein Framework voran, das die Auswirkungen auf Mitarbeiter, Kultur, Rollen und Organisationsstruktur analysiert und minimiert, während Sie vom aktuellen auf den zukünftigen Zustand umstellen. Die Cloud-Transformation stößt weitgreifende Veränderungen im gesamten Unternehmen und über Technologiefunktionen hinweg an. Unternehmen, die einen programmgesteuerten End-to-End-Änderungsprozess anwenden, der strukturiert, integriert und transparent ist, erzielen eine höhere Erfolgsquote mit Wertrealisierung und Akzeptanz der neuen Abläufe in der Belegschaft.

  Erstellen Sie bereits zu Projektbeginn ein individuelles Framework für die Beschleunigung des Wandels und wenden Sie es an. Dies fördert die Unternehmensausrichtung, den Entwurf einer gemeinsamen Unternehmensrealität und vermeidet unnötigen Mehraufwand. Richten Sie die funktionsübergreifende Cloud-Leadership einheitlich aus und mobilisieren Sie sie. Legen Sie bereits am Anfang fest, was Sie sich unter Erfolg vorstellen. Vergegenwärtigen Sie sich die Zukunft und bewerten Sie dafür anhand von Folgenabschätzungen die Cloud-Bereitschaft Ihrer Organisation. Identifizieren Sie entscheidende Stakeholder, organisationsübergreifende Abhängigkeiten, wesentliche Risiken und Hindernisse auf dem Weg zur Transformation. Entwickeln Sie eine Strategie zur Beschleunigung des Wandels und eine Roadmap, die auf Risiken eingeht und Stärken nutzt. Diese sollte Maßnahmenpläne für die Unternehmensführung, die Motivation der Mitarbeiter, Kommunikationswege, Trainings und Strategien zur Risikominimierung enthalten.

  Beziehen Sie die Organisation mit ein und ermöglichen Sie ihr mit neuen Fähigkeiten, die Akzeptanz der neuen Arbeitsweisen zu verbessern und ihre Aneignung zu beschleunigen sowie neue Kenntnisse zu erwerben. Zeichnen Sie klar definierte Metriken auf und feiern Sie frühe Erfolge. Schaffen Sie eine Koalition des Wandels, um bestehende kulturelle Faktoren zu nutzen, die Sie dabei unterstützen, eine Eigendynamik zu entwickeln. Achten Sie darauf, dass Veränderungen nachhaltig sind. Richten Sie zu diesem Zweck Mechanismen für kontinuierliches Feedback ein und stellen Sie Prämien- und Anerkennungsprogramme bereit.

- **Organisationsdesign** – Bewerten Sie, inwieweit Ihr Organisationsdesign an den neuen Arbeitsweisen in der Cloud ausgerichtet ist. Entwickeln Sie sich im Verlauf der Transformation stets weiter. Achten Sie darauf, dass Ihr Organisationsdesign Ihre Kernstrategie für das Unternehmen, seine Mitarbeiter und die Betriebsumgebung unterstützt, damit Sie die Cloud optimal für die digitale Transformation nutzen können. Etablieren Sie eine Motivationsgrundlage für Veränderungen und bewerten Sie, ob das Design Ihrer Organisation die gewünschten Verhaltensweisen, Rollen und die Kultur unterstützt, die Sie als entscheidende Elemente für den Erfolg Ihres Unternehmens definiert haben.

  Ermitteln Sie, ob die Struktur und Führung Ihrer Organisation, in Bezug auf Teambildung, Schichtplanung, Hierarchieebenen, Entscheidungsprozesse und Kommunikationskanäle immer noch Ihre gewünschten Unternehmensergebnisse unterstützt. Entwerfen Sie das neue Modell und implementieren Sie es mithilfe Ihres Frameworks für die Beschleunigung des Wandels. Möglicherweise ist es von Vorteil, ein zentrales Team aufzubauen, das sich mit der Zeit weiterentwickelt und den anfänglichen Wechsel zu einem Cloud-Betriebsmodell vereinfacht, das auf Ihre Vision zugeschnitten ist. Berücksichtigen Sie die Vor- und Nachteile zentralisierter, dezentralisierter und verteilter Strukturen und richten Sie das Design Ihrer Organisation auf den strategischen Mehrwert Ihrer Cloud-Workloads aus. Klären Sie die Beziehungen zwischen internen und externen Teams (mithilfe von Managed Service Providern).

- **Ausrichtung der Organisation** – Entwickeln Sie langfristige Partnerschaften zwischen Organisationsstrukturen, Geschäftsabläufen, Prozessen, Mitarbeitern und Kultur, um die schnelle Anpassung des Unternehmens an die Marktgegebenheiten zu ermöglichen sowie die Fähigkeit, aus neuen Chancen Kapital zu schlagen. Die Ausrichtung der Organisation dient als Brücke zwischen Technologie- und Unternehmensstrategie, um die Wertrealisierung der Cloud zu unterstützen. Es geht darum, dass der technologische Wandel von den Geschäftseinheiten, welche die Unternehmensziele umsetzen, umfassend angenommen wird.

  Priorisieren Sie Unternehmensziele wie betriebliche Resilienz, Geschäftsagilität und Produkt-/Service-Innovation. Ermöglichen Sie Mitarbeitern, autonom zu arbeiten, sich auf wichtige Ziele zu konzentrieren, bessere Entscheidungen zu treffen und die Produktivität zu steigern. Fordern Sie die Unterstützung der Unternehmensführung für die Anwendung eines Frameworks für beschleunigten Wandel von Anfang an ein, damit die Fähigkeiten der Mitarbeiter in Bezug auf Führungsagilität, Transformation der Belegschaft, Mitarbeitermotivation, Kultur und Organisationsstruktur von Beginn an integriert werden.

Legen Sie messbare gemeinsame Ziele fest sowie Mechanismen für die Cloud-Einführung. Erzeugen Sie Erwartungen bezüglich der Entwicklung von Fähigkeiten auf Rollenebene, um eine nachhaltige Verantwortung für den Wandel zu generieren. Folgen Sie einem Top-down-Ansatz, um gemeinsame Werte, Prozesse, Systeme, Arbeitsweisen und Fähigkeiten zu erarbeiten, die dabei helfen, zusammen die Unternehmensergebnisse voranzutreiben und funktionale Silos aufzubrechen. Verknüpfen Sie Ihre Anstrengungen bei der Innovation eng mit dem Kundenerlebnis. Erkennen Sie jene Mitarbeiter an, die konsequent an der Cloud-Einführung arbeiten und Innovationen vorantreiben.

Governance-Perspektive: Kontrolle und Aufsicht

Die *Governance-Perspektive* legt das Augenmerk auf die Orchestrierung Ihrer Cloud-Initiativen, wobei der Nutzen für das Unternehmen maximiert und Risiken in Zusammenhang mit der Transformation minimiert werden. Sie umfasst sieben Fähigkeiten, die Sie in der folgenden Abbildung sehen. Zu den Stakeholdern gehören Chief Transformation Officer, CIO, CTO, CFO, CDO und CRO.

AWS CAF – Fähigkeiten aus der Governance-Perspektive

- **Programm- und Projektmanagement** – Stellen Sie gekoppelte Cloud-Initiativen flexibel und koordiniert bereit. Komplexe, funktionsübergreifende Cloud-Transformationsinitiativen erfordern eine sorgfältige Koordination, vor allem in traditionell strukturierten Organisationen. Das Programmmanagement ist besonders wichtig, da viele dieser Abhängigkeiten erst während der Bereitstellung offensichtlich werden. Bewältigen Sie Abhängigkeiten durch die Ausrichtung diverser Initiativen auf optimierte oder integrierte Kosten, Zeitplanung, Arbeitseinsatz und Nutzen.

  Prüfen Sie Ihre Roadmap regelmäßig mit Ihren Geschäftssponsoren und eskalieren Sie mögliche Probleme rechtzeitig an die Unternehmensleitung, um die Verantwortungsübernahme und Transparenz zu fördern. Nutzen Sie einen agilen Ansatz, um die Notwendigkeit umfangreicher Prognosen zu minimieren. Lernen Sie stattdessen aus Erfahrung und passen Sie die Abläufe im Laufe der Transformation an. Eine optimale Priorisierung der Rückstände sowie die Strukturierung der Arbeit in Form von Epics und Stories unterstützen Sie dabei, schnell auf Veränderungen zu reagieren.

- **Nutzensteuerung** – Stellen Sie sicher, dass der Nutzen für Ihr Unternehmen durch die Cloud-Investition umgesetzt wird und langfristig erhalten bleibt. Der Erfolg der Transformation steht und fällt mit dem letztendlichen Nutzen für das Unternehmen. Eine klare Bestimmung des gewünschten Nutzens bereits im Voraus ermöglicht Ihnen die Priorisierung Ihrer Cloud-Investitionen sowie das zeitnahe Nachverfolgen des Transformationserfolges. Identifizieren Sie die Kenngrößen, quantifizieren Sie den gewünschten Nutzen und stellen Sie ihn den relevanten Stakeholdern auf transparente Weise dar. Stimmen Sie die Zeitplanung und die Lebensdauer des jeweiligen Nutzens mit Ihren strategischen Zielen ab. Integrieren Sie die Bereitstellung des Nutzens in eine Roadmap für die Nutzenrealisierung. Messen Sie regelmäßig den realisierten Nutzen, bewerten Sie Fortschritte anhand der Roadmap für die Nutzenrealisierung und passen Sie den erwarteten Nutzen wenn nötig an.
- **Risikomanagement** – Nutzen Sie die Cloud, um Ihr Risikoprofil zu verringern. Identifizieren und quantifizieren Sie Betriebsrisiken in Zusammenhang mit der Verfügbarkeit der Infrastruktur, Zuverlässigkeit, Leistung und Sicherheit sowie Unternehmensrisiken im Zusammenhang mit dem Ansehen, der Geschäftskontinuität und Ihrer Fähigkeit, schnell auf sich verändernde Marktgegebenheiten zu reagieren. Analysieren Sie, wie die Cloud Sie dabei unterstützt, Ihr Risikoprofil zu reduzieren. Identifizieren und verwalten Sie Risiken fortlaufend im Rahmen Ihrer agilen Strategie. Denken Sie darüber danach, die Cloud so einzusetzen, dass Risiken in Bezug auf den Betrieb und den Ausfall der Infrastruktur reduziert werden. Vermeiden Sie hohe Vorauszahlungen für die Infrastruktur und das Risiko, Komponenten zu erwerben, die möglicherweise später nicht mehr benötigt werden. Die Cloud kann Ressourcen umgehend bereitstellen oder entfernen. Dadurch sinken die Risiken bei der Bereitstellungsplanung, da diese schnell auf die Anforderungen der Benutzer angepasst werden kann.
- **Cloud-Finanzmanagement** – Planen, messen und optimieren Sie Ihre Cloud-Ausgaben. Die Cloud bietet Ihnen eine einfache Ressourcenbereitstellung und Vorteile bei der Agilität. Kombinieren Sie diesen Nutzen mit der Übernahme der finanziellen Verantwortung für die Cloud-Ausgaben Ihres Teams. So können Sie sicherstellen, dass Ihr Team Cloud-Workloads fortlaufend optimiert und die besten Preismodelle verwendet. Klären Sie finanzielle Rollen und Verantwortlichkeiten in Bezug auf die Cloud und stellen Sie sicher, dass wichtige Stakeholder in den Finanz-, Geschäfts- und Technologieabteilungen ein einheitliches Verständnis der Cloud-Kosten haben. Gehen Sie zu einem dynamischeren Prognose- und Budgetprozess über und analysieren Sie Kostenabweichungen und Anomalien schneller.

Stimmen Sie die Kontenstruktur und Tagging-Strategie mit der Abbildung der Organisation und der Produkte in der Cloud ab. Strukturieren Sie Ihre Konten und Kostenzuordnungs-Tags, um Ihre Cloud-Ressourcen bestimmten Teams, Projekten und Geschäftsinitiativen zuzuordnen und eine detaillierte Übersicht über Verbrauchsmuster zu erhalten. Definieren Sie Cost Categories, um Ihre Kosten und Nutzungsinformationen mit benutzerdefinierten Regeln zu organisieren und Kostenauflistungen und Rückbuchungen zu vereinfachen. Verwenden Sie die konsolidierte Fakturierung, um Cloud-Abrechnungen zu vereinfachen und Mengenrabatte zu erhalten. Entwickeln Sie einen Integritätsschutz, um die Cloud-Nutzung skalierbar und mit minimalen Auswirkungen auf die Agilität zu verwalten.

Stellen Sie sicher, dass Ihre Workloads der Definition von Well-architected folgen und auf die kosteneffizienteste Weise betrieben werden, um das Auflaufen technischer Schulden zu vermeiden. Nutzen Sie eine nachfragebasierte und zeitabhängige dynamische Bereitstellung, um nur für die Ressourcen zu bezahlen, die Sie auch wirklich brauchen. Reduzieren Sie die Cloud-Kosten, indem Sie Ausgaben identifizieren und vermeiden, die durch Cloud-Ressourcen entstehen, welche nicht oder nicht ausreichend ausgelastet sind.

Zentralisieren Sie die Verwaltung von lokalen und Cloud-Software-Lizenzen, um Mehrkosten für Lizenzen zu verringern, die Compliance zu verbessern und Falschmeldungen zu vermeiden. Unterscheiden Sie zwischen Lizenzen, die zu Cloud-Ressourcen gehören und Lizenzen, die Sie selbst besitzen. Verwenden Sie regelbasierte Kontrollen der Lizenznutzung, um für neue oder vorhandene Cloud-Bereitstellungen harte oder weiche Grenzwerte festzulegen. Mithilfe von Dashboards schaffen Sie Transparenz bei der Lizenznutzung und können Anbieterprüfungen beschleunigen. Implementieren Sie Warnungen in Echtzeit für die Verletzung von Lizenzbedingungen.

- **Management des Anwendungsportfolios** – Verwalten und optimieren Sie Ihr Anwendungsportfolio zur Unterstützung Ihrer Unternehmensstrategie. Anwendungen unterstützen die Fähigkeiten Ihres Unternehmens und sind an entsprechende Ressourcen gekoppelt. Eine genaue und vollständige Bestandsaufnahme der Anwendungen unterstützt Sie dabei, Möglichkeiten der Rationalisierung, Migration und Modernisierung zu finden. Ein effektives Management des Anwendungsportfolios hilft Ihnen dabei, die Nutzung unnötig vieler Anwendungen („application sprawl“) zu vermeiden, vereinfacht die Planung des Anwendungslebenszyklus und stellt eine fortlaufende Anpassung an Ihre Cloud-Transformationsstrategie sicher.

Beginnen Sie mit den kritischen Anwendungen, definieren Sie sie im Sinne der übergeordneten Unternehmensfähigkeiten und weisen Sie sie den zugrunde liegenden Software-Produkten und zugehörigen Ressourcen zu. Entwickeln Sie eine vollständige Darstellung der einzelnen Anwendungen, indem Sie Daten aus entsprechenden Enterprise-Systemen ziehen, etwa der Enterprise-Architektur, dem IT-Servicemanagement (ITSM) und dem Projekt- und Portfoliomanagement. Identifizieren Sie wichtige Technologie- und Unternehmens-Stakeholder (inklusive Anwendungsbesitzer) und bitten Sie sie, Anwendungs-Metadaten periodisch anzureichern und zu überprüfen. Bewerten Sie regelmäßig den Zustand Ihres Anwendungsportfolios und achten Sie dabei auf die Maximierung des Mehrwerts, den Ihr Unternehmen aus seinen Anwendungsinvestitionen gewinnt.

- **Daten-Governance** –Behalten Sie die Autorität und Kontrolle über Ihre Daten, um die Erwartungen der Stakeholder zu erfüllen. Ihre Fähigkeiten in Bezug auf Unternehmensprozesse und Analytik sind abhängig von genauen, vollständigen, zeitnahen und relevanten Daten. Definieren Sie Schlüsselrollen und weisen Sie sie zu, inklusive Datenbesitzer, -inspektoren und -verwalter. Ziehen Sie in Betracht, für die Governance einen föderierten Ansatz (Data Mesh) zu verfolgen. Legen Sie Standards fest, inklusive Datenwörterbüchern, Taxonomien und Geschäftsglossaren. Identifizieren Sie, auf welche Datensätze verwiesen werden muss, und bilden Sie die Beziehungen zwischen Referenzdatenentitäten ab.

  Entwickeln Sie Richtlinien für den Datenlebenszyklus und implementieren Sie eine fortlaufende Compliance-Überwachung. Priorisieren Sie die Datenqualität im Einklang mit strategischen und betrieblichen Datenanforderungen. Legen Sie Standards für die Datenqualität fest: identifizieren Sie wichtige Qualitätsmerkmale, Geschäftsregeln, Kenngrößen und Ziele. Überwachen Sie die Datenqualität in jedem Schritt der Datenwertschöpfungskette. Identifizieren Sie die Ursachen für Probleme mit der Datenqualität und verbessern Sie die relevanten Prozesse an der Quelle. Implementieren Sie Dashboards für die Datenqualität bei Datenprodukten, die für Ihre Prozesse ausschlaggebend sind.

- **Datenkuratierung** – Sammeln und organisieren Sie Metadaten, greifen Sie auf sie zu und reichern Sie sie an. Nutzen Sie sie, um einen Bestand von Datenprodukten in einem Datenkatalog zu organisieren. Ein Datenkatalog kann Sie bei der Datenmonetarisierung und bei der Self-Service-Analytik unterstützen, indem er relevante Datenprodukte schnell für Datenkonsumenten verfügbar macht und die Daten verständlich in ihrem Kontext präsentiert, z. B. ihre Herkunft und Qualität.

  Identifizieren Sie Hauptkuratoren mit Verantwortung für die Moderation des Datenkatalogs. Katalogisieren Sie die wichtigsten Datenprodukte entsprechend Ihrer Strategie der Datenmonetarisierung, inklusive strukturierten und unstrukturierten Daten. Identifizieren und erfassen Sie relevante technische und geschäftliche Metadaten, einschließlich der Datenherkunft. Nutzen Sie Standard-Ontologien, Geschäftsglossare und Automatisierung (inkl. Machine Learning), um Daten zu markieren, zu indexieren und automatisch zu klassifizieren. Führen Sie wo nötig eine manuelle Markierung durch und achten Sie auf einen angemessenen Umgang mit persönlich identifizierbaren Informationen (PII). Ziehen Sie in Betracht, Daten durch Crowdsourcing in Form von sozialer Kuratierung anzureichern. Mit anderen Worten, ermöglichen Sie Datenkonsumenten die Bewertung, Überprüfung und das Kommentieren von Datenprodukten.

Plattformperspektive: Infrastruktur und Anwendungen

Die *Plattformperspektive* konzentriert sich auf eine schnellere Bereitstellung Ihrer Cloud-Workloads über eine skalierbare Hybrid-Cloud-Umgebung auf Enterprise-Niveau. Sie umfasst sieben Fähigkeiten, die Sie in der folgenden Abbildung sehen. Zu den Stakeholdern gehören CTO, Führungskräfte im Technologiebereich, Architekten und Techniker.

AWS CAF – Fähigkeiten aus der Plattformperspektive

- **Plattformarchitektur** – Legen Sie Richtlinien, Prinzipien, Muster und Integritätsschutz für Ihre Cloud-Umgebung fest. Mit einer Cloud-Umgebung, die dem Well-Architected-Prinzip folgt, können Sie die Implementierung beschleunigen, Risiken reduzieren und die Cloud-Einführung vorantreiben. Schaffen Sie in Ihrer Organisation einen Konsens für Unternehmensstandards, die der Cloud-Einführung zugrunde liegen. Definieren Sie Vorlagen und Integritätsschutz für Best Practices, um die Authentifizierung, Sicherheit, das Networking sowie Protokollierung und Überwachung zu vereinfachen. Überlegen Sie, welche Workloads Sie aufgrund der Latenz, Datenverarbeitung oder von Anforderungen an die Datenresidenz weiterhin lokal aufbewahren müssen. Bewerten Sie Hybrid-Cloud-Anwendungsfälle wie Cloud Bursting, Backup und Notfallwiederherstellung in der Cloud, verteilte Datenverarbeitung und Edge-Computing.
- **Datenarchitektur** – Entwerfen und entwickeln Sie eine geeignete Daten- und Analytikarchitektur. Eine gut entworfene Daten- und Analytik-Architektur reduziert sowohl die Komplexität, die Kosten als auch die technischen Schulden und ermöglicht Ihnen derweil, verwertbare Erkenntnisse aus exponentiell wachsendem Datenvolumen zu gewinnen. Setzen Sie auf eine modulare Architektur auf mehreren Ebenen, die Ihnen das richtige Werkzeug für die richtige Aufgabe zur Verfügung stellt. Die Architektur muss iterativ weiterentwickelt werden, um neue Anforderungen und Anwendungsfälle abzudecken.

Wählen Sie je nach Ihren Anforderungen Schlüsseltechnologien für die einzelnen Architekturebenen aus, einschließlich Erfassung, Speicherung, Katalog, Verarbeitung und Nutzung. Serverless-Technologien sind eine Überlegung wert, vor allem wenn Sie die fortlaufende Verwaltung einfacher gestalten möchten. Konzentrieren Sie sich auf die Unterstützung der Datenverarbeitung in Echtzeit und ziehen Sie eine Lake-House-Architektur in Betracht, um die Datenverschiebung zwischen Data Lakes und zweckgebundenen Datenspeichern zu vereinfachen.

- **Plattform-Engineering** – Entwickeln Sie eine konforme Cloud-Umgebung mit Multi-Konten und verbesserten Sicherheitsfunktionen sowie wiederverwendbaren Cloud-Produktpaketen. Eine effektive Cloud-Umgebung ermöglicht es Ihren Teams, neue Konten im Handumdrehen bereitzustellen und zu gewährleisten, dass diese Konten den Richtlinien der Organisation entsprechen. Mit einer kuratierten Zusammenstellung von Cloud-Produkten sind Sie in der Lage, Best Practices zu kodifizieren. Sie werden bei der Governance unterstützt und erhöhen gleichzeitig die Geschwindigkeit und Konsistenz Ihrer Cloud-Bereitstellungen. Stellen Sie Vorlagen für Best Practices sowie erkennenden und präventiven Integritätsschutz bereit. Integrieren Sie Ihre Cloud-Umgebung mit Ihrer bestehenden Struktur, um gewünschte Anwendungsfälle für eine Hybrid-Cloud-Umgebung zu erlauben.

  Automatisieren Sie den Konto-Bereitstellungs-Workflow und nutzen Sie mehrere Konten, um Ihre Ziele in Bezug auf Sicherheit und Governance zu erfüllen. Sorgen Sie für Konnektivität zwischen Ihren lokalen und Cloud-Umgebungen sowie zwischen verschiedenen Cloud-Konten. Implementieren Sie einen Identitätsverbund zwischen Ihrem aktuellen Identitätsanbieter (IdP) und Ihrer Cloud-Umgebung, damit Benutzer sich mit ihren bestehenden Anmeldeinformationen authentifizieren können. Zentralisieren Sie die Protokollierung, richten Sie kontoübergreifende Sicherheitsprüfungen ein, erstellen Sie ein- und ausgehende Domain Name System (DNS-)Resolver und sorgen Sie bei Konten und Integritätsschutz für Dashboard-Transparenz.

  Bewerten und zertifizieren Sie Cloud-Services für ihren Einsatz in Einklang mit Unternehmensstandards und Konfigurationsmanagement. Bündeln Sie Unternehmensstandards und verbessern Sie sie fortlaufend als Produkte mit Self-Service-Bereitstellung und nutzbare Services. Nutzen Sie Infrastructure as Code (IaC), um Konfigurationen deklarativ zu definieren.

- **Daten-Engineering** – Automatisieren und orchestrieren Sie den Datenfluss in Ihrer gesamten Organisation. Automatisierte Daten- und Analytikplattformen und -pipelines können Sie dabei unterstützen, die Produktivität zu verbessern und die Markteinführung zu beschleunigen. Bauen Sie funktionsübergreifende Daten-Engineering-Teams auf, inklusive Infrastruktur und Betrieb, Software-Engineering und Datenmanagement. Nutzen Sie Metadaten, um Pipelines zu automatisieren, die Rohdaten konsumieren und optimierte Daten produzieren. Implementieren Sie einen relevanten Architektur-Integritätsschutz und Sicherheitskontrollen sowie Überwachung, Protokollierung und Warnungen, um bei Pipeline-Fehlern zu reagieren. Identifizieren Sie gängige Datenintegritätsmuster und entwickeln Sie wiederverwendbare Vorlagen, die die Komplexität der Pipeline-Entwicklung abstrahieren. So können Sie Ihre Business-Analytiker und Datenwissenschaftler unterstützen und ihnen anhand von Vorlagen eine eigenständige Arbeit ermöglichen.
- **Bereitstellung und Orchestrierung** – Erstellen, verwalten und verteilen Sie Kataloge freigegebener Cloud-Produkte an Endbenutzer. Je größer Ihr Unternehmen wird, desto schwieriger wird es, eine konsistente Infrastrukturbereitstellung in skalierbarer und wiederholbarer Weise aufrechtzuerhalten. Eine optimierte Bereitstellung und Orchestrierung hilft Ihnen bei der Verwirklichung einer konsistenten Governance und der Erfüllung Ihrer Compliance-Anforderungen. Gleichzeitig ermöglichen Sie den Benutzern die schnelle Bereitstellung nur der freigegebenen Cloud-Produkte. Entwerfen und implementieren Sie ein zentral verwaltetes Self-Service-Portal für die Veröffentlichung, die Verteilung, das Durchsuchen und die Nutzung anerkannter Cloud-Produkte. Gewähren Sie sowohl über APIs als auch über personaliserte Portale Zugriff auf Ihre Cloud-Produkte. Integrieren Sie Ihre IT-Service-Management-Tools (ITSM) und automatisieren Sie Updates der Konfigurations-Management-Datenbank (CMDB).
- **Moderne Anwendungsentwicklung** – Entwickeln Sie cloudnative Anwendungen nach Well-Architected-Prinzipien. Moderne Praktiken für die Anwendungsentwicklung unterstützen Sie dabei, die Geschwindigkeit und Agilität auszuschöpfen, die mit der Innovation einhergehen. Mithilfe von Containern und Serverless-Technologien können Sie die Ressourcennutzung optimieren und eine automatische Skalierung von geringfügigen Anforderungen bis hin zu Auslastungsspitzen veranlassen. Ziehen Sie in Betracht, Ihre Anwendungen zu entkoppeln, indem Sie sie als unabhängige Mikroservices entwickeln und ereignisgesteuerte Architekturen nutzen. Implementieren Sie Sicherheit auf allen Ebenen und in jeder Phase des Anwendungs-Entwicklungszyklus.

  Automatisieren Sie die Auf- und Abskalierung oder verwenden Sie Serverless-Technologien. Modernisieren Sie bestehende Anwendungen, um Kosten zu reduzieren, Einsparungen zu erzielen und aktuelle Investitionen voll auszuschöpfen. Ein Plattformwechsel (das Verschieben Ihrer eigenen Container, Datenbanken oder Message-Broker zu Managed Cloud Services) und eine Refaktorierung (das Neuschreiben Ihrer Legacy-Anwendungen in einer cloudnativen Architektur) könnten für Sie von Vorteil sein. Stellen Sie sicher, dass Ihre Architektur Service Quotas und physische Ressourcen berücksichtigt, damit sich diese nicht negativ auf Ihre Workload-Leistung oder -Zuverlässigkeit auswirken.

- **Kontinuierliche Integration und Bereitstellung** – Entwickeln und verbessern Sie Anwendungen und Services schneller als Organisationen, die herkömmliche Prozesse für die Software-Entwicklung und das Infrastrukturmanagement einsetzen. DevOps-Verfahren in Kombination mit kontinuierlicher Integration, kontinuierlichen Tests und kontinuierlicher Bereitstellung sorgen dafür, dass Ihre Organisation agiler wird. Sie können Innovationen schneller vorantreiben, sich besser auf neue Marktgegebenheiten anpassen und effizienter bessere Geschäftsergebnisse fördern. Implementieren Sie Pipelines für kontinuierliche Integration und Bereitstellung (CI/CD).

  Beginnen Sie mit einer möglichst kleinen Pipeline für die kontinuierliche Integration und wechseln Sie später zu einer Pipeline für die kontinuierliche Bereitstellung mit mehr Komponenten und Phasen. Ermutigen Sie Entwickler, so bald wie möglich Modultests zu erstellen und auszuführen, bevor der Code in das zentrale Repository transferiert wird. Fügen Sie Bereitstellungsstufen bis hin zur Produktion zu Ihrer Pipeline hinzu und berücksichtigen Sie manuelle Genehmigungen für Produktionsbereitstellungen Erwägen Sie mehrere Bereitstellungsstrategien, darunter direkte, fortlaufende („rolling“), unveränderliche und Blau/Grün-Bereitstellungen.

Sicherheitsperspektive: Compliance und Bestätigung der Sicherheit

Die *Sicherheitsperspektive* sorgt dafür, dass Sie die nötige Vertraulichkeit, Integrität und Verfügbarkeit Ihrer Daten- und Cloud-Workloads erzielen. Sie umfasst neun Fähigkeiten, die Sie in der folgenden Abbildung sehen. Zu den Stakeholdern gehören CISO, CCO, Leiter der internen Prüfung sowie Sicherheitsarchitekten und -Engineers.

AWS CAF – Fähigkeiten aus der Sicherheitsperspektive

- **Sicherheits-Governance** – Entwickeln, erhalten und kommunizieren Sie Sicherheitsrollen, Verpflichtungen, Verantwortlichkeiten, Richtlinien, Prozesse und Abläufe. Verantwortlichkeiten müssen klar definiert sein, um die Effektivität Ihres Sicherheitsprogramms zu garantieren. Das Verständnis Ihrer Komponenten, Sicherheitsrisiken und der Compliance-Anforderungen, die auf Ihre Branche und/oder Organisation zutreffen, ist unerlässlich für die Priorisierung Ihrer Sicherheitsanstrengungen. Stehen Sie Ihrem Team stets mit Rat und Tat zur Seite, damit es schneller reagieren und die Transformation beschleunigen kann.

  Entscheidend ist, sich über die eigene Verantwortung für die Sicherheit in der Cloud im Klaren zu sein. Erfassen, kategorisieren und priorisieren Sie relevante Stakeholder, Komponenten und Wege des Informationsaustauschs. Informieren Sie sich über Gesetze, Regeln, Vorschriften sowie über Standards/Frameworks, die für Ihre Branche und/oder Ihre Organisation gelten. Führen Sie jährlich eine Risikobewertung zu Ihrer Organisation durch. Risikobewertungen ermöglichen es, festzustellen, wie wahrscheinlich und wie stark sich bekannte Risiken und/oder Schwachstellen auf die Organisation auswirken werden. Weisen Sie den identifizierten Sicherheitsrollen und Verantwortungsbereichen ausreichend Ressourcen zu. Entwickeln Sie Sicherheitsrichtlinien, Prozesse, Abläufe und Kontrollen in Einklang mit Ihren Compliance-Anforderungen und der Risikotoleranz Ihrer Organisation. Aktualisieren Sie diese regelmäßig basierend auf den sich verändernden Risiken und Anforderungen.

- **Sicherheitsgewährleistung** – Überwachen, bewerten, verwalten und verbessern Sie die Effizienz Ihrer Sicherheits- und Datenschutzprogramme fortwährend. Ihre Organisation und die Kunden, für die Sie Leistungen erbringen, müssen darauf vertrauen können, dass die von Ihnen implementierten Kontrollen ausreichen, um die vorgeschriebenen Anforderungen zu erfüllen und die Sicherheits- und Datenschutzrisiken effizient und effektiv zu bewältigen. Dabei sind Ihre Unternehmensziele und die Risikotoleranz Ihrer Organisation zu berücksichtigen.

  Dokumentieren Sie Kontrollen in einem umfassenden Kontroll-Framework und entwickeln Sie nachweisbare Sicherheits- und Datenschutz-Kontrollen, die diese Ziele erfüllen. Überprüfen Sie die Prüfberichte, Compliance-Zertifizierungen oder -Nachweise Ihres Cloud-Anbieters, um zu verstehen, welche Kontrollen vorhanden sind, wie diese geprüft wurden und ob diese Kontrollen in Ihrer erweiterten IT-Umgebung effektiv ausgeführt werden.

  Überwachen und bewerten Sie Ihre Umgebung fortlaufend, um festzustellen, ob die Kontrollen wirksam sind und die Compliance mit gesetzlichen Vorschriften und Branchenstandards gegeben ist. Prüfen Sie Sicherheitsrichtlinien, Prozesse, Abläufe, Kontrollen und Aufzeichnungen und befragen Sie nach Bedarf wichtige Mitarbeiter zum Thema.

- **Identity and Access Management** – Verwalten Sie Identitäten und Berechtigungen in großem Umfang. Sie können in AWS Identitäten erstellen oder Ihre Identitätsquelle verbinden und anschließend Benutzern die nötigen Berechtigungen erteilen, damit sie sich bei AWS-Ressourcen und integrierten Anwendungen anmelden, auf sie zugreifen, sie bereitstellen oder orchestrieren können. Ein effizientes Identity and Access Management unterstützt Sie bei der Überprüfung, ob die richtigen Personen und Maschinen Zugriff auf die richtigen Ressourcen unter den richtigen Bedingungen haben.

  Das Well-Architected-Framework von AWS beschreibt relevante Konzepte, Design-Prinzipien und Best Practices bezüglich der Architektur für die Verwaltung von Identitäten. Diese umfassen Folgendes: Verwendung eines zentralen Identitätsanbieters, Nutzung von Benutzergruppen und Attributen für detaillierten Zugriff nach Maß und vorübergehende Berechtigungen sowie die Verwendung sicherer Anmeldemechanismen wie der Multi-Faktor-Authentifizierung (MFA). Um den Zugriff auf AWS und Ihre Workloads durch Mitarbeiter- und Maschinenidentitäten zu steuern, sollten Sie Berechtigungen für bestimmte Serviceaktionen in bestimmten Ressourcen unter bestimmten Bedingungen festlegen. Verwenden Sie das Prinzip der geringsten Berechtigung, legen Sie Berechtigungsgrenzen fest sowie Service-Kontrollrichtlinien, damit die richtigen Entitäten auf die richtigen Ressourcen Zugriff erhalten, während Ihre Umgebung und Benutzerbasis wächst. Gewähren Sie Berechtigungen basierend auf Attributen (ABAC, attribute-based access control), damit Ihre Regeln skaliert werden können und prüfen Sie regelmäßig, ob Ihre Regeln den erforderlichen Schutz bieten.

- **Bedrohungserkennung** – Verstehen und identifizieren Sie potenzielle Sicherheits-Fehlkonfigurationen, Bedrohungen oder unerwartete Verhaltensweisen. Je besser Sie Sicherheitsrisiken verstehen, desto besser können Sie Schutzmechanismen priorisieren. Je effektiver Sie Bedrohungen erkennen, desto schneller können Sie auf sie reagieren und aus Sicherheitsereignissen lernen. Vereinbaren Sie Ziele für taktische, betriebliche und strategische Aufklärungsziele und allgemeine Vorgehensweisen. Nutzen Sie relevante Datenquellen und Prozesse, analysieren Sie Daten und veröffentlichen und operationalisieren Sie Erkenntnisse.

  Stellen Sie Überwachungsfunktionen sowohl in der gesamten Umgebung bereit, um wichtige Informationen zu sammeln, als auch an Ad-hoc-Standorten, um bestimmte Transaktionstypen nachzuverfolgen. Korrelieren Sie Überwachungsdaten aus verschiedenen Ereignisquellen, einschließlich des Netzwerkdatenverkehrs, der Betriebssysteme, Anwendungen, Datenbanken und Endpunkt-Geräte, um einen robusten Sicherheitsstatus und verbesserte Transparenz zu gewährleisten. Ziehen Sie in Betracht, Täuschungstechnologie (z. B. Honeypots) zu verwenden, um nicht autorisierte Benutzerverhaltensmuster zu analysieren.

- **Schwachstellen-Management** – Identifizieren, klassifizieren und beheben Sie fortwährend Sicherheitslücken. Schwachstellen können durch Änderungen an bestehenden Systemen oder durch das Hinzufügen neuer Systeme entstehen. Führen Sie regelmäßige Schwachstellen-Scans durch, um sich vor neuen Bedrohungen zu schützen. Nutzen Sie Schwachstellen-Scanner und Endpunkt-Agents, um Systeme mit bekannten Schwachstellen in Verbindung zu bringen. Priorisieren Sie Abhilfemaßnahmen basierend auf dem mit der Schwachstelle einhergehenden Risiko. Ergreifen Sie Abhilfemaßnahmen und informieren Sie relevante Stakeholder. Nutzen Sie Red Teaming und Penetrationstests, um Schwachstellen in Ihrer Systemarchitektur aufzuspüren. Holen Sie je nach Anforderung zuvor eine Autorisierung durch Ihren Cloud-Anbieter ein.
- **Infrastrukturschutz** – Damit wird sichergestellt, dass Systeme und Services innerhalb Ihrer Workload vor ungewolltem und unbefugtem Zugriff sowie vor potenziellen Sicherheitslücken geschützt sind. Der Schutz Ihrer Infrastruktur vor unerwünschtem und nicht autorisiertem Zugriff und potenziellen Schwachstellen wird Ihnen dabei helfen, Ihren Sicherheitsstatus in der Cloud zu verbessern. Nutzen Sie eine tiefengestaffelte Sicherheitsarchitektur (Defense-in-Depth), um mehrere Verteidigungsmechanismen zum Schutz Ihrer Daten und Systeme zu staffeln.

  Erstellen Sie Netzwerkebenen und verschieben Sie Workloads, die nicht auf das Internet zugreifen müssen, in private Subnetze. Verwenden Sie Sicherheitsgruppen, Netzwerk-Zugriffskontrolllisten und Netzwerk-Firewalls, um den Datenverkehr zu kontrollieren. Wenden Sie Zero Trust auf Ihre Systeme und Daten an, entsprechend ihres Wertes. Nutzen Sie Virtual Private Cloud (VPC-) Endpunkte für die private Verbindung mit Cloud-Ressourcen. Analysieren und filtern Sie den Datenverkehr auf jeder Ebene, z. B. über eine Web Application Firewall und/oder eine Network Firewall. Verwenden Sie gehärtete Betriebssystem-Images und sichern Sie physisch alle Hybrid-Cloud-Infrastrukturen – egal ob lokal oder an Edge-Standorten.
- **Datenschutz** – Wahren Sie die Transparenz und die Kontrolle über Daten sowie den Zugriff darauf und ihre Nutzung in Ihrer Organisation. Der Schutz Ihrer Daten vor unerwünschtem und nicht autorisiertem Zugriff sowie vor potenziellen Schwachstellen ist eines der wichtigsten Ziele Ihres Sicherheitsprogramms. Klassifizieren Sie Ihre Daten basierend auf Kritikalität und Sensibilität (z. B. persönlich identifizierbare Informationen), um den angemessenen Schutz und Aufbewahrungskontrollen festzulegen. Definieren Sie Datenschutzkontrollen und Richtlinien für das Lebenszyklus-Management. Verschlüsseln Sie alle Daten im Ruhezustand und Daten während der Übertragung. Speichern Sie sensible Daten in separaten Konten. Verwenden Sie Machine Learning, um sensible Daten automatisch zu erkennen, zu klassifizieren und zu schützen.

- **Anwendungssicherheit** – Erkennen und reagieren Sie auf Sicherheitslücken während der Software-Entwicklung. Sie sparen Zeit, Aufwand und Kosten, wenn Sie Sicherheitslücken bereits während der Programmierphase einer Anwendung aufspüren und beheben. So können Sie sich beim Produktionstart auf den Sicherheitsstatus Ihrer Anwendung verlassen. Suchen Sie nach Schwachstellen in Ihrem Code, beheben Sie sie und suchen Sie nach Abhängigkeiten, um sich vor neuen Bedrohungen zu schützen. Automatisieren Sie sicherheitsrelevante Aufgaben in Ihren Entwicklungs- und Betriebsprozessen und -Tools, um möglichst wenig menschliches Eingreifen zu benötigen. Verwenden Sie statische Codeanalyse-Tools, um gängige Sicherheitsprobleme zu erkennen.
- **Reaktion auf Vorfälle** – Reagieren Sie effizient auf Sicherheitsvorfälle, um potenzielle Schäden zu reduzieren. Schnelle, effektive und konsistente Antworten auf Sicherheitsvorfälle helfen Ihnen, potenzielle Schäden zu minimieren. Schulen Sie Ihre Sicherheits- und Notfallteams zu Cloud-Technologie und darüber, wie Ihre Organisation beabsichtigt, sie zu verwenden. Entwickeln Sie Runbooks und bauen Sie eine Bibliothek mit Mechanismen zur Reaktion auf Vorfälle auf. Beziehen Sie wichtige Stakeholder mit ein, um die Auswirkungen Ihrer Entscheidungen auf die gesamte Organisation besser einschätzen zu können.

  Simulieren Sie Sicherheitsvorfälle und üben Sie die Reaktion auf Vorfälle durch Table-Top-Exercises und Spieltage. Iterieren Sie entsprechend dem Ergebnis Ihrer Simulation, um Ihre Reaktionsbandbreite zu verbessern, die Wertschöpfungszeit zu beschleunigen und Risiken weiter zu senken. Führen Sie nach einem Vorfall eine Analyse durch, um aus Sicherheitsvorfällen zu lernen. Nutzen Sie dafür einen Standardmechanismus, um die Ursachen aufzuspüren und zu beheben.

Betriebsperspektive: Zustand und Verfügbarkeit

Die *Betriebsperspektive* konzentriert sich darauf, dass Cloud-Services auf einem Niveau bereitgestellt werden, das mit den Stakeholdern im Unternehmen vereinbart wurde. Durch die Automatisierung und Optimierung der Betriebsabläufe können Sie effektiv skalieren, während Sie die Zuverlässigkeit der Workloads verbessern. Die Perspektive umfasst neun Fähigkeiten, die Sie in der folgenden Abbildung sehen. Zu den Stakeholdern gehören Infrastruktur- und Betriebsleiter, Site Reliability Engineers und IT-Service-Manager.

AWS CAF – Fähigkeiten aus der Betriebsperspektive

- **Beobachtbarkeit** – Gewinnen Sie umsetzbare Erkenntnisse über Ihre Infrastruktur und Anwendungsdaten. Wenn Sie mit Cloud-Geschwindigkeit arbeiten und skalieren, müssen Sie Probleme schon beim ersten Auftreten erkennen – idealerweise bevor sie sich negativ auf das Kundenerlebnis auswirken. Entwickeln Sie die Telemetrie (Protokolle, Kenngrößen und Ablaufverfolgung), die nötig ist, um den internen Status und den Zustand Ihrer Workloads zu verstehen. Überwachen Sie Anwendungs-Endpunkte, bewerten Sie die Auswirkungen auf Endbenutzer und generieren Sie Warnungen, wenn Messwerte Grenzen überschreiten.

  Verwenden Sie die synthetische Überwachung, um Canaries (konfigurierbare Skripte, die nach einem Zeitplan ausgeführt werden) zu erstellen, mit denen Sie Ihre Endpunkte und APIs überwachen. Implementieren Sie die Ablaufverfolgung, um Anfragen auf ihrem Weg durch die gesamte Anwendung nachzuverfolgen und Engpässe oder Leistungsprobleme zu identifizieren. Verschaffen Sie sich Erkenntnisse über Ressourcen, Server, Datenbanken und Netzwerke mithilfe von Kenngrößen und Protokollen. Richten Sie eine Echtzeit-Analyse von Zeitreihendaten ein, um die Ursachen für Leistungseinbußen zu analysieren. Zentralisieren Sie Daten in einem einzelnen Dashboard, mit dem Sie eine einheitliche Übersicht über kritische Informationen zu Ihren Workloads und ihrer Leistung erhalten.

- **Ereignismanagement (AIOps)** – Erkennen Sie Ereignisse, bewerten Sie ihre potenziellen Auswirkungen und legen Sie die angemessene Kontrollmaßnahme fest. Die Möglichkeit, Störfaktoren zu filtern, sich auf die wichtigsten Ereignisse zu konzentrieren, eine bevorstehende Ressourcenknappheit vorherzusagen, automatisch Warnungen und Störfälle generieren zu lassen und wahrscheinliche Ursachen und Möglichkeiten zur Behebung zu identifizieren, hilft Ihnen, Störfälle schneller aufzuspüren und die Reaktionszeit zu verkürzen. Wenden Sie das Event Store-Muster an und nutzen Sie Machine Learning (AIOps), um die Ereigniskorrelation, die Anomalieerkennung und die Feststellung der Kausalitäten zu automatisieren. Führen Sie eine Einbindung mit Cloud-Services und Drittanbieter-Tools sowie mit Ihren Störfall-Managementsystemen und -Prozessen durch. Automatisieren Sie Reaktionen auf Ereignisse, um Fehler zu reduzieren, die durch manuelle Prozesse verursacht werden, und um schnelle und konsistente Reaktionen sicherzustellen.
- **Störfall- und Problemmanagement** – Stellen Sie den Servicebetrieb umgehend wieder her und minimieren Sie negative Auswirkungen auf das Unternehmen. Durch die Cloud-Migration können Prozesse für die Antwort auf Serviceprobleme und Probleme mit dem Anwendungszustand automatisiert werden. So wird eine längere Service-Verfügbarkeit erreicht. Durch Ihren Wechsel zu einem verteilteren Betriebsmodell werden Sie durch optimierte Interaktionen relevanter Teams, Tools und Prozesse dabei unterstützt die Bewältigung kritischer und/oder komplexer Vorfälle zu beschleunigen. Definieren Sie Eskalationspfade in Ihren Runbooks, einschließlich der Auslöser einer Eskalation und des Verfahrens für die Eskalation.

  Üben Sie die Reaktion auf Vorfälle bei Spieltagen und integrieren Sie die gewonnenen Erkenntnisse in Ihre Runbooks. Identifizieren Sie Störfallmuster, um Probleme und korrigierende Maßnahmen festzustellen. Nutzen Sie Chatbots und kollaborative Tools, um Ihre Betriebsteams, Tools und Workflows zu verbinden. Veranlassen Sie Analysen nach Vorfällen, die ohne Schuldzuweisungen auskommen, sondern Faktoren identifizieren, die zu Vorfällen beitragen. Entwickeln Sie einen entsprechenden Maßnahmenplan.

- **Änderungs- und Versionsmanagement** – Führen Sie Workloads ein und modifizieren Sie sie, während Sie gleichzeitig die Risiken für die Produktionsumgebungen minimieren. Traditionelles Versionsmanagement ist ein komplexer Prozess, dessen Bereitstellung langsam und für den ein Rollback schwierig ist. Die Migration in die Cloud bietet eine Chance, von CI/CD-Techniken zu profitieren und eine hohe Rate von Versionen und Rollbacks zu handhaben. Entwickeln Sie Änderungsprozesse, die automatisierte Genehmigungs-Workflows erlauben, die zur Agilität der Cloud passen. Verwenden Sie Bereitstellungsmanagementsysteme, um Änderungen zu verfolgen und zu implementieren. Verwenden Sie häufige, kleine und umkehrbare Änderungen, um den Umfang einer Änderung zu reduzieren. Testen Sie Änderungen und validieren Sie die Ergebnisse in allen Lebenszyklusphasen, um das Risiko und die Auswirkungen fehlgeschlagener Bereitstellungen zu minimieren. Automatisieren Sie das Rollback in den vorherigen als funktionierend bekannten Zustand bei fehlgeschlagenen Tests, um die Wiederherstellungszeit zu minimieren und Fehler durch manuelle Prozesse zu reduzieren.
- **Leistungs- und Kapazitätsmanagement** – Überwachen Sie die Workload-Leistung und stellen Sie sicher, dass die Kapazität aktuelle und zukünftige Anforderungen erfüllt. Obwohl die Kapazität der Cloud nahezu unbegrenzt ist, schränken Service Quotas, Kapazitätsreservierungen und eingeschränkte Ressourcen die tatsächliche Kapazität Ihrer Workloads ein. Derartige Kapazitätsbeschränkungen müssen verstanden und effektiv bewältigt werden. Identifizieren Sie wichtige Stakeholder und sprechen Sie sich über Ziele, Umfang und Kenngrößen ab. Sammeln und verarbeiten Sie Leistungsdaten und bewerten Sie regelmäßig die Leistung in Bezug auf das Erreichen der Ziele und melden Sie sie. Prüfen Sie regelmäßig neue Technologien für die Leistungsverbesserung und empfehlen Sie angemessene Änderungen für Ziele und Kenngrößen. Überwachen Sie die Nutzung Ihrer Workloads, erstellen Sie Ausgangswerte für den zukünftigen Vergleich und identifizieren Sie Grenzwerte, um die Kapazität je nach Anforderung zu erhöhen. Analysieren Sie die Nachfrage im Verlauf der Zeit, um sicherzustellen, dass die Kapazität saisonalen Trends und fluktuierenden Betriebsbedingungen entspricht.
- **Konfigurationsmanagement** – Zeichnen Sie alle Ihre Cloud-Workloads, deren Beziehungen und Konfigurationsänderungen im Verlauf der Zeit genau und vollständig auf. Eine effektive Verwaltung der Cloud-Ressourcen-Bereitstellung ist unerlässlich, da ihre dynamische und virtuelle Natur ansonsten zu Konfigurationsabweichungen führen kann. Definieren Sie ein Tagging-Schema und setzen Sie es durch. Es sollte Ihre Geschäftsattribute mit Ihrer Cloud-Nutzung überblenden und Tags nutzen, um Ihre Ressourcen in technischen, betrieblichen und Sicherheitsdimensionen zu organisieren. Geben Sie verpflichtende Tags an und erzwingen Sie die Compliance mit Hilfe von Richtlinien. Nutzen Sie Infrastructure as Code (IaC) und Konfigurationsverwaltungs-Tools für die Ressourcenbereitstellung und das Lebenszyklusmanagement. Legen Sie Konfigurations-Ausgangwerte fest und halten Sie diese während der gesamten Versionskontrolle ein.

- **Patch-Verwaltung** – Verteilen Sie Software-Updates systematisch und spielen Sie sie auf. Software-Updates beheben neu erkannte Sicherheitslücken und Fehler und führen neue Funktionen ein. Ein systematischer Ansatz für die Patch-Verwaltung stellt sicher, dass Sie von den neuesten Updates profitieren, während Sie Risiken für die Produktionsumgebung minimieren. Lassen Sie *wichtige Updates* während festgelegter Wartungsfenster aufspielen. *Wichtige Sicherheits-Updates* müssen so schnell wie möglich durchgeführt werden. Informieren Sie Benutzer im Voraus über die Details zu bevorstehenden Updates und erlauben Sie Ihnen, Patches zurückzustellen, wenn andere Kontrollen zur Risikominimierung verfügbar sind. Aktualisieren Sie Ihre Machine Images und testen Sie Patches, bevor Sie sie in die Produktion einführen. Um eine fortwährende Verfügbarkeit während des Patchings sicherzustellen, sollten Sie unterschiedliche Wartungsfenster für jede Availability Zone (AZ) und Umgebung festlegen. Überprüfen Sie regelmäßig die Patching-Compliance und informieren Sie nicht konforme Teams darüber, die erforderlichen Updates zu installieren.
- **Verfügbarkeits- und Kontinuitätsmanagement** – Stellen Sie die Verfügbarkeit unternehmenskritischer Informationen, Anwendungen und Services sicher. Beim Entwickeln cloudaktivierter Backup-Lösungen müssen bestehende Technologieinvestitionen, Wiederherstellungsziele und verfügbare Ressourcen genau berücksichtigt werden. Eine zeitnahe Wiederherstellung nach Ausfällen und Sicherheitsereignissen hilft Ihnen, die Systemverfügbarkeit und die Geschäftskontinuität sicherzustellen. Sichern Sie Ihre Daten und Dokumente entsprechend der festgelegten Zeitpläne.

  Entwickeln Sie einen Notfallwiederherstellungsplan im Rahmen Ihres Plans für Geschäftskontinuität. Identifizieren Sie die Bedrohung, das Risiko, die Auswirkungen und die Kosten verschiedener Szenarien für die Notfallwiederherstellung bei jeder Workload und geben Sie entsprechenden Recovery Time Objectives (RTOs) und Recovery Point Objectives (RPOs) an. Implementieren Sie die ausgewählte Strategie für die Notfallwiederherstellung mithilfe von Multi-AZ oder multiregionaler Architektur. Ziehen Sie die Verwendung von Chaos-Engineering in Betracht, um die Resilienz und Leistung mit kontrollierten Experimenten zu verbessern. Überprüfen und testen Sie Ihre Pläne regelmäßig und aktualisieren Sie Ihren Ansatz mit neu erlernten Erkenntnissen.
- **Anwendungsmanagement** – Untersuchen und lösen Sie Anwendungsprobleme in einer einzelnen zentralen Schnittstelle. Die Erfassung von Anwendungsdaten in einer einzigen Managementkonsole vereinfacht die operative Kontrolle und beschleunigt die Behebung von Anwendungsproblemen, da Kontextwechsel zwischen verschiedenen Managementtools reduziert werden.

Integrieren Sie andere Betriebs-und Managementsysteme, wie beispielsweise das Management für Anwendungsportfolios und CMDB. Automatisieren Sie die Erkennung Ihrer Anwendungskomponenten und -ressourcen und konsolidieren Sie Anwendungsdaten in einer einzigen Managementkonsole. Fügen Sie Softwarekomponenten und Infrastrukturressourcen hinzu und grenzen Sie unterschiedliche Umgebungen ab, z. B. für Entwicklung, Staging und Produktion. Automatisieren Sie Ihre Runbooks, um operative Probleme schneller und konsistenter zu beheben.

Zusammenfassung

Je mehr die technologische Innovation voranschreitet, desto dringlicher wird eine fortlaufende digitale Transformation. Das AWS CAF baut auf AWS-Erfahrung und Best Practices auf, damit Sie anhand der innovativen Nutzung von AWS schneller bessere Geschäftsergebnisse erzielen. Verlassen Sie sich auf das AWS CAF, um Transformationschancen zu erkennen und zu priorisieren, Ihre Bereitschaft für die Cloud zu bewerten und zu verbessern und Ihre Transformations-Roadmap Schritt für Schritt weiterzuentwickeln.

Anhang: Poster zu AWS-CAF-Fähigkeiten

Mitwirkende

- Autor: Dr. Saša Baškarada, Worldwide Lead, AWS CAF, mit Beiträgen zahlreicher AWS-Experten.

Weitere Informationen

Weitere Informationen finden Sie unter:

- AWS-Architekturzentrum
- AWS-Fallstudien
- Allgemeine AWS-Referenz
- AWS-Glossar
- AWS-Wissenscenter
- AWS Prescriptive Guidance
- AWS-Schnellstartanleitungen
- AWS-Sicherheitsdokumentation
- AWS-Lösungsbibliothek
- AWS Training and Certification
- AWS Well-Architected
- AWS-Whitepapers und -Leitfäden
- Erste Schritte mit AWS
- Übersicht über Amazon Web Services

Dokumentversionen

Datum	Beschreibung
22. November 2021	Version 3.0: Aktualisierte und erweiterte Fähigkeiten. Hinzugefügte Transformationsdomänen und Phasen auf dem Weg in die Cloud.
Februar 2017	Version 2.0: Strukturelle Änderungen von Perspektiven und Fähigkeiten.
Februar 2015	Version 1.0: Erste Veröffentlichung.