



Optimieren Sie die Kosten für Microsoft-Workloads auf AWS

# AWS Präskriptive Leitlinien



# AWS Präskriptive Leitlinien: Optimieren Sie die Kosten für Microsoft-Workloads auf AWS

Copyright © 2024 Amazon Web Services, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved.

Die Handelsmarken und Handelsaufmachung von Amazon dürfen nicht in einer Weise in Verbindung mit nicht von Amazon stammenden Produkten oder Services verwendet werden, durch die Kunden irregeführt werden könnten oder Amazon in schlechtem Licht dargestellt oder diskreditiert werden könnte. Alle anderen Handelsmarken, die nicht Eigentum von Amazon sind, gehören den jeweiligen Besitzern, die möglicherweise zu Amazon gehören oder nicht, mit Amazon verbunden sind oder von Amazon gesponsert werden.

---

# Table of Contents

Einführung .....	1
Übersicht .....	1
Zielgruppe .....	1
Verwendung dieses Leitfadens .....	1
Gezielte Geschäftsergebnisse .....	3
Reise zur Kostenoptimierung .....	4
Die wichtigsten Empfehlungen zur Kostenoptimierung .....	7
Übersicht .....	7
Die besten Empfehlungen .....	7
AWS Optimierung und Lizenzbewertung .....	9
Übersicht .....	9
Optionen für die Bewertung .....	10
Vollständige Bewertung .....	10
Umfang der Workloads .....	11
Daten sammeln .....	11
Analysieren Sie Daten .....	12
Planen Sie die nächsten Schritte .....	14
Auswirkung der Bewertung .....	16
Nächste Schritte .....	16
Weitere Ressourcen .....	16
Windows auf Amazon EC2 .....	17
Automatisieren Sie Stopp- und Startpläne .....	18
Übersicht .....	18
Fallstudien .....	18
Szenario zur Kostenoptimierung .....	19
Empfehlungen zur Kostenoptimierung .....	21
Weitere Ressourcen .....	34
Windows-Workloads in der richtigen Größe .....	35
Übersicht .....	35
Szenario zur Kostenoptimierung .....	35
Empfehlungen zur Kostenoptimierung .....	36
Empfehlungen .....	46
Weitere Ressourcen .....	46
Wählen Sie den richtigen Instance-Typ für Windows-Workloads .....	47

---

Übersicht .....	47
Empfehlungen zur Kostenoptimierung .....	48
Nächste Schritte .....	57
Weitere Ressourcen .....	59
Bringen Sie Lizenzen für Windows- und SQL Server-Workloads mit .....	59
Übersicht .....	59
Amazon EC2 Dedicated Hosts .....	60
AWS Lizenzierungsoptionen .....	64
Bringen Sie Windows Server-Lizenzen mit .....	65
Szenarien zur Kostenoptimierung .....	67
Empfehlungen zur Kostenoptimierung .....	73
Weitere Ressourcen .....	74
Optimieren Sie die Ausgaben für Windows auf Amazon EC2 .....	74
Übersicht .....	74
Savings Plans verstehen .....	75
Szenarien zur Kostenoptimierung .....	81
Empfehlungen zur Kostenoptimierung .....	85
Weitere Ressourcen .....	87
Überwachen Sie die Kosten mithilfe von AWS Tools .....	87
Übersicht .....	87
Empfehlungen zur Kostenoptimierung .....	88
Weitere Ressourcen .....	92
SQL Server .....	93
Wählen Sie eine Hochverfügbarkeits- und Disaster Recovery-Lösung .....	94
Übersicht .....	94
SQL Server AlwaysOn-Verfügbarkeitsgruppen .....	95
AlwaysOn-Failoverclusterinstanzen von SQL Server .....	97
SIOS DataKeeper .....	99
AlwaysOn-Verfügbarkeitsgruppen .....	101
Verteilte Verfügbarkeitsgruppen .....	102
Versand protokollieren .....	103
AWS Database Migration Service .....	105
AWS Elastic Disaster Recovery .....	106
Vergleich der Kosten .....	108
Empfehlungen zur Kostenoptimierung .....	112
Weitere Ressourcen .....	113

Verstehen Sie die Lizenzierung von SQL Server .....	114
Übersicht .....	114
AWS Lizenzierungsoptionen .....	114
Auswirkungen der Einführung von Lizenzen auf die Kosten .....	115
Optimierung der Lizenzen .....	115
Empfehlungen zur Kostenoptimierung .....	112
Weitere Ressourcen .....	46
Wählen Sie die richtige EC2-Instance für SQL Server-Workloads .....	122
Übersicht .....	123
Vergleich der Kosten .....	123
Szenario zur Kostenoptimierung .....	125
Empfehlungen zur Kostenoptimierung .....	126
Weitere Ressourcen .....	130
Instanzen konsolidieren .....	130
Übersicht .....	131
Szenario zur Kostenoptimierung .....	131
Empfehlungen zur Kostenoptimierung .....	133
Weitere Ressourcen .....	134
Vergleichen Sie die SQL Server-Editionen .....	134
Übersicht .....	134
Auswirkung auf die Kosten .....	135
Empfehlungen zur Kostenoptimierung .....	137
Weitere Ressourcen .....	144
Evaluieren Sie die SQL Server Developer Edition .....	144
Übersicht .....	144
Auswirkung auf die Kosten .....	145
Weitere Ressourcen .....	46
Evaluieren Sie SQL Server unter Linux .....	148
Übersicht .....	148
Auswirkung auf die Kosten .....	149
Empfehlungen zur Kostenoptimierung .....	151
Weitere Ressourcen .....	152
Optimieren Sie die Sicherungsstrategien für SQL Server .....	152
Übersicht .....	152
Backup auf Serverebene mithilfe von VSS-fähigen Snapshots .....	153
SQL Server-Backup mit AWS Backup .....	155

Backup auf Datenbankebene .....	157
Empfehlungen zur Kostenoptimierung .....	167
Weitere Ressourcen .....	170
Modernisieren Sie SQL Server-Datenbanken .....	171
Übersicht .....	171
Datenbank-Angebote .....	171
Vergleich von Amazon RDS und Aurora .....	172
Empfehlungen zur Kostenoptimierung .....	174
Weitere Ressourcen .....	179
Optimieren Sie den Speicher für SQL Server .....	180
Übersicht .....	180
SSD-Speichertypen, Leistung und Kosten für Amazon EBS .....	180
Allgemeine SSD-Kostenoptimierung für Amazon EBS .....	182
Weitere Ressourcen .....	184
Optimieren Sie die SQL Server-Lizenzierung mithilfe von Compute Optimizer .....	185
Übersicht .....	185
Empfehlungen zur Kostenoptimierung .....	185
Compute Optimizer konfigurieren .....	186
Weitere Ressourcen .....	188
Optimieren Sie die Größe von SQL Server mithilfe von Compute Optimizer .....	188
Übersicht .....	188
Compute Optimizer konfigurieren .....	189
Weitere Ressourcen .....	189
Lesen Sie die Trusted Advisor Empfehlungen für SQL Server-Workloads .....	190
Übersicht .....	190
Empfehlungen zur Kostenoptimierung .....	190
Konfigurieren von Trusted Advisor .....	191
Weitere Ressourcen .....	192
Container .....	193
Verschieben Sie Windows-Anwendungen in Container .....	194
Übersicht .....	194
Kostenvorteile .....	194
Empfehlungen zur Kostenoptimierung .....	196
Nächste Schritte .....	200
Weitere Ressourcen .....	200
Optimieren Sie die Kosten für AWS Fargate Aufgaben auf Amazon ECS .....	201

Übersicht .....	201
Kostenvorteile .....	201
Empfehlungen zur Kostenoptimierung .....	201
Nächste Schritte .....	208
Weitere Ressourcen .....	208
Verschaffen Sie sich einen Überblick über Ihre Amazon EKS-Kosten .....	209
Übersicht .....	209
Kostenvorteile .....	209
Empfehlungen zur Kostenoptimierung .....	209
Nächste Schritte .....	214
Weitere Ressourcen .....	214
Führen Sie Windows-Anwendungen mit App2Container auf eine neue Plattform .....	214
Übersicht .....	214
Kostenvorteile .....	215
Empfehlungen zur Kostenoptimierung .....	216
Nächste Schritte .....	216
Weitere Ressourcen .....	216
Speicher .....	218
Amazon EBS .....	218
Migrieren Sie EBS Amazon-Volumes von gp2 zu gp3 .....	219
EBSAmazon-Snapshots ändern .....	223
Löschen Sie nicht angehängte Amazon-Volumes EBS .....	226
Amazon FSx .....	230
Wählen Sie den richtigen Dateispeicher SMB .....	230
Datendeduplizierung in Amazon aktivieren FSx .....	236
Verstehen Sie Daten-Sharding FSx für Windows File Server .....	238
Verstehen Sie die HDD Volumennutzung bei Amazon FSx .....	243
Verwenden Sie eine einzige Availability Zone .....	246
AWS Storage Gateway .....	248
Amazon S3 S3-Dateigateway .....	249
Amazon FSx File Gateway .....	249
Auswirkung auf die Kosten .....	249
Empfehlungen zur Kostenoptimierung .....	252
Weitere Ressourcen .....	254
Active Directory .....	255
Selbstverwaltetes Active Directory auf Amazon EC2 .....	255

Übersicht .....	255
Auswirkung auf die Kosten .....	255
Empfehlungen zur Kostenoptimierung .....	256
Weitere Ressourcen .....	261
AWS Managed Microsoft AD .....	261
Übersicht .....	261
Auswirkung auf die Kosten .....	261
Empfehlungen zur Kostenoptimierung .....	262
Weitere Ressourcen .....	263
AD Connector .....	264
Übersicht .....	264
Auswirkung auf die Kosten .....	264
Empfehlungen zur Kostenoptimierung .....	264
Weitere Ressourcen .....	265
.NET .....	266
Refaktorisieren Sie auf modern. NET und wechseln Sie zu Linux .....	267
Übersicht .....	267
Auswirkung auf die Kosten .....	267
Empfehlungen zur Kostenoptimierung .....	268
Zusätzliche Überlegungen und Ressourcen .....	269
Containerisieren. NET Apps .....	270
Übersicht .....	270
Auswirkung auf die Kosten .....	270
Empfehlungen zur Kostenoptimierung .....	272
Weitere Ressourcen .....	275
Verwenden Sie Graviton-Instances und Container .....	275
Übersicht .....	275
Auswirkung auf die Kosten .....	275
Empfehlungen zur Kostenoptimierung .....	277
Weitere Ressourcen .....	278
Support dynamische Skalierung für statische Daten. NET Framework-Apps .....	279
Übersicht .....	279
Auswirkung auf die Kosten .....	284
Empfehlungen zur Kostenoptimierung .....	285
Weitere Ressourcen .....	287
Verwenden Sie Caching, um den Datenbankbedarf zu reduzieren .....	287

Übersicht .....	287
Auswirkung auf die Kosten .....	287
Empfehlungen zur Kostenoptimierung .....	288
Weitere Ressourcen .....	295
Ziehen Sie Serverless in Betracht. NET .....	295
Übersicht .....	295
Auswirkung auf die Kosten .....	296
Empfehlungen zur Kostenoptimierung .....	296
Weitere Ressourcen .....	301
Ziehen Sie speziell entwickelte Datenbanken in Betracht .....	301
Übersicht .....	301
Auswirkungen auf die Kosten .....	305
Empfehlungen zur Kostenoptimierung .....	308
Weitere Ressourcen .....	309
Nächste Schritte .....	311
Dokumentverlauf .....	312
Glossar .....	313
# .....	313
A .....	314
B .....	317
C .....	319
D .....	322
E .....	327
F .....	329
G .....	330
H .....	331
I .....	332
L .....	335
M .....	336
O .....	340
P .....	343
Q .....	346
R .....	346
S .....	349
T .....	353
U .....	355

V .....	355
W .....	356
Z .....	357
.....	ccclviii

# Optimieren Sie die Kosten für Microsoft-Workloads auf AWS

Bill Pfeiffer, Chase Lindeman und Kevin Sookhan, Amazon Web Services (AWS)

Juni 2024 ([Geschichte der Dokumente](#))

## Übersicht

Dieser Leitfaden enthält Empfehlungen, bewährte Methoden und Strategien zur Kostenoptimierung für Ihre Microsoft-Workloads auf AWS. Der Leitfaden enthält auch grundlegendes AWS Wissen, Techniken zur Kostenoptimierung und Referenzarchitekturen, die Sie beim Aufbau und der Automatisierung kostengünstiger, leistungsstarker Workloads unterstützen, die Ihren Geschäftszielen entsprechen. Diese Leitlinien werden zusammenfassend als Microsoft on AWS Cost Optimization (MACO) bezeichnet. Die MACO-Leitlinien wurden von Branchenexperten entwickelt und basieren auf realen Szenarien.

Dieses Handbuch behandelt die folgenden Microsoft-Workloads:

- Windows auf Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2)
- SQL Server
- Container
- Speicher
- Active Directory
- .NET

## Zielgruppe

Dieses Handbuch richtet sich an Architekten, Ingenieure, Administratoren, Direktoren, CTOs, technische Entscheidungsträger und AWS Partner. Es ist hilfreich, aber nicht notwendig, Vorkenntnisse und Grundkenntnisse in den Bereichen AWS Abrechnung, Microsoft-Technologien und AWS Systemadministration zu haben.

## Verwendung dieses Leitfadens

Sie können diesen Leitfaden verwenden, um Ihre MACO-Reise in die Cloud zu planen und umzusetzen. Wir empfehlen Ihnen, dieses Handbuch von Anfang bis Ende zu lesen, um ein

umfassendes Verständnis der Optionen und Ansätze zur Kostenoptimierung Ihrer Microsoft-Workloads zu AWS erhalten. Je nach den Anforderungen Ihres Unternehmens können Sie sich die folgenden Workload-Abschnitte ansehen:

- [Windows auf Amazon EC2](#)
- [SQL Server](#)
- [Container](#)
- [Speicherung](#)
- [Active Directory](#)
- [.NET](#)

 **Important**

Die in diesem Handbuch bereitgestellten Codebeispiele dienen nur zu Demonstrationszwecken. Es hat sich bewährt, den gesamten Code in einer Entwicklungsumgebung zu testen, bevor er in einer Produktionsumgebung verwendet wird. Bevor Sie Code implementieren, empfehlen wir Ihnen, Ihren Code in kleinen Chargen zu testen und dann die Kostenänderungen zu überprüfen, die sich aus dem Code ergeben, mithilfe [AWS Cost Explorer](#) von. Dies kann Ihnen bei der Behebung von Grenzfällen und anderen Problemen helfen, die später problematisch werden können.

 **Important**

Die Preisbeispiele in diesem Leitfaden basieren auf den Preisen zum Zeitpunkt der Veröffentlichung. Die Preise sind freibleibend. Darüber hinaus können Ihre Kosten je nach Ihren AWS-Region AWS-Service Kontingenten und anderen Faktoren im Zusammenhang mit Ihrer Cloud-Umgebung variieren.

# Gezielte Geschäftsergebnisse

Dieser Leitfaden kann Ihnen und Ihrem Unternehmen dabei helfen, die folgenden Geschäftsergebnisse zu erzielen:

- Erfahren Sie, wie Sie mithilfe eines AWS Optimization and Licensing Assessment (AWS OLA) Ihre aktuellen lokalen und Cloud-Umgebungen anhand von Ressourcennutzung, Drittanbieterlizenzierung und Anwendungsabhängigkeiten bewerten und optimieren können.
- Entwickeln Sie mithilfe des AWS Modernization Calculator for Microsoft Workloads ein Geschäftsszenario für Kostenoptimierung.
- Optimieren Sie die Kosten für Ihre spezifischen Microsoft-Workloads, einschließlich Workloads für Windows auf Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2), SQL Server, Container, Speicher, Active Directory und .NET.

# Reise zur Kostenoptimierung

Umfang, Zeitpunkt und konkreter Weg Ihrer Cloud-Migration hängen von Ihren Geschäftszielen, technischen Anforderungen und anderen Faktoren ab. Dieser Abschnitt enthält ein Beispiel für eine Cloud-Migration, die sich auf das [Cloud-Finanzmanagement](#) konzentriert AWS und die MACO-Empfehlungen und Best Practices einhält. Anhand dieses Beispiels können Sie sich ein Bild davon machen, wie Sie eine Cloud-Migration für Microsoft-Workloads entwerfen können.

Die folgenden allgemeinen Aufgaben veranschaulichen den Ansatz, den ein Unternehmen zur Umsetzung der MACO-Empfehlungen und bewährten Verfahren verfolgen könnte:

- Legen Sie eine Tagging-Strategie fest und aktivieren Sie benutzerdefinierte Tags für die Kostenzuweisung. Weitere Informationen finden Sie im AWS Whitepaper [Best Practices for Tagging Resources](#). AWS
- Definieren Sie Budgets auf der Grundlage von Anwendungen, Teams oder Abteilungen. Weitere Informationen finden Sie unter [Verwaltung Ihrer Kosten mit AWS Budgets](#) im AWS Billing and Cost Management-Benutzerhandbuch.
- Führen Sie ein AWS Optimization and Licensing Assessment (AWS OLA) durch, um die Einsparungen zu beschleunigen. Weitere Informationen finden Sie in der AWS Dokumentation unter [AWS Optimization and Licensing Assessment](#).
- Bringen Sie Ihre eigene Lizenz (BYOL) für Windows- und SQL Server-Workloads mit. Amazon Elastic Compute Cloud Dedicated Hosts Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt [Bringen Sie Lizenzen für Windows- und SQL Server-Workloads mit](#) in diesem Handbuch.
- Optimieren Sie Ihre SQL Server-Lizenzierung auf. AWS Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt [Verstehen Sie die Lizenzierung von SQL Server](#) in diesem Handbuch.
- Wählen Sie den richtigen Instanztyp für Windows-Workloads aus. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt [Wählen Sie den richtigen Instance-Typ für Windows-Workloads](#) in diesem Handbuch.
- Wählen Sie den richtigen Instanztyp für SQL-Workloads aus. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt [Wählen Sie die richtige EC2-Instance für SQL Server-Workloads](#) in diesem Handbuch.
- Migrieren Sie Amazon Elastic Block Store (Amazon EBS) von gp2 auf gp3. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt [Migrieren Sie EBS Amazon-Volumes von gp2 zu gp3](#) in diesem Handbuch.
- Steuern Sie Workloads mit aktiviertem EC2 Instance Scheduler. AWS Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt [Automatisieren Sie Stopp- und Startpläne](#) in diesem Handbuch.

- Reduzieren Sie mithilfe der SQL Server Developer Edition die Kosten für SQL Server für Workloads, die nicht zur Produktion gehören. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt [Evaluieren Sie die SQL Server Developer Edition](#) in diesem Handbuch.
- Verwenden Sie eine einzige Availability Zone für Amazon FSx for Windows File Server für Entwicklungs- und Test-Workloads. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt [Verwenden Sie eine einzige Availability Zone](#) in diesem Handbuch.
- Passen Sie Ihre Windows-Workloads an, indem Sie AWS Compute Optimizer. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt [Windows-Workloads in der richtigen Größe](#) in diesem Handbuch.
- Optimieren Sie die Ausgaben für Windows auf Amazon EC2 mithilfe von Savings Plans. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt [Optimieren Sie die Ausgaben für Windows auf Amazon EC2](#) in diesem Handbuch.
- Aktivieren Sie die Datenduplizierung auf FSx for Windows File Server. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt [Datenduplizierung in Amazon aktivieren FSx](#) in diesem Handbuch.
- Verwenden Sie Data Sharding für Dateisysteme auf FSx for Windows File Server. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt [Verstehen Sie Daten-Sharding FSx für Windows File Server](#) in diesem Handbuch.
- Optimieren Sie Ihre SQL Server-Backup-Strategien. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt [Optimieren Sie die Sicherungsstrategien für SQL Server](#) in diesem Handbuch.
- Sorgen Sie dafür, dass statische.NET-Framework-Apps dynamische Skalierung unterstützen. Weitere Informationen finden Sie in [Support dynamische Skalierung für statische Daten.NETFramework-Apps](#) diesem Handbuch.
- Verwenden Sie serverlose .NET-Mikroservices. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt [Ziehen Sie Serverless in Betracht. NET](#) in diesem Handbuch.
- Verschieben Sie Ihre Windows-Apps in Container. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt [Containerisieren. NETApps](#) in diesem Handbuch.
- Dient [AWS Compute Optimizer](#) zur richtigen Größe von Windows-Containern, auf AWS Fargate denen Amazon Elastic Container Service (Amazon ECS) ausgeführt wird. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt [Compute Optimizer aktivieren](#) in diesem Handbuch.
- Refaktorisieren Sie auf moderner.NET und wechseln Sie zu Linux. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt [Refaktorisieren Sie auf modern. NETund wechseln Sie zu Linux](#) in diesem Handbuch.
- Nutzen Sie Graviton-Instances und Container. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt [Verwenden Sie Graviton-Instances und Container](#) in diesem Handbuch.

- Modernisieren Sie SQL Server-Datenbanken. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt [Modernisieren Sie SQL Server-Datenbanken](#) in diesem Handbuch.
- Entwerfen Sie die Active Directory-Infrastruktur. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt [Active Directory](#) in diesem Handbuch.

Weitere Informationen zu einer Customer Journey mit AWS Schwerpunkt Cloud Financial Management finden Sie im AWS Whitepaper Funktionen von [Cloud Financial Management](#).

# Die wichtigsten Empfehlungen zur Kostenoptimierung

## Übersicht

Die Kostenoptimierung ist eine der Säulen des [AWS Well-Architected Framework](#) und spielt eine entscheidende Rolle in Ihren Cloud-Migrationsplänen. In diesem Leitfaden finden Sie in diesem Leitfaden Empfehlungen für Kostenoptimierungen. In diesem Abschnitt werden jedoch die Empfehlungen mit der größten Wirkung aufgeführt. Sie können diese Empfehlungen schnell umsetzen und sie werden erhebliche Auswirkungen auf Ihr Unternehmen haben. Diese Empfehlungen können dazu beitragen, die Grundlage für Ihre gesamten Bemühungen zur Kostenoptimierung zu legen.

## Die besten Empfehlungen

In der folgenden Tabelle sind die wichtigsten Empfehlungen für Kostenoptimierungen mit der größten Wirkung aufgeführt. In der Spalte „Schwer zu implementieren“ wird jede Optimierung anhand einer Skala bewertet, die sich am einfachsten implementieren lässt (1) bis hin zu dem, was am schwierigsten zu implementieren ist (5). Die Spalte „Geschätzte Einsparungen“ enthält eine prozentuale Schätzung, wie viel Ihr Unternehmen mit jeder empfohlenen Optimierung sparen kann.

Optimierungen	Schwierigkeiten bei der Implementierung	Geschätzte Einsparungen
<a href="#">Windows-Workloads in der richtigen Größe</a>	3	25 %
<a href="#">Bringen Sie Lizenzen für Windows- und SQL Server-Workloads mit</a>	3	30 %
<a href="#">Evaluieren Sie die SQL Server Developer Edition</a>	2	20 %
<a href="#">Verstehen Sie die Lizenzierung von SQL Server</a>	2	Bis zu 50%

Optimierungen	Schwierigkeiten bei der Implementierung	Geschätzte Einsparungen
<a href="#">Automatisieren Sie Stopp- und Startpläne</a>	3	Bis zu 40%
<a href="#">Wählen Sie den richtigen Instance-Typ für Windows-Workloads</a>	1	10— 30%
<a href="#">Refaktorisieren Sie auf modern. NET und wechseln Sie zu Linux</a>	5	10— 20%
<a href="#">Optimieren Sie die Ausgaben für Windows auf Amazon EC2</a>	3	Bis zu 20— 40%
<a href="#">Migrieren Sie EBS Amazon-Volumen von gp2 zu gp3</a>	4	Bis zu 20%

### Important

Die geschätzten Einsparungen in der obigen Tabelle beziehen sich auf jeden einzelnen technischen Bereich, nicht auf die AWS Gesamtausgaben innerhalb eines Kontos. Sie können den Instance Scheduler beispielsweise in einer Vielzahl von Umgebungstypen und -größen implementieren, wodurch sich die potenziellen Einsparungen ändern können. Die Schätzungen beziehen sich speziell auf die Kosten von Amazon EC2 EC2-Instances und bedeuten keine allgemeinen Einsparungen für andere AWS-Services. Diese Schätzungen dienen als Maßstab, nicht als Garantie.

MACO-Experten stehen zur Verfügung, um eingehender über Kostenoptimierungen zu sprechen. [Um ein Meeting zu vereinbaren, bei dem Sie sich eingehend mit Ihrem Anwendungsfall befassen können, wenden Sie sich an Ihr Account-Team oder senden Sie eine E-Mail an \[optimize-microsoft@amazon.com\]\(mailto:optimize-microsoft@amazon.com\).](#)

# AWS Optimierung und Lizenzbewertung

## Übersicht

Ein [AWS Optimization and Licensing Assessment \(AWS OLA\)](#) kann Ihnen dabei helfen, Ihre aktuellen lokalen und bestehenden Cloud-Umgebungen auf der Grundlage der Ressourcennutzung, der Lizenzierung von Drittanbietern und der Anwendungsabhängigkeit zu bewerten und zu optimieren. Sie können AWS OLA verwenden, um Ihr Unternehmen bei der Entwicklung einer Migrations- und Lizenzierungsstrategie zu unterstützen, die Kosteneinsparungen bei der Migration zu AWS oder der Bewertung vorhandener Microsoft-Workloads ermöglicht. Eine AWS OLA kann Ihnen auch dabei helfen, Folgendes zu erreichen:

- Machen Sie sich mit bestehenden Bereitstellungen, der Anwendungsleistung und den Verträgen vertraut.
- Richten Sie die Größe Ihrer Ressourcen.
- Entwickeln Sie eine Roadmap für die AWS Cloud.
- Reduzieren oder eliminieren Sie Kosten, indem Sie bestehende Investitionen nutzen und nur für das zahlen, was Sie tatsächlich nutzen.

Wir empfehlen Ihnen, eine AWS OLA zum ersten Schritt auf Ihrem [Weg zur Kostenoptimierung](#) zu machen. Sie können mit dem zusammenarbeiten AWS Partner Network, um eine AWS OLA abzuschließen. Sie helfen Ihnen bei der Erfassung von Bewertungsdaten und geben Ihnen Empfehlungen zur Optimierung Ihrer Lizenz- und Instanzkosten.

Das folgende Diagramm bietet einen Überblick über den Bewertungsprozess.



## Optionen für die Bewertung

Sie können zwischen zwei AWS OLA-Optionen für Ihre Microsoft-Workloads wählen: AWS

- Lite-Version — In diesem Anwendungsfall befinden sich alle Ihre Workloads auf VMware. Sie können eine Ausgabe von [RVTools](#) bereitstellen AWS . Dann AWS kann eine Bearbeitungszeit von 1—5 Tagen angeboten werden. Bei diesem Ansatz werden point-in-time Informationen verwendet, die direkt aus VMware vCenter abgerufen wurden, um Größenempfehlungen zu entwickeln und Preisoptionen auf Abruf anzubieten.
- Vollversion — In diesem Anwendungsfall haben Sie eine gemischte Umgebung, die auf verschiedenen Cloud-Anbietern, physischen Servern und virtuellen Servern ausgeführt wird. AWS verwendet Betriebssystemagenten, um Nutzungsdaten von 14 bis 30 Tagen zu sammeln. Auf diese Weise können Sie fundierte Entscheidungen AWS zur Instanzgröße auf der Grundlage Ihrer Anwendungsnutzungsmuster treffen. AWS verwendet mehrere Tools von Drittanbietern wie Cloudamize, um die Analyse abzuschließen. AWS arbeitet mit ITS zusammen AWS Partner Network , um die endgültige Bewertung der Gesamtbetriebskosten (TCO) mit mehreren Preisoptionen zu unterstützen, die Preismodelle und unterschiedliche Architekturen berücksichtigen.

## Vollständige Bewertung

Die vollständige AWS OLA-Bewertung wird mit einem einstündigen Telefonanruf eingeleitet. Während dieses Telefonats AWS hilft es Ihnen, die optimale AWS Infrastruktur für Ihre Migration zu ermitteln, eine Datenerfassungsmethode auszuwählen und einen Zeitplan für den Abschluss festzulegen. Die Implementierung von Discovery-Tools in Ihrem Unternehmen hängt von der Datenerfassungsmethode, der Größe Ihrer Organisation und den Tools ab, die Ihre Organisation zur Verwaltung ihrer Serverflotte verwendet. Die Erfassung von Nutzungsdaten dauert in der Regel zwei Wochen.

Der vollständige AWS OLA-Prozess dauert zwischen 30 und 45 Tagen und besteht aus den folgenden Phasen:

- Umfang der Workloads
- Daten sammeln
- Analysieren Sie Daten
- Planen Sie die nächsten Schritte

## Umfang der Workloads

AWS arbeitet zunächst mit Ihnen und Ihrem Team zusammen, um den Umfang der Bewertung festzulegen. Dies ist in der Regel nach Umgebungstyp (z. B. außerhalb der Produktion und Produktion) aufgeschlüsselt. Der Umfang umfasst den Standort der Workloads. Dies können Workloads sein, zu denen Sie migrieren AWS, Workloads, auf denen bereits läuft AWS (z. B. AWS OLA für Amazon EC2), oder Workloads, die bei anderen Cloud-Anbietern ausgeführt werden.

## Daten sammeln

Als Nächstes werden Tools AWS bereitgestellt, die Sie bei der Ressourcenerkennung und beim Sammeln von Leistungsdaten von Ihren Servern unterstützen. Dieses Tool ist in vier Bereitstellungsoptionen verfügbar:

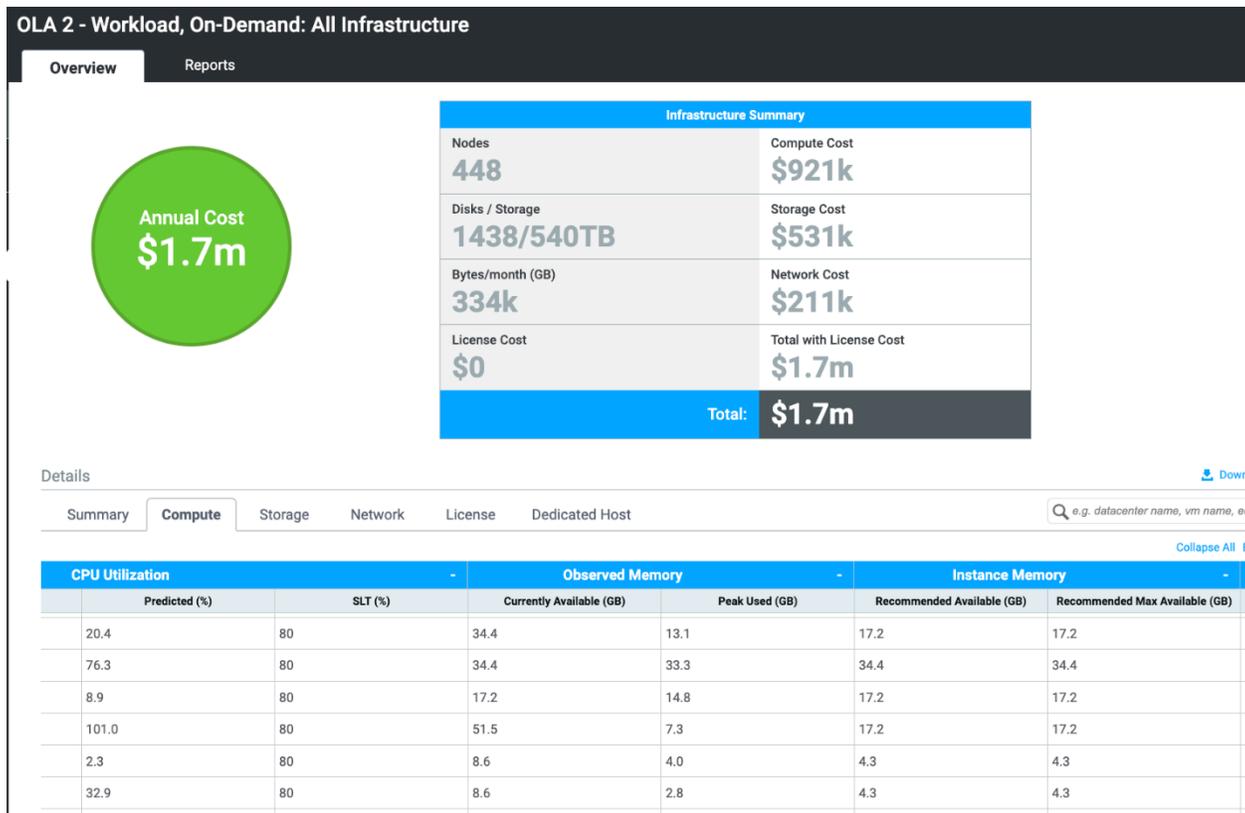
- Tools, die den Hypervisor abfragen können (erfordert nur VMware vCenter- oder Hyper-V-Anmeldeinformationen)
- Agenten, die auf physischen oder virtuellen Maschinen bereitgestellt werden können
- Agentenlose Erkennung mithilfe von SSH, Windows Remote Management (WinRM) oder Windows Management Instrumentation (WMI), je nach Umgebung und Betriebssystem
- Erfassung und Analyse von Flatfile-Daten

Bei der Bereitstellung Ihrer Tools können Sie die einzelnen Optionen beliebig kombinieren und die Ergebnisse konsolidieren. Es ist wichtig sicherzustellen, dass die von Ihnen gewählte Option Ihre IT-Ressourcen nicht belastet. AWS ist bestrebt, den Bewertungsprozess so schlüsselfertig wie möglich zu gestalten. Neben einem kurzen Telefongespräch zur Unterstützung bei der Einrichtung bereiten das AWS OLA-Team und die Experten für Microsoft-Lösungen die Analyse der Gesamtbetriebskosten (TCO) und die Empfehlungen zur Überprüfung vor.

Die Datenerfassung dauert in der Regel zwei bis drei Wochen, wenn die CPU-Auslastung, die RAM-Auslastung, der Speicherdurchsatz, die IOPS und der Netzwerkdurchsatz analysiert werden. Idealerweise erfolgt diese Erfassung in den Spitzenzeiten Ihres Geschäftsmonats (z. B. während der end-of-month Finanzberichterstattung). AWS möchte die Spitzennutzung erfassen, da dies aussagekräftige statistische Stichproben für die richtige Größe der AWS Instance liefert und gleichzeitig garantiert, dass die Leistung die vor Ort verfügbare Leistung übersteigen kann. AWS führt Nutzungsmetriken mit Leistungsheuristiken verschiedener Prozessorgenerationen zusammen, um genau zu ermitteln, wie viel CPU und RAM eine bestimmte Arbeitslast benötigt. Diese Ziele sind in

der Regel geringer als die, die vor Ort zugewiesen wurden. Dies reduziert nicht nur die Rechenkosten im Verhältnis zur Größe der Instanz, sondern optimiert auch die Lizenzkosten.

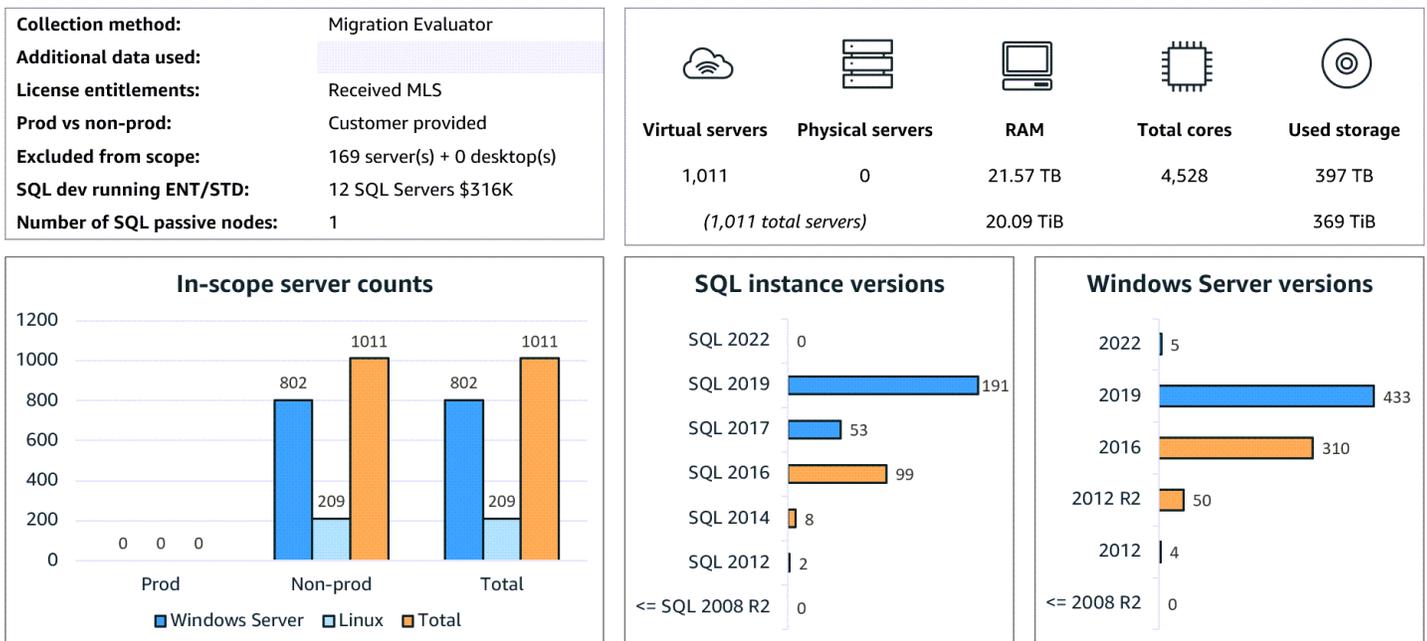
Die folgende Dashboard-Ansicht zeigt ein Beispiel für Infrastrukturkosten, die im Rahmen einer Bewertung erfasst werden können.



## Analysieren Sie Daten

AWS hält nach Abschluss der Datenerfassung eine Präsentation zur Nachbesprechung ab. AWS überprüft die Daten, fasst die Ergebnisse zusammen und gibt anschließend Empfehlungen für die Nutzung vor Ort und die Cloud-Migration. Sie können die Rechen- und Lizenzkosten senken, indem Sie Konsolidierungsmöglichkeiten, Elastizitätssteigerungen (bei denen Workloads ausgeschaltet oder saisonal angepasst werden können) und Möglichkeiten der richtigen SKU (z. B. wird SQL Server Enterprise Edition verwendet, aber die Ressourcenanforderungen und die Nutzung der Funktionen deuten darauf hin, dass die SQL Server Standard Edition geeignet ist) untersuchen. Bei Produkten wie SQL Server, die nach dem Kern lizenziert werden, ist es oft finanziell sinnvoll, Workloads in einer teureren Recheninstanz zu platzieren. Das heißt, wenn das CPU-Profil und das Verhältnis von RAM zu vCPU insgesamt dazu führen, dass die Anzahl der lizenzierten Kerne sowohl für Anwendungsfälle mit Lizenz als auch für Bring Your Own License (BYOL) -Anwendungsfälle reduziert wird.

Im Folgenden finden Sie eine Beispielanalyse, die auf den im Rahmen der Bewertung gesammelten Daten basiert.



Zu den gängigen Optimierungsszenarien gehören die Identifizierung sowohl Möglichkeiten zur AWS Ressourcenoptimierung als auch die Identifizierung von Einsparungen bei Lizenzen durch Drittanbieter.

Beispiele für Möglichkeiten zur AWS Ressourcenoptimierung:

- Vermeiden Sie eine Überprovisionierung bei Spitzennutzung.
- Vermeiden Sie es, Ressourcen zu spezifizieren und zu wenig zu nutzen.
- Passen Sie die Größe Ihrer Instances an und migrieren Sie zu den neuesten Generationen von EC2-Instances.
- Sparen Sie Betriebskosten, indem Sie zu verwalteten Datenbanken wechseln.

Beispiele für Einsparungen bei Drittanbieterlizenzen:

- Reduzieren Sie die Anzahl der benötigten Kerne, um dieselbe Arbeitslast auszuführen.
- Befreien Sie sich von unnötigen SQL Server Enterprise Edition- und Zusatzpaketen.
- Entfernen Sie Zombie-Server und ersetzen Sie veraltete Hardware.
- Verwenden Sie BYOL und Optionen, die in der Lizenz enthalten sind, um future kommerzielle Vereinbarungen zu reduzieren.

- Modernisieren Sie auf Open Source- und Cloud-native Lösungen.

## Planen Sie die nächsten Schritte

Schließlich AWS verwendet es die gesammelten Leistungsdaten, um die Größe und die Kosten der spezifischen Workloads zu schätzen. AWS kann Ihre Umgebung auch in aggregierter Form betrachten und eine quantitative Analyse durchführen. Auf diese Weise können Sie feststellen, ob die beste Option eine lokale Aktualisierung oder eine Migration zu ist. AWS Sie können anhand der Zusammenfassung der Gesamtbetriebskostenanalyse (wie im folgenden Beispiel dargestellt), die am Ende einer AWS OLA bereitgestellt wird, ein wirtschaftliches Geschäftsszenario für die Cloud erstellen.

	<b>Option 1: Amazon EC2 shared</b>	<b>Option 1a: Amazon EC2 shared + power management</b>	<b>Option 2: Amazon EC2 mixed</b>	<b>Option 2a: Amazon EC2 mixed + power management</b>
<i>Option details: compute</i>	100% Reserved Instances (RIs)	RIs + on-demand power management	100% RIs	RIs + on-demand power management
<i>Option details: Microsoft licenses</i>	WS LI and SQL BYOL	WS LI and SQL BYOL	WS BYOL or LI+SQL BYOL	WS BYOL or LI+SQL BYOL
<b>Compute costs<sup>1</sup></b>				
Year 1 compute cost	\$414,546	\$482,623	\$504,019	\$513,941
Year 1 vendor license included cost	\$392,858	\$244,415	\$9,804	\$4,783
	<b>\$807,404</b>	<b>\$727,038</b>	<b>\$513,823</b>	<b>\$518,724</b>
<i>Total compute savings in year 1, compared to Option 1</i>	—	10% (\$80,366)	36% (\$293,581)	36% (\$288,680)
<b>Storage and networking costs<sup>2</sup></b>				
Annual estimated storage cost	\$336,494	\$336,494	\$336,494	\$336,494
Annual estimated networking cost	\$41,455	\$41,455	\$41,455	\$41,455
	<b>\$377,949</b>	<b>\$377,949</b>	<b>\$377,949</b>	<b>\$377,949</b>
<b>Microsoft license costs**</b>				
WS/CIS annual Software Assurance (SA) + current SPLA/Subs cost	\$0	\$0	\$0	\$0
WS/CIS license + SA + SPLA/Subs true-up cost	\$0	\$0	\$0	\$0
SQL annual SA + current SPLA/Subs cost	\$0	\$0	\$0	\$0
SQL license SA + current SPLA/Subs true-up cost	\$0	\$0	\$0	\$0
	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>
<b>Total estimated costs</b>	<b>\$1,185,353</b>	<b>\$1,104,987</b>	<b>\$891,772</b>	<b>\$896,673</b>
<i>Annual TCO savings in year 1, compared to Option 1</i>	—	7% (\$80,366)	25% (\$293,581)	24% (\$288,680)

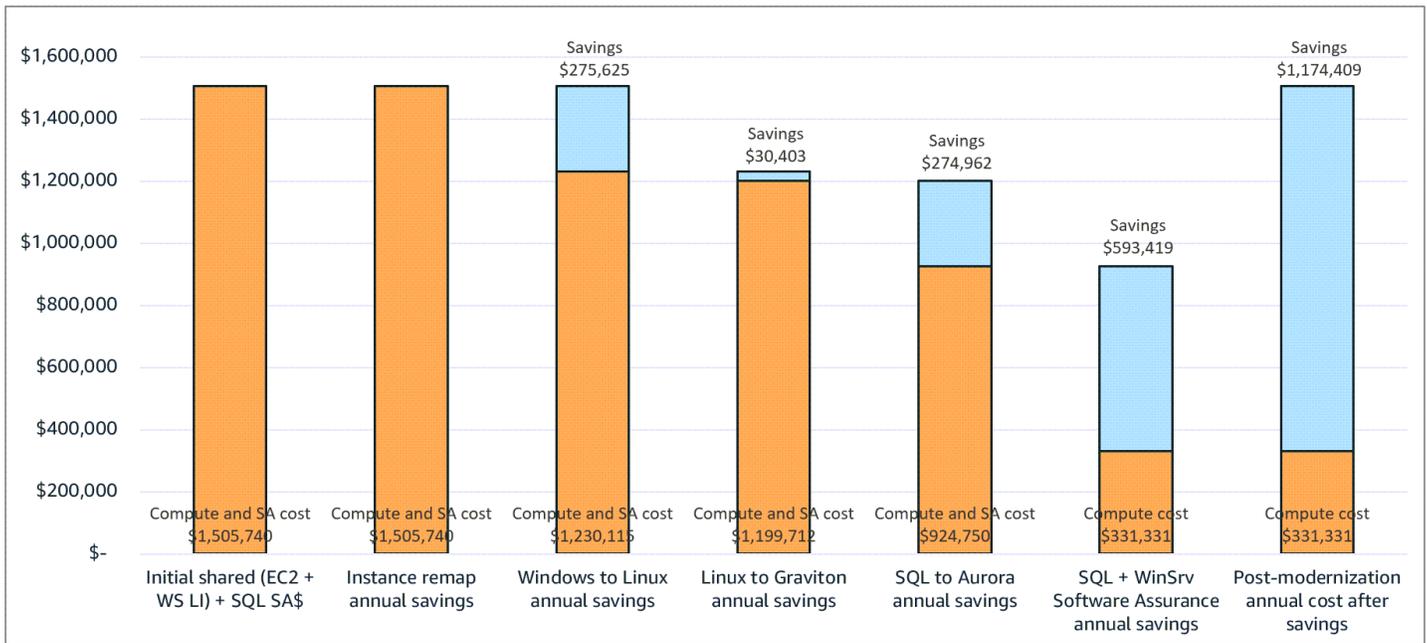
<sup>1</sup> Pricing model used: 3-year, no upfront RI

<sup>2</sup> Software Assurance and true-up costs provided by Microsoft

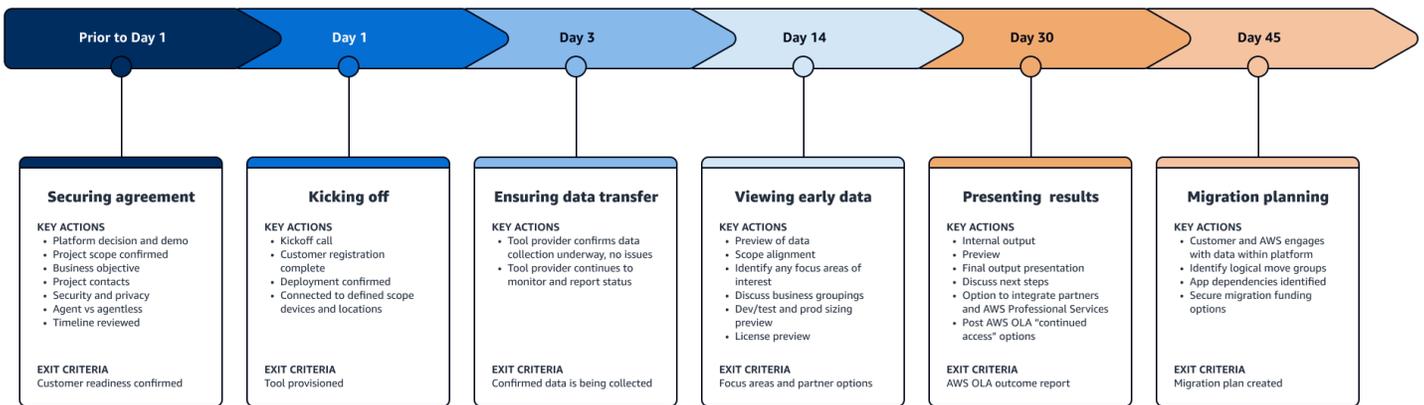
Eine AWS OLA bietet auch Einblicke in die Auswirkungen, die eine Modernisierung auf Ihre bestehenden Workloads haben kann, indem sie Vorschläge wie die folgenden macht:

- Wechseln Sie zu einem Linux-Betriebssystem.
- Fügen Sie Anwendungsunterstützung für ARM-Prozessoren (AWS Graviton) hinzu.
- Verschieben Sie SQL Server-Workloads nach Amazon Aurora.
- Entfernen Sie die Softwaresicherheit, indem Sie Windows- und SQL Server-Workloads auf Open-Source-Technologien verlagern.

Das folgende Diagramm zeigt die Kosteneinsparungen, die durch Modernisierungstechniken wie die Umstellung von Windows auf Linux oder von SQL Server auf Aurora erzielt werden können.



Der gesamte AWS OLA-Prozess dauert von Anfang bis Ende etwa 45 Tage. Das folgende Diagramm zeigt ein Beispiel für einen Zeitplan.



Wenn Sie über eine reine VMware-Umgebung verfügen und Ergebnisse aus RVTools bereitstellen können, können Sie diesen Zeitplan auf eine Arbeitswoche reduzieren. Darüber hinaus AWS kann eine Flat-Datei analysiert werden, die Bestands- und Nutzungsdaten wie CPU-Durchschnitt, CPU-Spitzenwert, RAM-Durchschnitt und RAM-Spitzenwert enthält.

## Auswirkung der Bewertung

Der durchschnittliche Kunde erlebt in der Regel eine Kostensenkung von 20 bis 30 Prozent, wenn er die richtige Größe anwendet. Bei der richtigen Dimensionierung wird der Quell-Workload auf der Grundlage der Nutzungsdaten den AWS Instances mit der besten Größe zugeordnet. Diese Anpassungen der richtigen Größe reduzieren nicht nur die monatlichen Kosten der AWS Umgebung, sondern führen auch häufig zu Einsparungen an anderen Stellen im Unternehmen. Beispielsweise kann eine Erhöhung der Windows- oder SQL Server-Lizenzen um 20 bis 30 Prozent die nächste Zusammenarbeit mit Microsoft verringern oder Lizenzen für zusätzliche Anwendungen freisetzen. line-of-business Durch Konsolidierung und richtige Dimensionierung von SQL Server-Workloads werden in der Regel die dramatischsten finanziellen Vorteile erzielt.

AWS kann Ihnen helfen, Systeme in Modernisierungsbereiche einzuteilen. Bei einigen Systemen handelt es sich um veraltete Systeme, deren Nutzung finanziell nicht rentabel ist, während andere zu Containern oder serverlosen Anwendungen modernisiert werden können, bei denen die größten Einsparungen erzielt werden. Das Gespräch mit Ihrem AWS Team geht von allgemeinen Themen über die Möglichkeiten der Cloud zu spezifischeren Diskussionen darüber über, wie und warum bestimmte Workloads modernisiert werden sollten. AWS hilft Ihnen auch dabei, potenzielle Innovationsmöglichkeiten zu erkunden.

## Nächste Schritte

Wenn Sie mit der Kostenoptimierung für Microsoft-Workloads beginnen, die in lokalen oder lokalen Umgebungen ausgeführt werden AWS, wenden Sie sich an Ihr AWS Account-Team und fordern Sie eine OLA an AWS . AWS Teammitglieder können Ihre Fragen beantworten und Ihnen bei der Entscheidung helfen, ob ein AWS OLA letztendlich die richtige Wahl für Sie und Ihr Unternehmen ist. Alternativ können Sie [eine AWS OLA online anfordern](#).

## Weitere Ressourcen

- [AWS Bewertung der Optimierung und Lizenzierung](#) (AWS Dokumentation)
- [AWS re:Invent 2022 — So sparen Sie Kosten und optimieren Microsoft-Workloads auf AWS \(ENT205\)](#) ( ) YouTube

# Windows auf Amazon EC2

[Amazon Elastic Compute Cloud \(Amazon EC2\)](#) ist eine hochflexible und skalierbare Cloud-Computing-Plattform, die sich ideal für die Ausführung Ihrer Windows-Workloads eignet. Sie können Amazon EC2 verwenden, um Ihre Windows Server-Workloads auf der sicheren, zuverlässigen, hochverfügbaren und anpassungsfähigen Infrastruktur von bereitzustellen, zu verwalten und zu skalieren. AWS Cloud Beachten Sie die folgenden Hauptvorteile der Ausführung von Windows-Workloads auf Amazon EC2:

- **Skalierbarkeit** — Mit Amazon EC2 können Sie Ihre Windows-Workloads einfach skalieren, um sich ändernden Anforderungen gerecht zu werden. Sie können schnell neue EC2-Instances erstellen, um der gestiegenen Nachfrage gerecht zu werden, und die Instances genauso einfach beenden, wenn sie nicht mehr benötigt werden. Sie zahlen nur für die Ressourcen, die Sie tatsächlich nutzen.
- **Flexibilität** — Windows auf Amazon EC2 unterstützt eine Vielzahl von Instance-Typen, die für unterschiedliche Workload-Anforderungen konzipiert sind, von Allzweck-Instances bis hin zu speicher- oder rechenoptimierten Instances. Diese Flexibilität stellt sicher, dass Sie den besten Instance-Typ für Ihre spezifischen Windows-basierten Anwendungen auswählen können, wodurch die Leistung maximiert und die Kosten minimiert werden.
- **Sicherheit** — AWS bietet mehrere Sicherheitsebenen für Ihre Windows-Workloads, darunter Netzwerk-Firewalls, Datenverschlüsselung und sichere Zugriffskontrollen. Das bedeutet, dass Sie darauf vertrauen können, dass Ihre Anwendungen und Daten geschützt sind, und gleichzeitig die vollständige Kontrolle über Ihre Sicherheitseinstellungen und -konfigurationen haben.
- **Kosteneffizienz** — Das pay-as-you-go Preismodell ermöglicht es Ihnen, nur für die Ressourcen zu zahlen, die Sie tatsächlich nutzen, sodass keine Vorabinvestitionen in Hardware und Software erforderlich sind. Dieses Modell ermöglicht es Ihnen auch, Ihre Kosten zu optimieren, Ihre Investitionsausgaben zu reduzieren und die betriebliche Effizienz zu steigern. Es ist ein ideales Preismodell für Unternehmen jeder Größe.

Dieser Abschnitt des Leitfadens behandelt die folgenden Themen:

- [Automatisieren Sie Stopp- und Startpläne](#)
- [Windows-Workloads in der richtigen Größe](#)
- [Wählen Sie den richtigen Instance-Typ für Windows-Workloads](#)
- [Bringen Sie Lizenzen für Windows- und SQL Server-Workloads mit](#)

- [Optimieren Sie die Ausgaben für Windows auf Amazon EC2](#)
- [Überwachen Sie die Kosten mithilfe von AWS Tools](#)

## Automatisieren Sie Stopp- und Startpläne

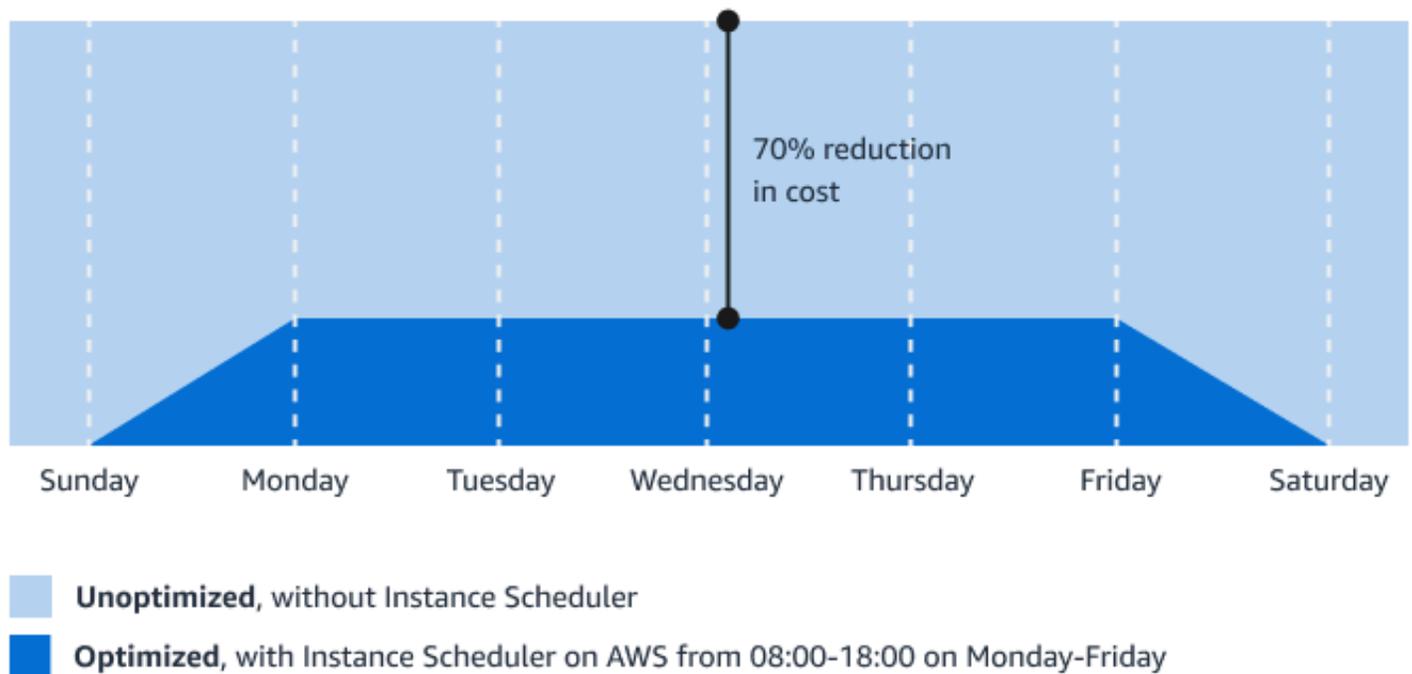
### Übersicht

Der [aktivierte Instance Scheduler AWS](#) kann Ihnen helfen, die Betriebskosten zu senken, indem er das Starten und Stoppen von [Amazon EC2- und Amazon Relational Database Service \(Amazon RDS\)](#) -Instances automatisiert. Wenn Sie all Ihre Instances kontinuierlich mit voller Auslastung laufen lassen, könnten Sie am Ende für Ressourcen bezahlen, die nicht genutzt werden. Wenn der Instance Scheduler AWS aktiviert ist, können Sie Instances zu Zeiten ausschalten, in denen sie nicht benötigt werden, z. B. außerhalb der Geschäftszeiten, an Wochenenden oder zu anderen Zeiten, in denen die Nutzung gering ist. Dies kann im Laufe der Zeit zu erheblichen Kosteneinsparungen führen.

Der aktivierte Instance Scheduler bietet AWS außerdem die kontenübergreifende Planung von Instances, automatisiertes Tagging und die Möglichkeit, Zeitpläne oder Zeiträume mithilfe einer Befehlszeilenschnittstelle oder des Wartungsfensters zu konfigurieren. [AWS Systems Manager](#) Mit diesen Funktionen können Sie Ihre Instanzen effektiver verwalten und die Kosten genauer verfolgen und auf verschiedene Projekte oder Teams verteilen.

### Fallstudien

Stellen Sie sich das Beispiel eines Unternehmens vor, das Instance Scheduler AWS in einer Produktionsumgebung einsetzt, um täglich Instanzen außerhalb der Geschäftszeiten automatisch zu stoppen. Wenn dieses Unternehmen alle Instanzen voll ausgelastet lässt, kann es bis zu 70 Prozent Kosten für die Instanzen sparen, die nur während der regulären Geschäftszeiten benötigt werden. Die folgende Grafik zeigt, wie die wöchentliche Auslastung von 168 Stunden auf 50 Stunden reduziert wird.

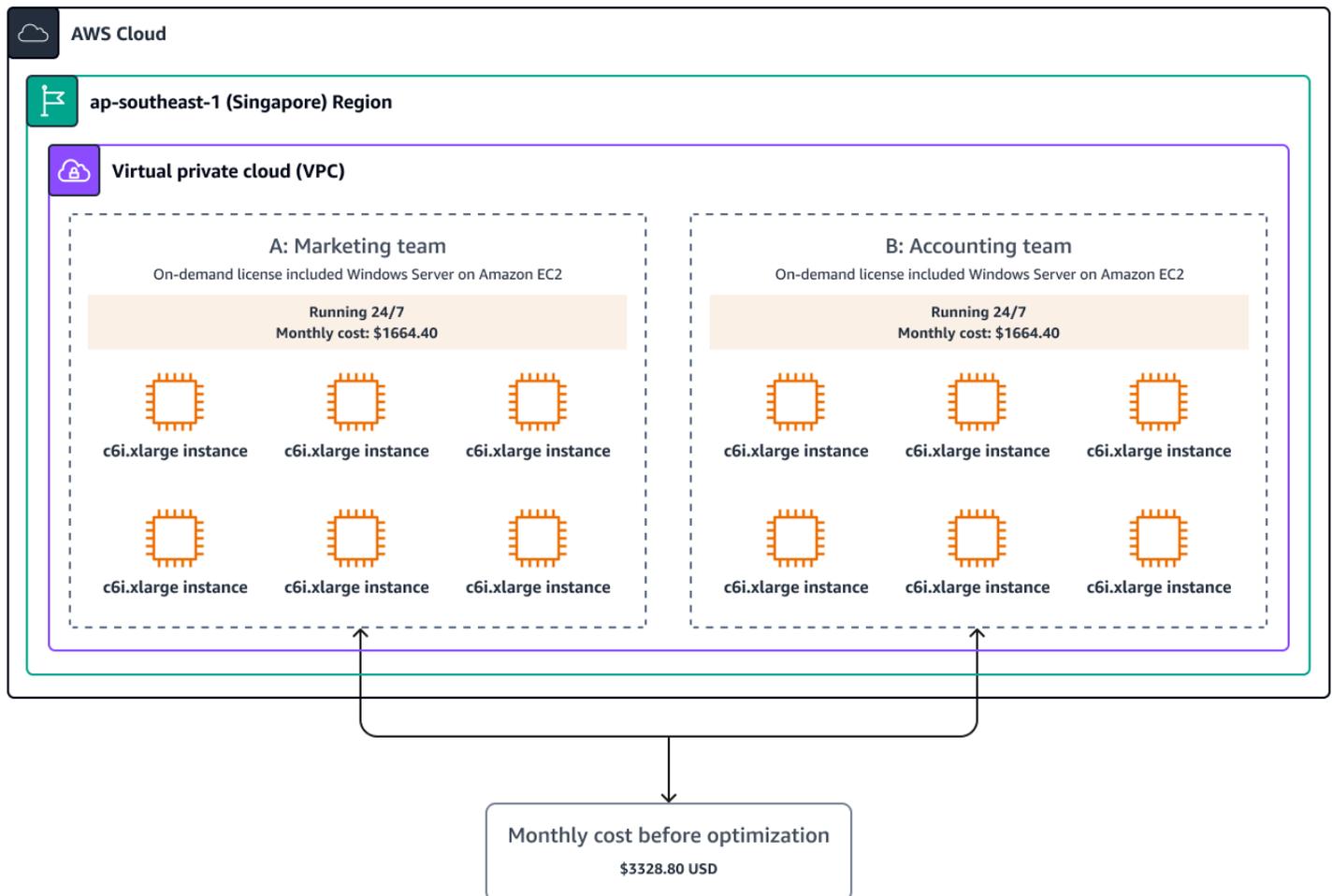


Betrachten Sie ein anderes Beispiel. Das Stromversorgungsunternehmen Jamaica Public Service Company Limited (JPS) hat seine Datenbank auf Amazon RDS migriert. Jetzt verwendet JPS Amazon EC2, um API-Dienste zu hosten und andere Anwendungen auszuführen. Für JPS AWS wurde Instance Scheduler on zum wichtigsten Tool für die Verwaltung von Umgebungen außerhalb der Produktion. JPS nutzte den Instance Scheduler, um die Entwicklungskosten AWS zu senken und EC2-Instances auf der Grundlage der Teamanforderungen und Arbeitspläne zu verwalten. Dadurch konnte JPS die Kosten um 40 Prozent senken. Weitere Informationen finden Sie in der AWS Fallstudie [Jamaica Public Service migriert effizient zur Cloud und reduziert die Kosten mithilfe von AWS Instance Scheduler um 40%](#)

## Szenario zur Kostenoptimierung

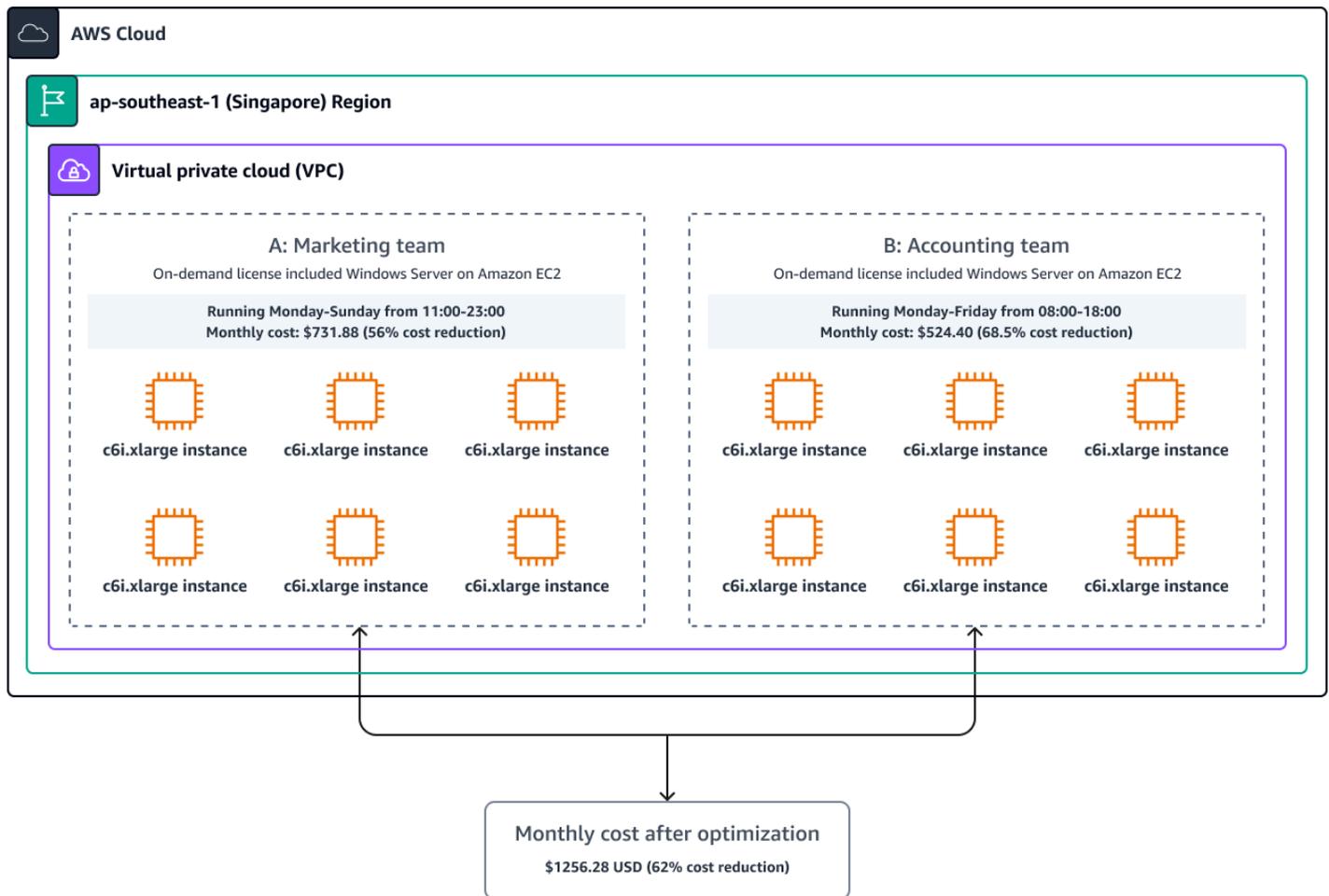
Das folgende Beispielszenario verdeutlicht die Kostenvorteile der Verwendung von Instance Scheduler on AWS. In diesem Szenario stellt ein großes Einzelhandelsunternehmen in Singapur zwei Windows-Umgebungen auf Amazon EC2 bereit. Die erste Umgebung, bekannt als Workload A, wird vom Marketingteam verwendet, um Transaktionen im Geschäft in Echtzeit zu analysieren, während die Geschäfte geöffnet sind. Die zweite Umgebung, bekannt als Workload B, ist dem Buchhaltungsteam vorbehalten, das nur während der regulären Geschäftszeiten arbeitet. Der aktuelle Betriebsplan beider Umgebungen (rund um die Uhr) ist angesichts der aktuellen Nutzungsmuster nicht ideal und muss optimiert werden, um die Betriebskosten des Unternehmens zu senken.

Das folgende Diagramm zeigt die monatlichen Kosten vor der Optimierung.



Der Monat März hat beispielsweise 31 Tage, von denen 23 Wochentage sind. Wenn das Marketingteam Instance Scheduler aktiviert AWS und seine Instances nur bei Bedarf betreibt (d. h. 321 Stunden pro Monat statt 730 Stunden pro Monat), könnte es potenziell 932,52\$ pro Monat sparen. Dies entspricht einer Senkung der Betriebskosten um 56 Prozent. Das Buchhaltungsteam kann ebenfalls erhebliche Vorteile erzielen, da die Nutzungsdauer der Instances von 730 Stunden pro Monat auf 230 Stunden reduziert wird. Dies führt zu einer Reduzierung von 1.140 USD oder 68,5 Prozent. Das Unternehmen könnte insgesamt 2.072,52 USD pro Monat (was einer Reduzierung von 62 Prozent entspricht) oder 24.870,24 USD pro Jahr sparen.

Das folgende Diagramm zeigt die monatlichen Kosten nach der Optimierung.



### Note

Die Preisgestaltung für dieses Beispiel wurde anhand von [AWS Pricing Calculator](#) im März 2023 ermittelt.

## Empfehlungen zur Kostenoptimierung

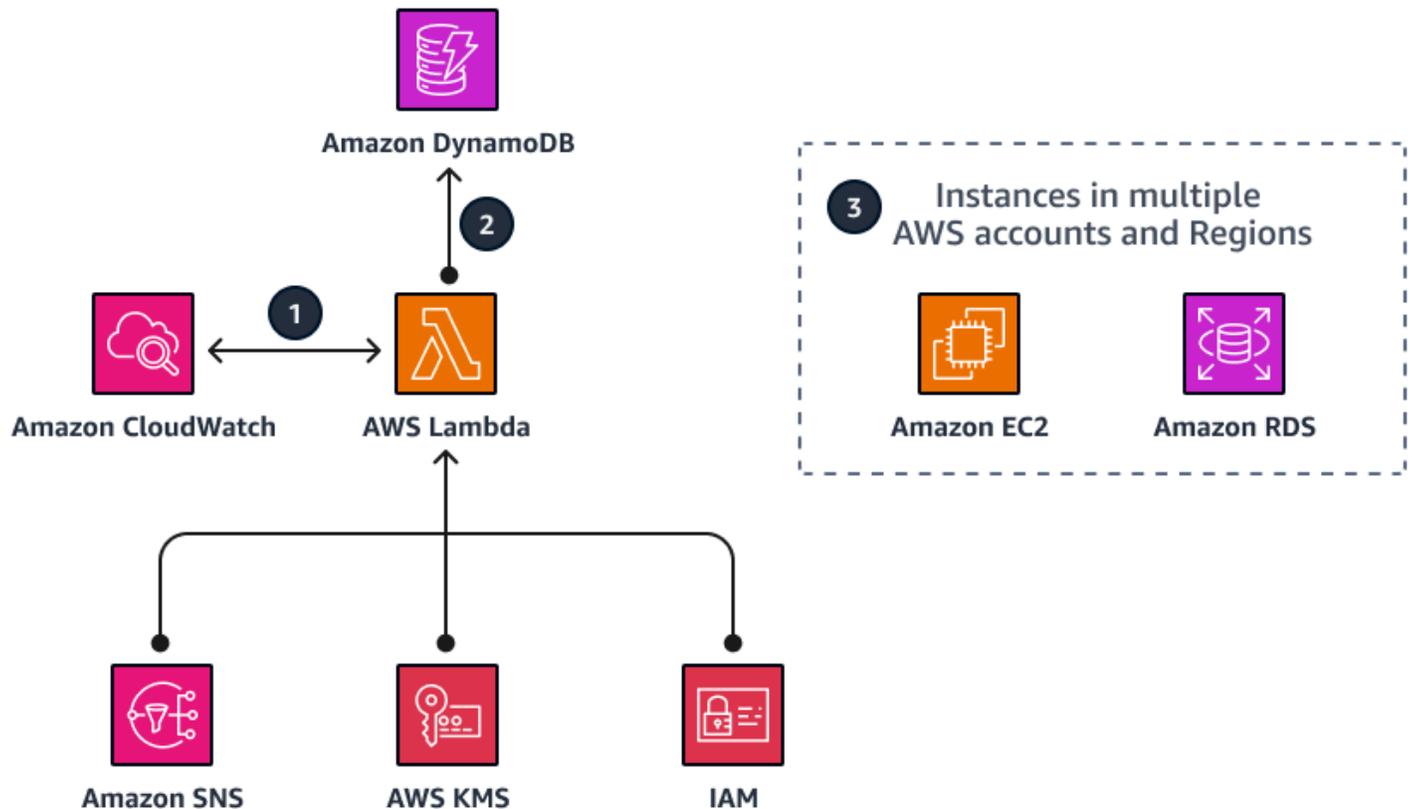
In diesem Abschnitt wird AWS anhand des Beispielszenarios, das im vorherigen Abschnitt über das Kostenoptimierungsszenario behandelt wurde, erklärt, wie der Instance Scheduler bereitgestellt und konfiguriert wird. Wir empfehlen Ihnen, die folgenden nächsten Schritte zu unternehmen, um Ihre Kosten zu optimieren, indem Sie den Instance Scheduler auf verwenden: AWS

1. Starten Sie den Instance Scheduler-Stack
2. Perioden konfigurieren

## 3. Zeitpläne konfigurieren

## 4. Tag -Instances

Das folgende Architekturdiagramm zeigt, was im AWS Cloud Instance Scheduler-Stack erstellt wurde.



Das Diagramm zeigt die folgenden Workflow-Schritte:

1. Eine AWS CloudFormation Vorlage richtet ein CloudWatch Amazon-Event in einem von Ihnen definierten Intervall ein. Dieses Ereignis ruft eine AWS Lambda Funktion auf. Während der Konfiguration definieren Sie die Konten AWS-Regionen und. Sie definieren auch ein benutzerdefiniertes Tag, das Instance Scheduler AWS verwendet, um Zeitpläne den entsprechenden Amazon EC2 EC2-Instances, Amazon RDS-Instances und Clustern zuzuordnen.
2. Die Zeitplankonfigurationswerte werden in Amazon DynamoDB gespeichert, und die Lambda-Funktion ruft sie bei jeder Ausführung ab. Anschließend können Sie das benutzerdefinierte Tag auf die entsprechenden Instances anwenden.
3. Bei der Erstkonfiguration des Instance Schedulers definieren Sie einen Tag-Schlüssel zur Identifizierung der entsprechenden Amazon EC2- und Amazon RDS-Instances. Wenn Sie einen

Zeitplan erstellen, wird der von Ihnen angegebene Name als Tag-Wert verwendet, der den Zeitplan identifiziert, den Sie auf die markierte Ressource anwenden möchten.

## Starten Sie den Instance Scheduler-Stack

In diesem Abschnitt erfahren Sie, wie Sie den CloudFormation Stack für den Instance Scheduler auf starten. AWS

### Note

Sie sind für die Kosten verantwortlich, die AWS-Services bei der Ausführung des Instance Schedulers anfallen. AWS Ab Januar 2023 belaufen sich die Kosten für den Betrieb dieser Lösung mit Standardeinstellungen in der us-east-1 Region auf etwa 9,90 USD pro Monat für Lambda-Gebühren oder weniger, wenn Sie über ein monatliches Nutzungsguthaben für das kostenlose Lambda-Kontingent verfügen. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt „Kosten“ des [Leitfadens zur AWS Implementierung von Instance Scheduler in der Lösungsbibliothek](#). AWS

Gehen Sie wie folgt vor, um den Instance-Scheduler-Stack zu starten.

1. Melden Sie sich bei der [AWS Management Console](#) und wählen Sie [Lösung starten](#) (herunterladbare Vorlage), um die `instance-scheduler-on-aws.template` CloudFormation Vorlage zu starten.

### Note

Sie können auch [die Vorlage herunterladen](#) als Ausgangspunkt für eine eigene Implementierung verwenden.

2. Die Vorlage wird standardmäßig in der Region USA Ost (Nord-Virginia) gestartet. Um Instance Scheduler in einer anderen Region zu starten, verwenden Sie die Regionsauswahl in der Navigationsleiste der Konsole.

### Note

In diesem Beispiel wird die Region Asien-Pazifik (Singapur) verwendet.

3. Vergewissern Sie sich, dass auf der Seite Stack erstellen im Abschnitt Voraussetzung — Vorlage vorbereiten die Option Vorlage ist bereit ausgewählt ist. Vergewissern Sie sich, dass im Abschnitt Vorlagenquelle die Option Amazon S3 S3-URL ausgewählt ist.
4. Vergewissern Sie sich, dass sich die richtige Vorlagen-URL im Textfeld Amazon S3 S3-URL befindet, und wählen Sie dann Weiter.
5. Weisen Sie Ihrem Lösungstapel auf der Seite „Stack-Details angeben“ einen Namen zu. Informationen zu Einschränkungen bei der Benennung von Zeichen finden Sie unter [IAM- und STS-Grenzwerte](#) in der AWS Identity and Access Management (IAM-) Dokumentation. Der Stack-Name für das Beispiel in diesem Handbuch heißt. MyInstanceScheduler

 Note

Der Stackname darf nicht mehr als 28 Zeichen enthalten.

6. Überprüfen Sie unter Parameter die Parameter für die Vorlage und ändern Sie sie nach Bedarf.
7. Wählen Sie Weiter aus. Wählen Sie auf der Seite Configure stack options (Stack-Optionen konfigurieren) Next (Weiter) aus.
8. Überprüfen und bestätigen Sie auf der Seite Überprüfen die Einstellungen. Markieren Sie das Kästchen, das bestätigt, dass die Vorlage IAM-Ressourcen erstellt.
9. Wählen Sie Create aus, um den Stack bereitzustellen.

## Perioden konfigurieren

Nachdem Sie die CloudFormation Vorlage bereitgestellt haben, erstellt die Lösung eine DynamoDB-Tabelle, die Beispielregeln und Zeitpläne für Zeiträume enthält, die Sie als Referenz verwenden können, um Ihre eigenen benutzerdefinierten Periodenregeln und Zeitpläne zu erstellen. Ein Beispiel für eine Periodenkonfiguration finden Sie in der [Dokumentation unter Beispielpläne](#) im Instance Scheduler. AWS

Um den Schritt für dieses Szenario abzuschließen, müssen Sie Perioden generieren, die den einzelnen Workloads entsprechen und deren spezifischen Anforderungen entsprechen.

Beispielsweise:

```
Period 1 (Workload A):  
  Name: retail-hours  
  Days: Monday to Sunday  
  Hours: 1100 - 2300
```

**Period 2 (Workload B):**

Name: office-hours

Days: Monday to Friday

Hours: 0800 - 1800

Gehen Sie wie folgt vor, um Perioden zu konfigurieren:

1. Melden Sie sich bei der [DynamoDB-Konsole](#) an und stellen Sie sicher, dass Sie sich in derselben Region befinden, in der Sie die CloudFormation Vorlage für den Instance Scheduler gestartet haben. AWS
2. Wählen Sie im Navigationsbereich Tabellen und dann die Tabelle mit dem Namen aus. ConfigTable
3. Wählen Sie Tabellenelemente erkunden aus.
4. Um einen Zeitraum für Bürozeiten zu erstellen, wählen Sie einen Zeitraum für das Element Bürozeiten aus.
5. Ändern Sie auf der Seite Element bearbeiten den Wert von begintime auf 0800 und endtime auf 1800. Behalten Sie den Standardwert für Wochentage bei.

**Note**

Die Werte für die Anfangszeit und die Endzeit bestimmen, wann die Instances gestartet und gestoppt werden sollen, während der Wert für Wochentage bestimmt, für welche Wochentage dieser Zeitplan gilt (in diesem Beispiel Montag bis Freitag).

6. Wählen Sie Änderungen speichern aus.
7. Um den Zeitraum der Bürozeiten zu duplizieren und damit einen neuen Zeitraum für die Öffnungszeiten des Einzelhandels zu erstellen, wählen Sie Zeitraum für das Element Bürozeiten aus. Wählen Sie dann im Menü Aktionen die Option Objekt duplizieren aus.
8. Passen Sie die Attribute an Ihre Bedürfnisse an. Die folgenden Attribute werden verwendet, um die Anforderungen des Beispielszenarios zu erfüllen:

```
type: period
name: retail-hours
begintime: 11:00
description: Retail hours
endtime: 23:00
weekdays: mon-sun
```

9. Wählen Sie **Create item (Element erstellen)** aus.

10. Identifizieren Sie in der DynamoDB die beiden Perioden **ConfigTable**, die Sie gerade erstellt haben und die in den Elementlisten aufgeführt sind.

## Konfigurieren Sie Zeitpläne

Wenn **Instance Scheduler** aktiviert ist AWS, beziehen sich Zeitpläne auf die Anwendung einer oder mehrerer Perioden und der entsprechenden Zeitzone. Diese Zeitpläne werden dann Ihren Instances als Tags zugewiesen. In diesem Abschnitt erfahren Sie, wie Sie zwei Zeitpläne (siehe unten) erstellen, um den unterschiedlichen Zeitmustern der beiden Beispiel-Workloads Rechnung zu tragen, und die Zeitpläne dann den Zeiträumen zuordnen, die Sie im vorherigen Abschnitt erstellt haben.

```
Schedule 1:  
  Name: singapore-office-hours  
  Period: office-hours  
  Timezone: Asia/Singapore  
Schedule 2:  
  Name: singapore-retail-hours  
  Period: retail-hours  
  Timezone: Asia/Singapore
```

Gehen Sie wie folgt vor, um Zeitpläne zu erstellen und zu konfigurieren:

1. Melden Sie sich bei der [DynamoDB-Konsole](#) an und stellen Sie sicher, dass Sie sich in derselben Region befinden, in der Sie die CloudFormation Vorlage für den Instance Scheduler gestartet haben. AWS
2. Wählen Sie im Navigationsbereich **Tabellen** und dann die Tabelle mit dem Namen **ConfigTable** aus.
3. Wählen Sie **Tabellenelemente erkunden** aus.
4. Um den britischen Bürozeitplan zu duplizieren und damit einen neuen Zeitplan für Ihre Bürozeiten zu erstellen (in diesem Beispiel die Bürozeiten in Singapur), wählen Sie **Zeitplan für das uk-office-hours Element** aus. Wählen Sie dann im Menü **Aktionen** die Option **Element duplizieren** aus.
5. Passen Sie die Attribute an Ihre Bedürfnisse an. Die folgenden Attribute werden verwendet, um die Anforderungen des Beispielszenarios zu erfüllen:

```
type: schedule
```

```
name: singapore-office-hours
description: Office hours in Singapore
periods: office-hours
timezone: Asia/Singapore
```

6. Wählen Sie Create item (Element erstellen) aus.
7. Wiederholen Sie die Schritte 4—6, um mithilfe der folgenden Attributwerte einen Zeitplan für die Öffnungszeiten im Einzelhandel in Singapur zu erstellen:

```
type: schedule
name: singapore-retail-hours
description: Retail hours in Singapore
periods: retail-hours
timezone: Asia/Singapore
```

8. Identifizieren Sie in der DynamoDB ConfigTable die beiden Zeitpläne und zwei Perioden, die Sie erstellt haben.

## Tag -Instances

Nachdem Sie Ihre Zeitpläne erstellt haben, müssen Sie Tags verwenden, um die Zeitpläne den spezifischen Instanzen zuzuweisen, die Sie verwenden möchten. Sie können den darin enthaltenen Tag-Editor verwenden [AWS Resource Groups](#), um Tags zu generieren und Ihren Amazon EC2 EC2-Instances zuzuweisen.

1. Melden Sie sich bei der an [AWS Management Console](#) und stellen Sie sicher, dass Sie sich in derselben Region befinden, in der Sie die CloudFormation Vorlage zuvor gestartet haben.
2. Öffnen Sie die [Resource Groups Groups-Konsole](#). Erweitern Sie im Navigationsbereich die Option Tagging und wählen Sie dann Tag-Editor aus.
3. Wählen Sie im Abschnitt „Zu taggende Ressourcen suchen“ für Regionen Ihre Regionen aus. Wählen Sie für Ressourcentypen Amazon EC2 oder Amazon RDS aus. Dieses Szenario konzentriert sich auf die Amazon EC2 EC2-Instances in Workload A. Das Marketingteam verwendet Workload A in der Region Singapur. Die Ressourcen für diesen Workload sind bereits mit einem Abteilungsschlüssel und einem Marketingwert gekennzeichnet. Sie können dieses Tag verwenden, um nach den Instanzen zu suchen.
4. Wählen Sie Ressourcen durchsuchen aus.
5. Wählen Sie aus der Liste der Suchergebnisse die Instanzen aus, die Sie in den Zeitplan aufnehmen möchten, und wählen Sie dann Tags ausgewählter Ressourcen verwalten aus.

6. Wählen Sie im Abschnitt Tags aller ausgewählten Ressourcen bearbeiten die Option Tag hinzufügen aus, um die Instance Scheduler-Zeitplan-Tags zu Ihren EC2-Instances hinzuzufügen. Sie können die Tag-Schlüssel und -Werte verwenden, die mit Schedulea (zuvor in DynamoDB erstellt) übereinstimmen.
7. Fügen Sie als Tag-Schlüssel Schedule hinzu. Geben Sie für Tag-Wert den Wert ein singapore-retail-hours.
8. Wählen Sie Markierungsänderungen prüfen und anwenden aus.
9. Um das Tag auf alle ausgewählten EC2-Instances anzuwenden, wählen Sie Änderungen auf alle ausgewählten anwenden.
10. Wiederholen Sie die Schritte 3—9 für alle zusätzlichen Zeitpläne, die Sie anwenden möchten.

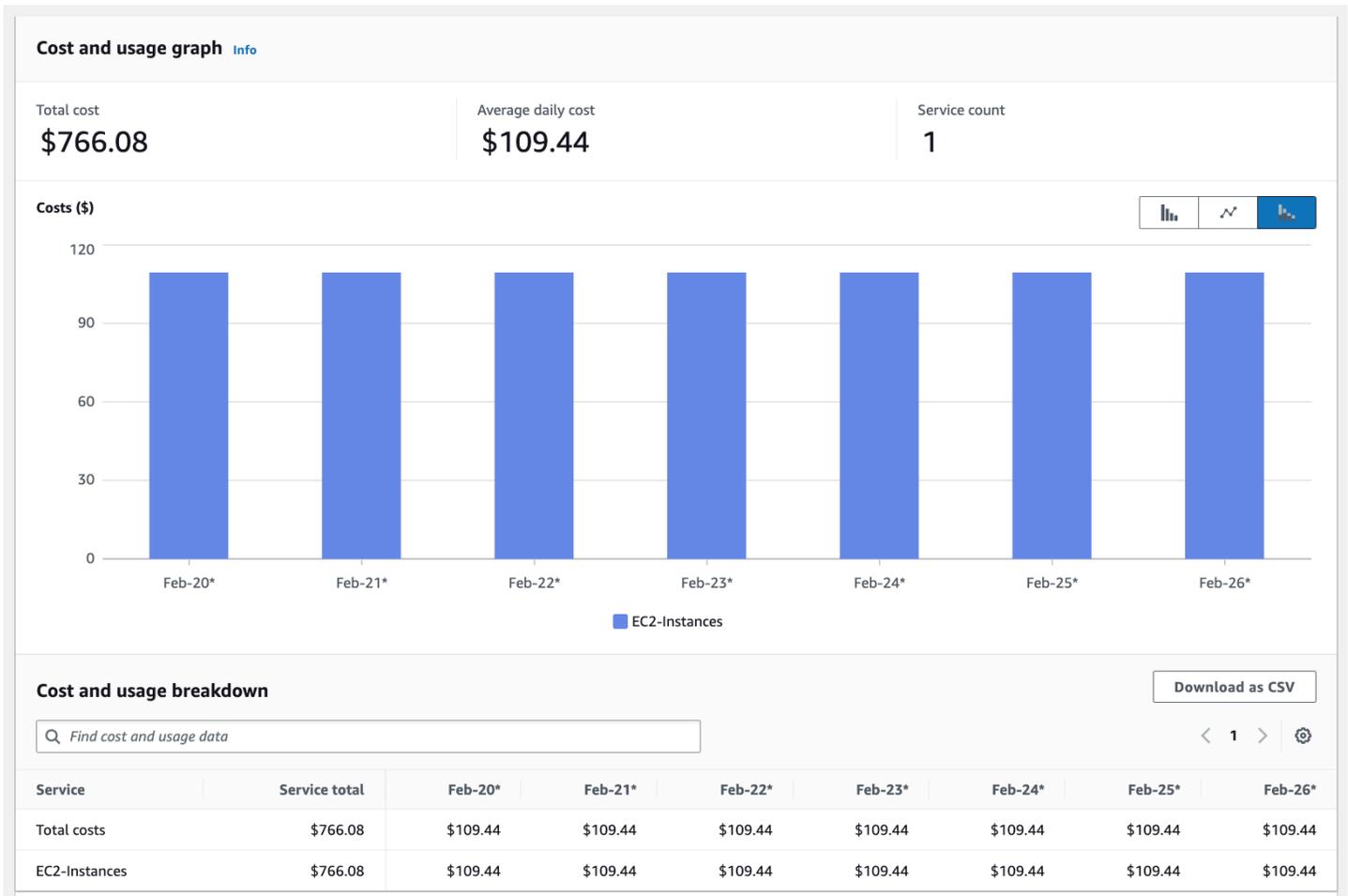
## Ergebnisse validieren

Wir empfehlen Ihnen, dies [AWS Cost Explorer](#) zu verwenden, um die Kostenvorteile zu messen, die sich aus der Verwendung von Instance Scheduler ergeben. AWS Mit dem Cost Explorer können Sie Folgendes tun:

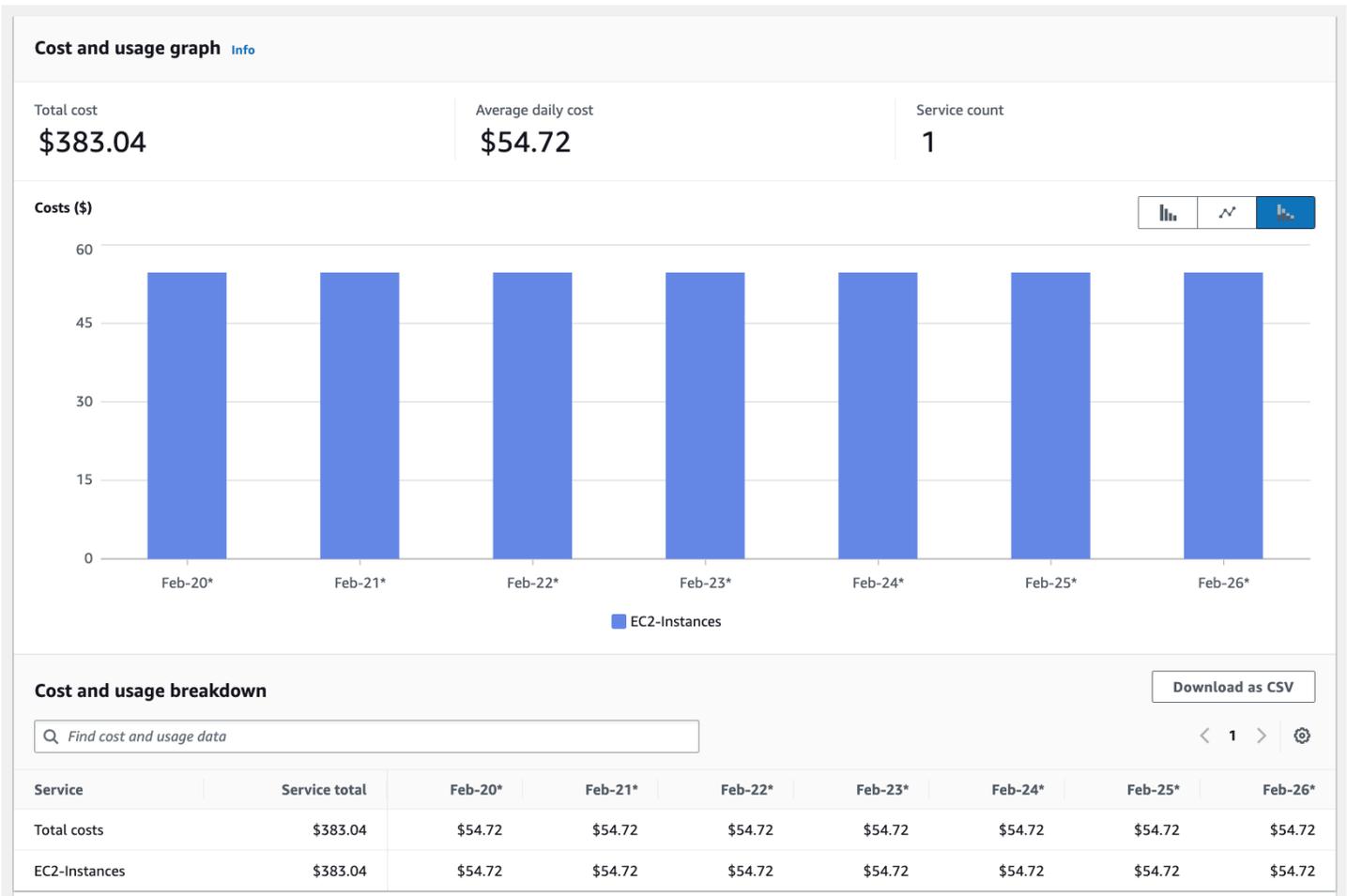
- Zeigen Sie die mit Ihren EC2-Instances verbundenen Kosten an und analysieren Sie sie, einschließlich der vom Instance Scheduler verwalteten Instances.
- Filtern Sie Ihre Cost Explorer Explorer-Ansicht nach Tags, sodass Sie sich auf bestimmte Workloads konzentrieren und sich einen detaillierten Überblick über die Kosteneinsparungen verschaffen können, die durch den Einsatz von Instance Scheduler erzielt wurden.
- Gewinnen Sie Einblicke in die finanziellen Auswirkungen der Verwendung von Instance Scheduler.
- Identifizieren Sie Möglichkeiten zur weiteren Kostenoptimierung und treffen Sie datengestützte Entscheidungen zur Optimierung Ihrer AWS Ausgaben.

Die folgenden Diagramme veranschaulichen die Kosten für den Betrieb von Workload A und Workload B während eines Zeitraums von sieben Tagen (Montag—Sonntag) vor der Optimierung mithilfe von Instance Scheduler.

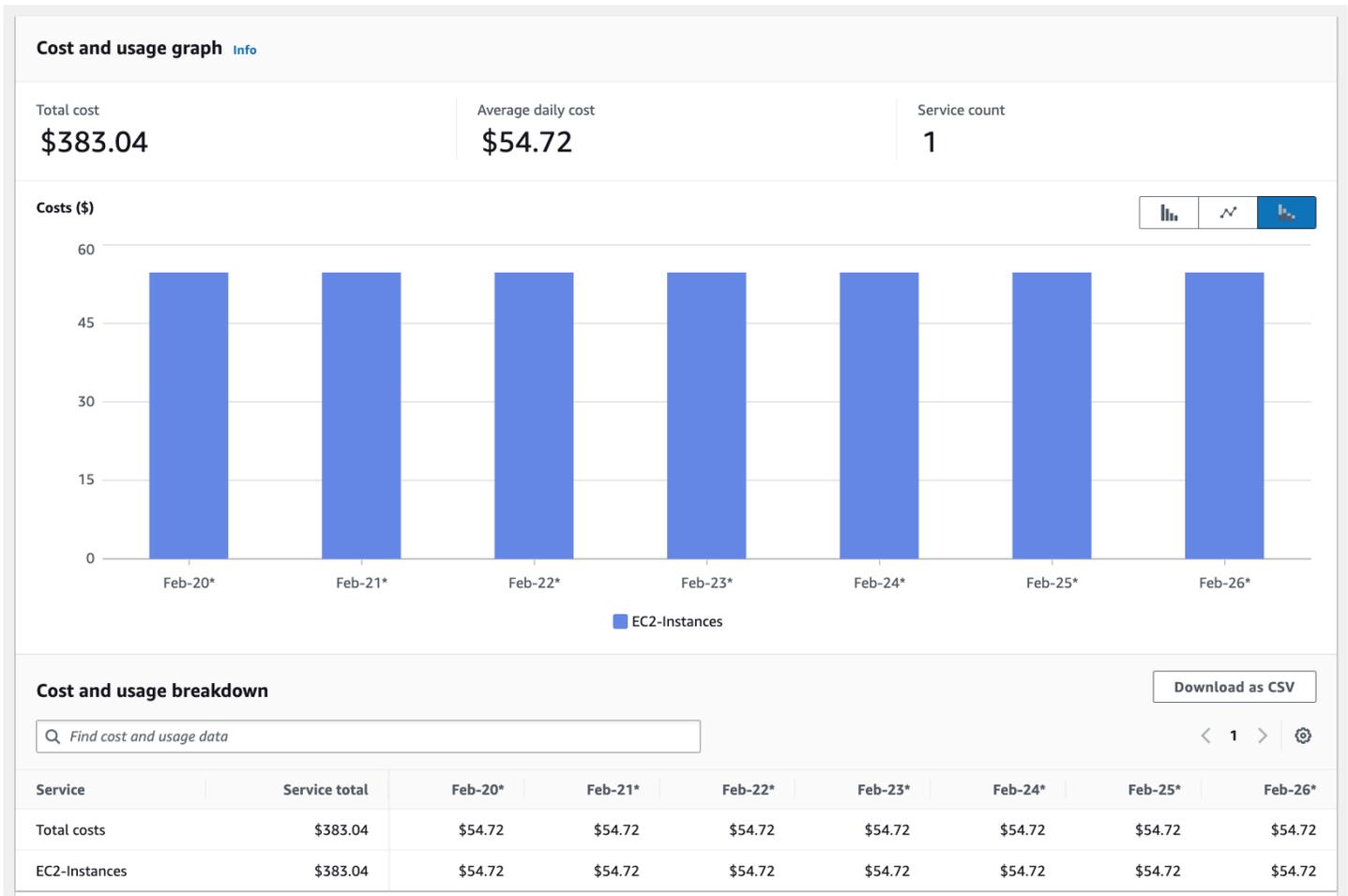
Kombinierte Gesamtkosten der Workloads A und B



## Ausgaben für Workload A

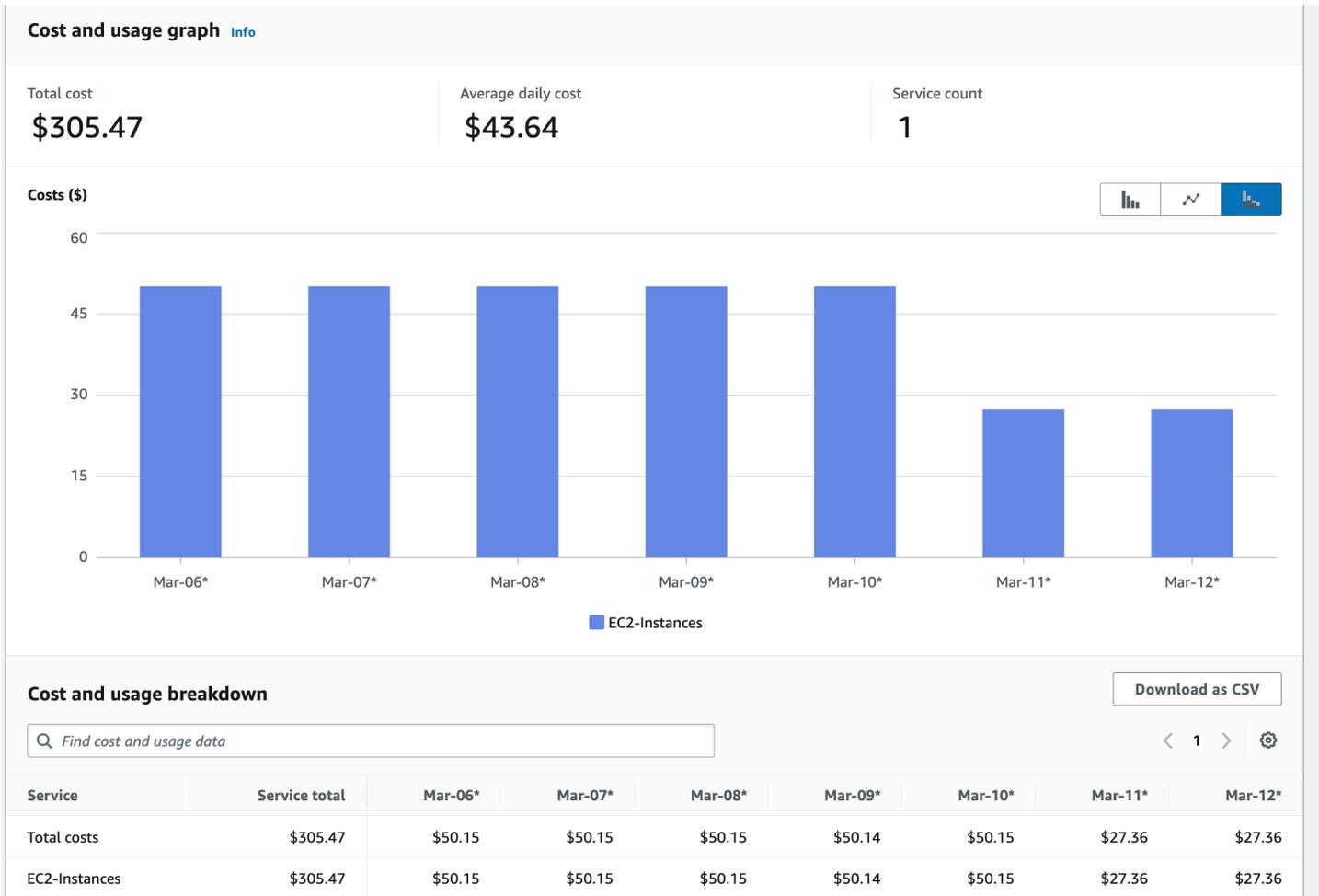


## Ausgaben für Workload B

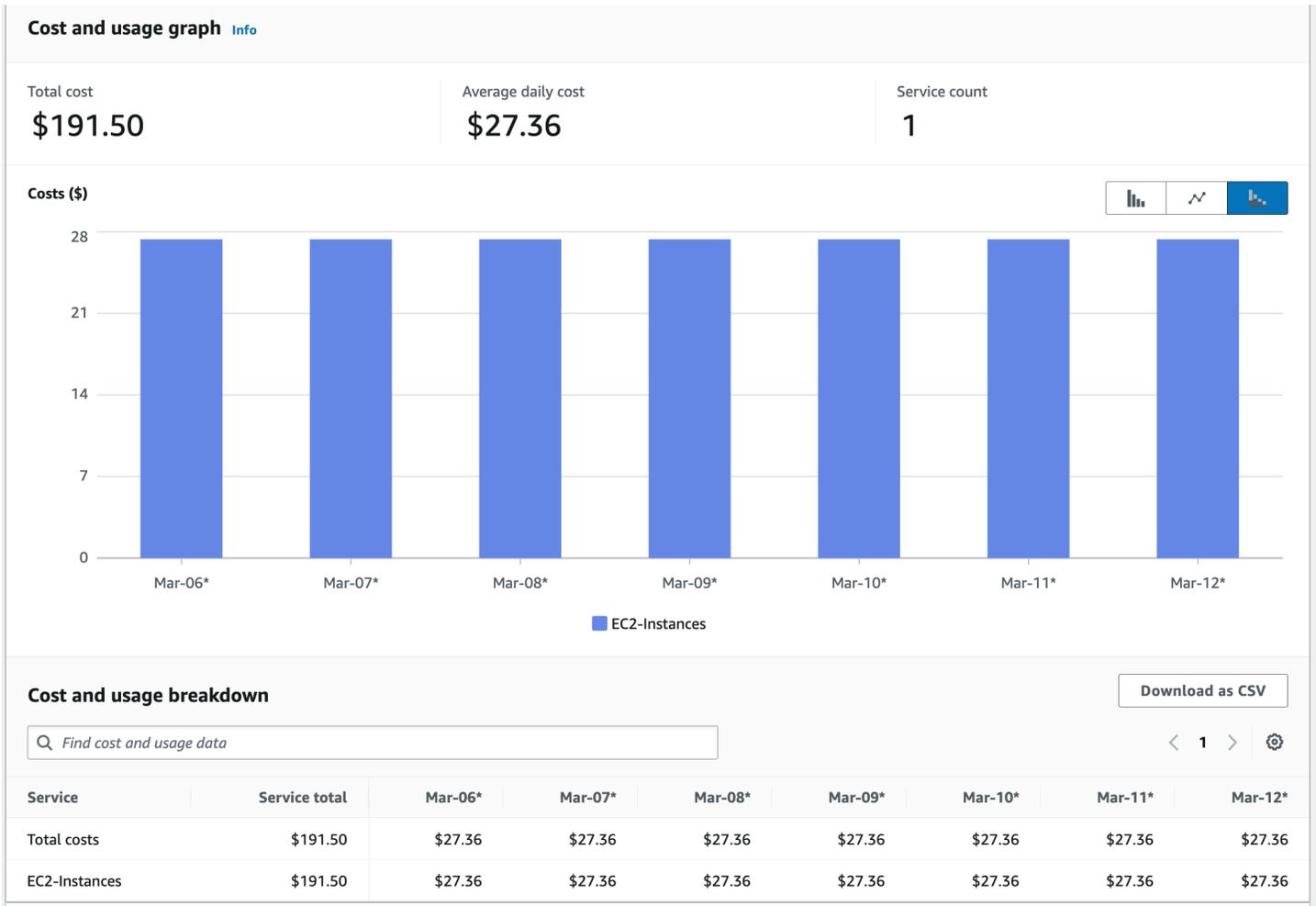


In diesem Szenario zeigt der Cost Explorer die Kostensenkungen, die sich aus der Implementierung von Instance Scheduler ergeben. AWS In den folgenden Diagrammen werden die Betriebskosten von Workload A und Workload B für einen Zeitraum von sieben Tagen (Montag—Sonntag) nach der Optimierung dargestellt.

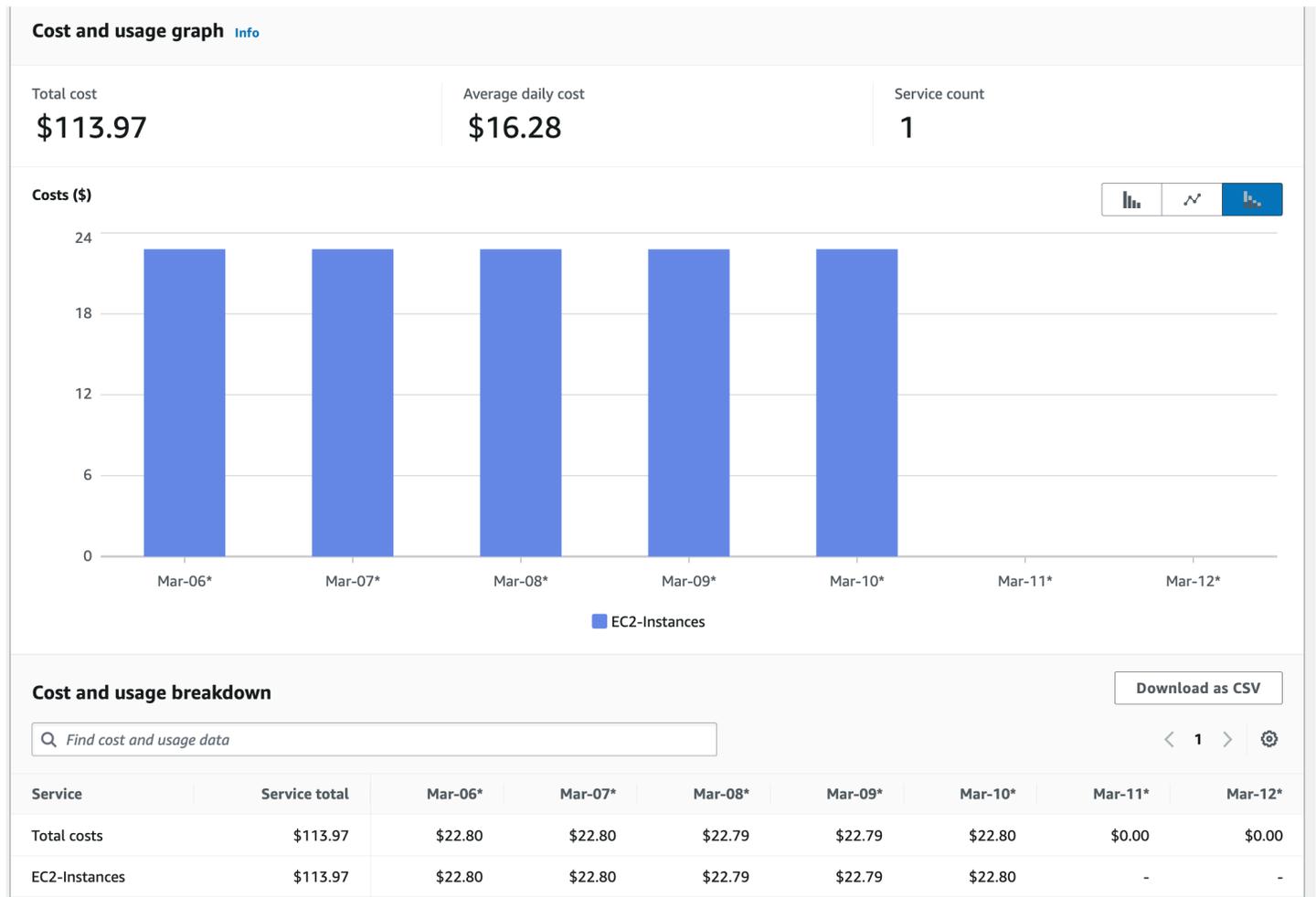
Kombinierte Gesamtkosten für Workload A und B



Ausgaben für Arbeitsaufwand A



## Ausgaben für Workload B



## Weitere Ressourcen

- [Automatisieren Sie das Starten und Stoppen von AWS Instanzen \(Instance Scheduler in der AWS Dokumentation\)](#)
- [Zurück zu den Grundlagen: Verwendung eines Instance-Schedulers zur Kontrolle der Amazon EC2- und Amazon RDS-Ressourcenkosten \(\)](#) YouTube
- [Taggen Ihrer AWS Ressourcen](#) (Benutzerleitfaden zum Taggen von AWS Ressourcen)
- [Analysieren Sie Ihre Kosten mit AWS Cost Explorer\(Dokumentation\)](#) AWS Billing and Cost Management

# Windows-Workloads in der richtigen Größe

## Übersicht

Die richtige Dimensionierung ist eines der wirksamsten Tools zur Kosteneinsparung. AWS bietet verschiedene Methoden zur Erfassung von Informationen zur richtigen Dimensionierung, von der Überprüfung potenzieller Workloads mithilfe eines [AWS Optimization and Licensing Assessment \(AWS OLA\)](#) bis hin zur Überprüfung vorhandener Workloads mithilfe von [AWS Cost Explorer](#)

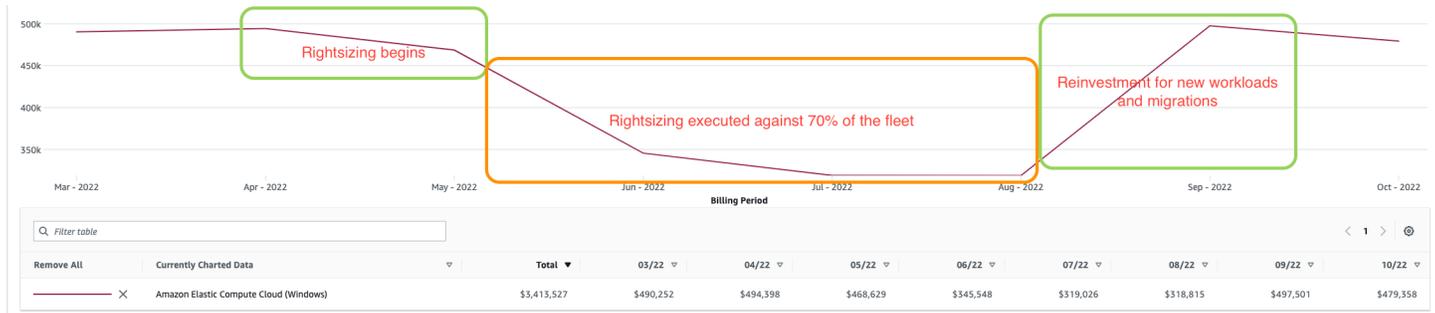
In diesem Abschnitt erfahren Sie, wie Sie Amazon EC2-Möglichkeiten [AWS Compute Optimizer](#) zur richtigen Dimensionierung identifizieren können. Compute Optimizer trägt dazu bei, eine Über- und Unterbereitstellung für die folgenden Ressourcentypen zu verhindern: AWS

- Instanztypen von [Amazon Elastic Compute Cloud \(Amazon EC2\)](#)
- Volumen im [Amazon Elastic Block Store \(Amazon EBS\)](#)
- Dienste von [Amazon Elastic Container Service \(Amazon ECS\)](#) auf AWS Fargate
- [AWS Lambda](#)-Funktionen, die auf von [Amazon](#) bereitgestellten Nutzungsdaten basieren  
CloudWatch

## Szenario zur Kostenoptimierung

Es kann schwierig sein, die Effektivität der richtigen Dimensionierung zu messen, da die Bemühungen zur richtigen Dimensionierung auf eine bestimmte App, ein Team oder das gesamte Unternehmen gerichtet werden können. Stellen Sie sich zum Beispiel eine Organisation vor, die mehrere tausend Instanzen migriert AWS, wobei 90 Prozent ihrer Flotte aus Windows-Workloads bestehen. Das Unternehmen kann Compute Optimizer einsetzen, um seinen Fuhrpark zu analysieren und eine erhebliche Überversorgung seiner Konten und Konten festzustellen. AWS-Regionen Anschließend können sie mithilfe von [AWS Systems Manager Automation](#) ihre Flotte über mehrere Wartungsfenster hinweg richtig dimensionieren. Dadurch gelingt es dem Unternehmen, für 70 Prozent seiner Flotte den Instance-Typ mit der richtigen Größe einzustellen und so Kosteneinsparungen von 35 Prozent zu erzielen.

Das folgende Dashboard zeigt die Einsparungen, die über mehrere Monate erzielt wurden, als diese Beispielorganisation die richtigen Größenempfehlungen von Compute Optimizer strategisch umgesetzt hat. Ihr Ziel war es, ihre bestehenden Workloads so effizient wie möglich zu betreiben, um eine ins Stocken geratene Migration von einem Colocation-Rechenzentrum, das sich dem Vertragsende nähert, wieder aufzunehmen.



## Empfehlungen zur Kostenoptimierung

Wir empfehlen Ihnen, die folgenden nächsten Schritte zu unternehmen, um Ihre Kosten mithilfe von Compute Optimizer zu optimieren:

- Compute Optimizer aktivieren
- Aktivieren Sie die Erfassung von Speichermetriken für Windows-Knoten
- Verwenden Sie die Empfehlungen von Compute Optimizer
- Taggen Sie Instanzen für die richtige Dimensionierung
- Aktivieren Sie das Tag für die Kostenzuweisung, damit es mit AWS Abrechnungstools funktioniert
- Implementieren Sie die richtigen Größenempfehlungen mit AWS Systems Manager Automation
- Erwägen Sie alternative Methoden zur Größenänderung
- Vorher- und Nachher-Kosten im Cost Explorer überprüfen

### Compute Optimizer aktivieren

Sie können [Compute Optimizer](#) auf Organisations- oder Einzelkontoebene in AWS Organizations aktivieren. Die unternehmensweite Konfiguration bietet fortlaufende Berichte für neue und bestehende Instanzen in Ihrer gesamten Flotte für alle Mitgliedskonten. Auf diese Weise kann die richtige Dimensionierung als wiederkehrende Aktivität und nicht als point-in-time Aktivität angesehen werden.

#### Organisationsebene

Für die meisten Unternehmen ist Compute Optimizer am effizientesten auf Organisationsebene zu verwenden. Auf diese Weise erhalten Sie Einblick in Ihr Unternehmen für mehrere Konten und Regionen und zentralisiert die Daten zur Überprüfung in einer einzigen Quelle. Gehen Sie wie folgt vor, um dies auf Organisationsebene zu aktivieren:

1. Melden Sie sich bei Ihrem [Organisationsverwaltungskonto](#) mit einer Rolle an, die über die [erforderlichen Berechtigungen](#) verfügt, und wählen Sie aus, ob Sie sich für alle Konten innerhalb dieser Organisation anmelden möchten. Für Ihre Organisation müssen [alle Funktionen aktiviert sein](#).
2. Nachdem Sie das Verwaltungskonto aktiviert haben, können Sie sich bei dem Konto anmelden, alle anderen Mitgliedskonten einsehen und deren Empfehlungen durchsuchen.

#### Note

Es hat sich bewährt, ein [delegiertes Administratorkonto](#) für Compute Optimizer zu konfigurieren. Auf diese Weise können Sie das Prinzip der geringsten Rechte ausüben. Auf diese Weise können Sie den Zugriff auf das Verwaltungskonto der Organisation minimieren und gleichzeitig den Zugriff auf den unternehmensweiten Dienst gewähren.

#### Nur ein Konto

Wenn Sie auf ein Konto mit hohen Kosten abzielen, auf das Sie aber keinen Zugriff haben AWS Organizations, können Sie Compute Optimizer trotzdem für dieses Konto und diese Region aktivieren. Weitere Informationen zum Opt-in-Prozess finden Sie unter [Erste Schritte AWS Compute Optimizer](#) in der Compute Optimizer Optimizer-Dokumentation.

#### Aktivieren Sie die Erfassung von Speichermetriken für Windows-Knoten

Speichermetriken versorgen Compute Optimizer mit den wichtigsten Kennzahlen, die erforderlich sind, um fundierte Empfehlungen zur richtigen Dimensionierung in Ihrem Unternehmen abzugeben. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Analyse von CPU, Arbeitsspeicher, Netzwerk und Speicher durchgeführt wird, bevor eine Empfehlung abgegeben wird.

Um Speichermetriken von Windows EC2-Instances an Compute Optimizer zu übergeben, müssen Sie den CloudWatch Agenten aktivieren und die Speichermetriken so konfigurieren, dass sie alle 60 Sekunden erfasst werden. Für die Verwendung von Speichermetriken mit fallen keine zusätzlichen Kosten an. CloudWatch

Aktivieren Sie den CloudWatch Agenten und konfigurieren Sie Speichermetriken

Laden Sie die [ComputeOptimizeYML-Datei](#) herunter. Sie können diese Datei verwenden, um die Speichererfassung für alle Instanzen in Ihrem Konto zu aktivieren. Die Vorlagendatei generiert die folgenden Komponenten:

- [AWS Systems Manager Parameterspeicher](#) — Hier wird die Konfiguration für den CloudWatch Agenten gespeichert, die für die Erfassung von Speichermetriken erforderlich ist.
- AWS Identity and Access Management (IAM) -Rolle mit AWS Systems Manager angehängten [AWS verwalteten Richtlinien](#) — Dies ist für das Systems Manager Automation-Dokument.
- [AWS Systems Manager Dokumente](#) — Dadurch wird der CloudWatch Agent installiert und konfiguriert (er ersetzt jede bestehende CloudWatch Konfiguration).
- [AWS Systems Manager State Manager-Zuordnung](#) — Dadurch können Systems Manager Manager-Dokumente auf allen Instanzen in Ihrem Konto ausgeführt werden.

 **Important**

Wenn Sie diese Vorlage ausführen, werden alle vorhandenen CloudWatch Konfigurationen auf den Instanzen überschrieben.

Führen Sie als nächstes die folgenden Schritte aus:

1. Melden Sie sich bei der an AWS Management Console und öffnen Sie die [CloudFormation Konsole](#).
2. Klicken Sie im Navigationsbereich auf Stacks.
3. Wählen Sie Stack erstellen und dann Mit vorhandenen Ressourcen (Ressourcen importieren).
4. Wählen Sie Weiter aus.
5. Wählen Sie für Vorlagenressource die Option Eine Vorlagendatei hochladen aus.
6. Wählen Sie Datei aus und laden Sie dann die `ComputeOptimize.yml` Datei hoch.
7. Wählen Sie Weiter aus.
8. Geben Sie auf der Seite „Stack-Details angeben“ für Stack-Name einen Namen für Ihren Stack ein, und wählen Sie dann Weiter aus.
9. Geben Sie auf der Seite Ressourcen identifizieren die Kennungswerte für die Ressourcen ein, die Sie importieren.
10. Wählen Sie Ressourcen importieren aus.
11. Nachdem der Stack bereitgestellt wurde, wählen Sie die Registerkarte Ausgaben, um den Schlüssel, den Wert und die Beschreibung für Ihre Zuordnung zu finden.

## Überwachen Sie den Fortschritt der Assoziation

1. Nachdem die Bereitstellung des CloudFormation Stacks abgeschlossen ist, öffnen Sie die [Systems Manager Manager-Konsole](#).
2. Wählen Sie im Navigationsbereich im Abschnitt Node Management die Option State Manager aus.
3. Wählen Sie auf der Seite Verknüpfungen die Zuordnungs-ID Ihrer Assoziation aus.
4. Wählen Sie die Registerkarte Execution history (Ausführungsverlauf).
5. Wählen Sie in der Spalte Ausführungs-ID die Ausführungs-ID Ihrer Assoziation aus. Der Status sollte „Erfolgreich“ lauten.

## Sehen Sie sich die Metriken an in CloudWatch

Wir empfehlen, dass Sie mindestens fünf Minuten warten, bis die Metriken gefüllt sind. CloudWatch

1. Öffnen Sie die [CloudWatch-Konsole](#).
2. Erweitern Sie im Navigationsbereich den Abschnitt Metriken und wählen Sie dann Alle Metriken aus.
3. Vergewissern Sie sich, dass die Metriken unter dem CWAgent-Namespace angezeigt werden.

### Note

Um die Einstellungen auf neue Instanzen anzuwenden, führen Sie die Zuordnung erneut aus.

## Verwenden Sie die Empfehlungen von Compute Optimizer

Stellen Sie sich ein Beispiel vor, das sich darauf konzentriert, die richtigen Größenänderungen innerhalb eines einzigen Kontos und einer einzelnen Region vorzunehmen. In diesem Beispiel ist Compute Optimizer auf Organisationsebene für alle Konten aktiviert. Denken Sie daran, dass die richtige Dimensionierung ein störender Prozess ist, der in den meisten Fällen von den Anwendungsbesitzern während eines geplanten Wartungsfensters über mehrere Wochen präzise durchgeführt wird.

Wenn Sie vom Verwaltungskonto einer Organisation aus zu Compute Optimizer navigieren (wie in den folgenden Schritten gezeigt), können Sie das Konto auswählen, das Sie untersuchen möchten. In diesem Beispiel werden sechs Instanzen in einem einzigen Konto in der us-east-1 Region

ausgeführt. Alle sechs Instanzen sind überprovisioniert. Ziel ist es, die Größe der Instanzen auf der Grundlage der Empfehlungen von Compute Optimizer zu ändern.

Identifizieren Sie zu viele bereitgestellte Instanzen und exportieren Sie Empfehlungsdetails

1. Melden Sie sich bei der [Compute Optimizer Optimizer-Konsole](#) an AWS Management Console und öffnen Sie sie.
2. Wählen Sie im Navigationsbereich Dashboard (Dashboard).
3. Geben Sie im Suchfeld auf der Dashboard-Seite region=US East (N. Virginia) ein. Geben Sie dann Findings=Over-provisioned ein. Mit diesen Filtern können Sie alle Instances mit Over-Provisioning in der Region anzeigen. us-east-1
4. Um detaillierte Empfehlungen für übermäßig bereitgestellte EC2-Instances einzusehen, scrollen Sie nach unten zur Karte mit den EC2-Instanzen und wählen Sie dann Empfehlungen anzeigen aus.
5. Wählen Sie Exportieren und speichern Sie die Datei für die future Verwendung.
6. Geben Sie für S3-Bucket den Namen des Amazon S3 S3-Buckets ein, den Sie als Ziel für die Exportdatei verwenden möchten.

#### Note

Um Empfehlungen für future Überprüfungen zu speichern, muss in jeder Region ein S3-Bucket verfügbar sein, in den Compute Optimizer schreiben kann. Weitere Informationen finden Sie unter [Amazon S3 S3-Bucket-Richtlinie für AWS Compute Optimizer](#) in der Compute Optimizer Optimizer-Dokumentation.

7. Aktivieren Sie im Abschnitt Exportfilter das Kontrollkästchen Empfehlungen für alle Mitgliedskonten in der Organisation einbeziehen.
8. Wählen Sie als Ressourcentyp die Option EC2-Instances aus.
9. Aktivieren Sie im Abschnitt Einzuschließende Spalten das Kontrollkästchen Alle auswählen.
10. Wählen Sie Export aus.

Wählen Sie Instanzen auf der Grundlage von Empfehlungen aus

Instanzempfehlungen basieren auf den Leistungskennzahlen, die von Compute Optimizer gesammelt und analysiert wurden. Es ist wichtig, dass Sie sich der Workloads bewusst sind, die auf der Instanz ausgeführt werden, um sicherzustellen, dass Sie die beste Instanz auswählen. [In diesem Beispiel](#)

wird davon ausgegangen, dass Sie aus der neuesten Generation von Amazon EC2 R6i-, R5 - und T3-Instances wählen können. T3-Instances sind Burst-fähig und verfügen über eine geringere Netzwerkbandbreite. R5- und R6-Instances haben die gleichen Kosten pro Stunde und sind nahezu identisch. Die R6-Instance verfügt jedoch über eine höhere Netzwerkbandbreitenkapazität, ist mit Intel-Prozessoren der neuesten Generation ausgestattet und bietet den gleichen Rechenbedarf wie die R5-Instance. In diesem Beispiel ist R6 die beste Option für die Größenänderung.

1. Wählen Sie in der [Compute Optimizer Optimizer-Konsole](#) in der Navigationsleiste Empfehlungen für EC2-Instances aus. Diese Seite zeigt Ihnen einen Vergleich des aktuellen Instance-Typs mit empfohlenen Optionen, um ihn zu ersetzen.
2. Um die ID der Instance zu erhalten, deren Größe Sie anpassen möchten, öffnen Sie die [Amazon S3 S3-Konsole](#) über das Verwaltungskonto in AWS Organizations.
3. Wählen Sie im Navigationsbereich Buckets und dann den Bucket aus, in dem Sie Ihre exportierten Ergebnisse speichern möchten.
4. Wählen Sie auf der Registerkarte Objekte Ihre Exportdatei aus der Objektliste aus und klicken Sie dann auf Herunterladen.
5. Um die Instanzinformationen aus der Datei zu extrahieren, können Sie die Schaltfläche Text in Spalten auf der Registerkarte Daten in Microsoft Excel verwenden.

#### Note

Instance-IDs werden als Amazon Resource Names (ARNs) dargestellt. Stellen Sie sicher, dass Sie das Trennzeichen auf „/“ setzen und die Instance-ID extrahieren. Alternativ können Sie ein Skript schreiben oder eine integrierte Entwicklungsumgebung (IDE) verwenden, um den ARN zu kürzen.

6. Filtern Sie in Excel die Ergebnisspalte so, dass nur die OVER\_PROVISIONED-Instanzen angezeigt werden. Dies sind die Instanzen, für die Sie die richtige Größe anstreben.
7. Speichern Sie die Instanz-IDs in einem Texteditor, damit Sie später leicht darauf zugreifen können.

## Kennzeichnen Sie Instanzen, um die richtige Größe zu wählen

Das Taggen Ihrer Workloads ist ein leistungsstarkes Tool zur Organisation Ihrer Ressourcen. AWS Mithilfe von Tags können Sie sich einen detaillierten Überblick über die Kosten verschaffen und Rückbuchungen vereinfachen. Weitere Informationen zu Strategien und Methoden zum Hinzufügen von Tags zu AWS Ressourcen finden Sie im AWS Whitepaper [Best Practices for Tagging Resources](#).

AWS In diesem Beispiel können Sie den [Tag-Editor verwenden, um AWS Tag-Anpassungen](#) an den Instances vorzunehmen, deren Größe Sie während eines Wartungsfensters gezielt ändern möchten. Sie können dieses Tag auch verwenden, um die Kosten vor und nach der Änderung anzuzeigen.

1. Melden Sie sich bei der an AWS Management Console und öffnen Sie die [AWS Resource Groups Konsole](#) für das Konto, das die Instanzen enthält, deren Größe geändert werden soll.
2. Wählen Sie in der Navigationsleiste im Bereich Tagging die Option Tag-Editor aus.
3. Wählen Sie unter Regionen Ihre Zielregion aus.
4. Wählen Sie für Ressourcentypen die Option `AWS::EC2::Instance`.
5. Wählen Sie Ressourcen durchsuchen aus.
6. Wählen Sie auf der Seite mit den Ergebnissen der Ressourcensuche alle Instanzen aus, deren Größe Sie anpassen möchten, und wählen Sie dann Tags ausgewählter Ressourcen verwalten aus.
7. Wählen Sie Add tag.
8. Geben Sie Rightsizing als Tag-Schlüssel ein. Geben Sie für Tag-Wert den Wert enabled ein. Wählen Sie dann Tag-Änderungen überprüfen und anwenden aus.

 Note

Sie können zusätzliche Metadaten wie Team oder Geschäftseinheit hinzufügen, um später im Cost Explorer beim Filtern zu helfen.

Nachdem Sie benutzerdefinierte Tags erstellt und auf Ihre Ressourcen angewendet haben, kann es bis zu 24 Stunden dauern, bis die Tags auf Ihrer Seite mit den Kostenzuordnungs-Tags zur Aktivierung angezeigt werden. Nachdem Sie Ihre Tags für die Aktivierung ausgewählt haben, kann es weitere 24 Stunden dauern, bis die Tags aktiv werden.

Fortgeschrittene Benutzer können [AWS CloudShell](#) innerhalb des Zielkontos und der Zielregion mehrere Instanzen taggen. Beispielsweise:

```
bash
#!/bin/bash
# Set variables
TAG_KEY="rightsizing"
TAG_VALUE="type-m5"
# Get a list of instance IDs
```

```
INSTANCE_IDS=$(aws ec2 describe-instances --query
  "Reservations[].Instances[].InstanceId" --output text)
# Loop through each instance ID and add the tag
for INSTANCE_ID in $INSTANCE_IDS; do
  aws ec2 create-tags --resources $INSTANCE_ID --tags Key=$TAG_KEY,Value=$TAG_VALUE
done
```

Aktivieren Sie das Tag für die Kostenzuweisung, um mit AWS Abrechnungstools zu arbeiten

Wir empfehlen, das benutzerdefinierte Kostenzuweisungs-Tag zu aktivieren. Dadurch kann das Rightsizing-Tag in den AWS Abrechnungstools (z. B. Cost Explorer und) erkannt und AWS Cost and Usage Report gefiltert werden. Wenn Sie dies nicht aktivieren, sind die Tag-Filteroption und die Daten nicht verfügbar. Informationen zur Verwendung von Kostenzuordnungs-Tags finden Sie in der AWS Billing and Cost Management Dokumentation unter [Aktivieren von benutzerdefinierten Kostenzuordnungs-Tags](#).

1. Melden Sie sich bei der an AWS Management Console und öffnen Sie die [AWS Billing Konsole](#).
2. Wählen Sie im Navigationsbereich im Abschnitt Abrechnung die Option Kostenzuweisungs-Tags aus.
3. Geben Sie auf der Registerkarte Benutzerdefinierte Tags für die Kostenzuweisung den Text Rightsizing ein.
4. Wählen Sie den Tag-Schlüssel Rightsizing und anschließend Aktivieren aus.

Nach 24 Stunden sollte das Tag im Cost Explorer erscheinen.

## Implementieren Sie die richtigen Größenempfehlungen mit Systems Manager Automation

Die Größenänderung ist ein Szenario, bei dem eine Instanz gestoppt und gestartet werden muss. In diesem Szenario müssen Sie diese Unterbrechung möglicherweise in einem Wartungsfenster bewältigen und verschiedene Teams müssen sich um ihre eigene Größenänderung kümmern. Bevor Sie einen Instance-Typ ändern, lesen Sie die [Überlegungen zu kompatiblen Instance-Typen](#) in der Amazon EC2 EC2-Dokumentation.

In den Beispielschritten in diesem Abschnitt werden die richtigen Größenempfehlungen pro Konto und Region mithilfe eines Systems Manager Automation-Dokuments namens [AWS-implementiertResizeInstance](#). Dieser Ansatz ist typisch für die meisten Unternehmen, da die meisten

Organisationen unterschiedliche Instance-Typen für unterschiedliche Zwecke benötigen. Sie können dasselbe AWS-ResizeInstance Automatisierungsdokument auch für Bereitstellungen mit einem oder mehreren Konten verwenden.

1. Melden Sie sich bei der an AWS Management Console und öffnen Sie die [Systems Manager Manager-Konsole](#).
2. Wählen Sie im Navigationsbereich im Abschnitt Gemeinsam genutzte Ressourcen die Option Dokumente aus.
3. Geben Sie in der Suchleiste AWS ResizeInstance - ein und wählen Sie dann AWS-ResizeInstance aus den Suchergebnissen aus.
4. Wählen Sie Execute automation (Automatisierung ausführen).
5. Wählen Sie auf der Seite „Automation-Runbook ausführen“ die Option Einfache Ausführung aus.
6. Geben Sie im Abschnitt Eingabeparameter den Wert InstanceId und InstanceType ein. Behalten Sie die restlichen Standardwerte bei.
7. Wählen Sie Ausführen und warten Sie dann, bis die Automatisierung die Schritte zur Änderung des Instanztyps ausgeführt hat.

## Erwägen Sie alternative Methoden zur Größenänderung

Wenn Sie für die Bereitstellung Ihrer Instances eine Startvorlage verwenden, können Sie die Startvorlage mit dem Instance-Typ der richtigen Größe aktualisieren und dann eine Instance-Aktualisierung durchführen, um die Instances durch die Version mit der richtigen Größe zu ersetzen.

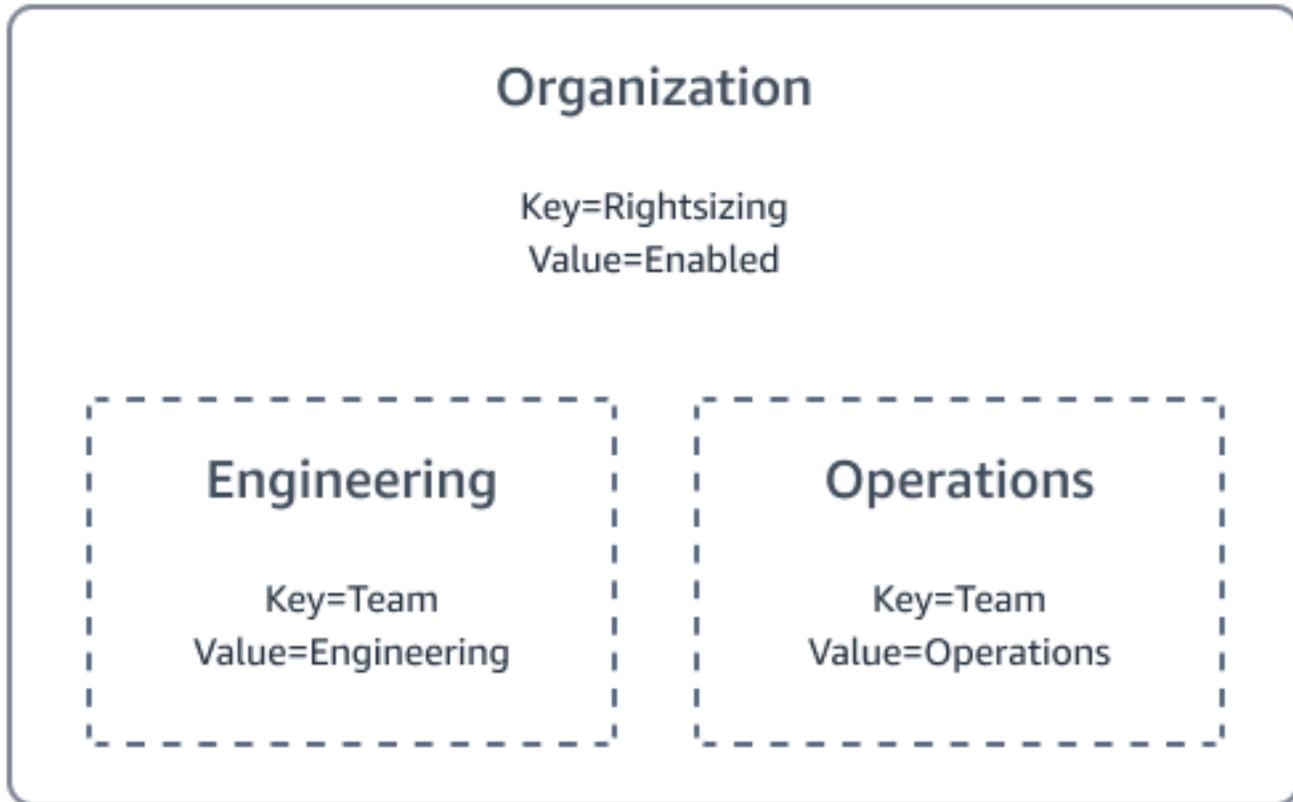
Wenn Sie das richtige Größenbestimmungsverfahren für mehrere Konten und Regionen verwenden möchten, müssen Sie ein benutzerdefiniertes Systems Manager Automation-Dokument erstellen. In diesem Dokument können Sie mehrere Instances als Parameter eingeben und Ziel-Instances, die zum selben Ziel-Instance-Typ wechseln (z. B. alle Instances, die zu t3a.medium wechseln, unabhängig vom Quell-Instance-Typ).

## Vorher- und Nachher-Kosten im Cost Explorer überprüfen

Nachdem Sie Ihre Ressourcen richtig dimensioniert haben, können Sie mit dem Cost Explorer mithilfe des Rightsizing-Tags Vorher- und Nachkosten anzeigen. Denken Sie daran, dass Sie [Ressourcen-Tags](#) verwenden können, um Kosten nachzuverfolgen. Durch die Verwendung mehrerer Tag-Ebenen können Sie sich einen detaillierten Überblick über Ihre Kosten verschaffen. In dem in diesem Leitfaden behandelten Beispiel wird das Rightsizing-Tag verwendet, um allen Zielinstanzen

ein generisches Tag zuzuweisen. Anschließend wird ein Team-Tag verwendet, um Ressourcen weiter zu organisieren. Der nächste Schritt besteht in der Einführung von Anwendungs-Tags, um die Kostenauswirkungen des Betriebs einer bestimmten Anwendung weiter aufzuzeigen.

Das folgende Diagramm zeigt die Tag-Struktur für eine Organisation.



Stellen Sie sich das Beispiel eines Unternehmens vor, das die Größe der Produktionswebserver, die dem Betriebsteam gehören, richtig dimensioniert. Im Cost Explorer ist das Rightsizing-Tag auf aktiviert und das Team-Tag auf Operationen festgelegt. In diesem Beispiel reduziert der Aufwand für die richtige Dimensionierung die Betriebskosten von 0,89 Cent auf 0,28 Cent pro Stunde. Geht man von 744 Stunden pro Monat aus, belaufen sich die jährlichen Kosten vor der richtigen Dimensionierung auf 7.945,92\$. Nach der richtigen Dimensionierung sinken die jährlichen Kosten auf 2.499,84\$. Dies entspricht einer Senkung der jährlichen Workload-Kosten um 68,5 Prozent. Stellen Sie sich vor, wie sich das auf ein großes Unternehmen auswirkt. Denken Sie daran, dass dies in einer Beispielumgebung erfolgt und die Instanzen größtenteils inaktiv sind. In einer Produktionsumgebung können Sie Einsparungen zwischen 10 und 35 Prozent erzielen.

Denken Sie nun darüber nach, welche Auswirkungen die richtige Dimensionierung des Bastion-Produktionsservers hat, der dem Engineering-Team gehört. Im Cost Explorer ist das Rightsizing-Tag auf aktiviert und das Team-Tag auf Engineering festgelegt. In diesem Beispiel reduziert der Aufwand

für die richtige Dimensionierung die Kosten von 0,75 Cent auf 0,44 Cent pro Stunde. Geht man von 744 Stunden pro Monat aus, belaufen sich die jährlichen Kosten vor der richtigen Dimensionierung auf 6.696,00\$. Nach der richtigen Dimensionierung sinken die jährlichen Kosten auf 3.928,32\$.

Wenn Sie mehrere Tags verwenden, können Sie die Daten nach detaillierten Kostendetails filtern. In diesem Beispiel reduziert das Team-Tag das Rauschen, sodass Sie die Auswirkungen auf Teamebene verfolgen können. Da das Rightsizing-Tag aktiviert ist, können Sie auch nach jeder Instanz filtern, bei der dieses Tag den Wert aktiviert hat oder kein Wert vorhanden ist. Auf diese Weise erhalten Sie einen umfassenden Überblick über Ihre Bemühungen, die richtige Größe zu ermitteln, insbesondere, wenn diese im Verwaltungskonto (Zahler) auf der Ebene des Cost Explorer angezeigt werden. In dieser Ansicht können Sie alle Konten und Instanzen sehen.

Stellen Sie sich ein Beispiel auf Einzelkontoebene vor, bei dem das Rightsizing-Tag auf aktiviert gesetzt ist. Die Betriebskosten sinken von 1,64\$ pro Stunde auf 0,72\$ pro Stunde. Geht man von 744 Stunden pro Monat aus, belaufen sich die jährlichen Kosten vor der richtigen Dimensionierung auf 14.641,92\$. Nach der richtigen Dimensionierung sinken die jährlichen Kosten auf 6.428,16\$. Dies entspricht einer Senkung der Rechenkosten für dieses Konto um 56 Prozent.

Bevor Sie sich auf die Suche nach der richtigen Größe machen, sollten Sie Folgendes beachten:

- AWS bietet viele Optionen zur Kostensenkung. Dazu gehört auch [AWS OLA](#), wo AWS Ihre lokalen Instanzen vor der Umstellung AWSüberprüft werden. Die AWS OLA bietet Ihnen auch Empfehlungen zur richtigen Größe und Hinweise zur Lizenzierung.
- Stellen Sie vor dem Kauf von [Savings Plans die richtige Größe fest](#). Dies kann Ihnen helfen, Überkäufe im Rahmen Ihres Savings Plans zu vermeiden.

## Empfehlungen

Wir empfehlen die folgenden nächsten Schritte:

1. Überprüfen Sie Ihre bestehende Landschaft und erwägen Sie die Konvertierung von Amazon EBS-GP2-Volumes in GP3-Volumes.
2. Überprüfen Sie die [Savings Plans](#).

## Weitere Ressourcen

- [AWS Compute Optimizer](#)(AWS Dokumentation)

- [Bewährte Methoden für das Markieren von AWS Ressourcen](#) (AWS Whitepapers)
- [So sammeln Sie Daten von AWS Compute Optimizer und AWS Trusted Advisor](#) über Ihr () AWS Organizations YouTube
- [Leistungsoptimierung und Senkung der Lizenzkosten: Nutzung von AWS Compute Optimizer Amazon EC2 SQL Server-Instances](#) (Microsoft Workloads im Blog) AWS

## Wählen Sie den richtigen Instance-Typ für Windows-Workloads

### Übersicht

Ein wesentlicher Unterschied zwischen Workloads, die in der Cloud betrieben werden, und lokalen Umgebungen ist die Praxis der Over-Provisioning. Wenn Sie physische Hardware für den Einsatz vor Ort kaufen, tätigen Sie Investitionen, die voraussichtlich für einen vorher festgelegten Zeitraum, in der Regel 3—5 Jahre, reichen werden. Um dem erwarteten Wachstum während der Lebensdauer der Hardware Rechnung zu tragen, wird die Hardware mit mehr Ressourcen erworben, als Ihre Arbeitslast derzeit benötigt. Aus diesem Grund ist die physische Hardware häufig überdimensioniert, was weit über den tatsächlichen Workload hinausgeht.

Die Technologie virtueller Maschinen (VM) hat sich als wirksames Mittel zur Nutzung überschüssiger Hardwareressourcen herausgestellt. Administratoren haben VMs mit vCPUs und RAM zu viel bereitgestellt, sodass der Hypervisor die physische Ressourcennutzung zwischen ausgelasteten und inaktiven Servern verwalten kann, indem er jeder VM ungenutzte Ressourcen zuweist. Bei der Verwaltung von VMs fungierten die jeder VM zugewiesenen vCPU- und RAM-Ressourcen eher als Ressourcenregler als als Indikatoren für die tatsächliche Nutzung. Eine Überzuweisung von VM-Ressourcen könnte leicht das Dreifache der verfügbaren Rechenressourcen übersteigen.

[Amazon Elastic Compute Cloud \(Amazon EC2\)](#) verzichtet auf eine übermäßige Bereitstellung von VMs auf der zugrunde liegenden Hardware, da dies unnötig ist. Cloud-Computing ist eine Betriebsausgabe, keine Kapitalausgabe, und Sie zahlen nur für das, was Sie tatsächlich nutzen. Wenn Ihr Workload in future mehr Ressourcen benötigt, stellen Sie diese dann bereit, wenn Sie sie tatsächlich benötigen, anstatt dies präventiv zu tun.

Es gibt Hunderte von Optionen für die Auswahl der richtigen [Amazon EC2 EC2-Instance-Typen](#). Wenn Sie planen, einen Windows-Workload in die Cloud zu migrieren, AWS bietet er einen [AWS OLA](#) an, der Ihnen hilft, Ihren aktuellen Workload besser zu verstehen, und bietet ein Beispiel für dessen Leistung auf AWS. Die AWS OLA-Analyse zielt darauf ab, den geeigneten EC2-Instance-Typ und die passende Größe an Ihre tatsächliche Nutzung vor Ort anzupassen.

Wenn Sie bereits Workloads auf Amazon EC2 ausführen und nach Strategien zur Kostenoptimierung suchen, hilft Ihnen dieser Abschnitt des Handbuchs dabei, Unterschiede zwischen Amazon EC2 EC2-Instances und deren Anwendbarkeit auf typische Windows-Workloads zu identifizieren.

## Empfehlungen zur Kostenoptimierung

Um die Kosten Ihrer EC2-Instance-Typen zu optimieren, empfehlen wir Ihnen, wie folgt vorzugehen:

- Wählen Sie die richtige Instance-Familie für Ihren Workload
- Machen Sie sich mit Preisunterschieden zwischen Prozessorarchitekturen vertraut
- Machen Sie sich mit den Preis-/Leistungsunterschieden zwischen den EC2-Generationen vertraut
- Migrieren Sie zu neueren Instances
- Verwenden Sie Burstable-Instanzen

### Wählen Sie die richtige Instance-Familie für Ihren Workload

Es ist wichtig, die richtige Instance-Familie für Ihren Workload auszuwählen.

Amazon EC2 EC2-Instances sind in die folgenden Gruppen unterteilt:

- Allgemeine Zwecke
- Für Datenverarbeitung optimiert
- RAM-optimiert
- Beschleunigtes Computing
- Speicheroptimiert
- HPC-optimiert

Die meisten Windows-Workloads lassen sich in die folgenden Kategorien einteilen:

- Allgemeine Zwecke
- Für Datenverarbeitung optimiert
- RAM-optimiert

Um dies noch weiter zu vereinfachen, sollten Sie in jeder Kategorie eine EC2-Basisinstanz in Betracht ziehen:

- Für die Datenverarbeitung optimiert — C6i
- Allzweck — M6i
- Speicheroptimiert — R6i

Die vorherige Generation von EC2-Instances wies geringfügige Unterschiede bei den Prozessortypen auf. Rechenoptimierte C5-Instances verfügen beispielsweise über schnellere Prozessoren als M5-Allzweck-Instances oder R5-Instances mit Speicheroptimierung. Die neueste Generation von EC2-Instances (C6i, M6i, R6i, C6a, M6a und R6a) verwenden in allen Instance-Familien denselben Prozessor. Da der Prozessor bei den Instances der neuesten Generation konsistent ist, hängt der Preisunterschied zwischen den Instance-Familien jetzt stärker von der RAM-Größe ab. Je mehr RAM eine Instance hat, desto teurer ist sie.

Das folgende Beispiel zeigt die Stundenpreise für eine Intel-basierte 4-vCPU-Instanz, die in der us-east-1 Region ausgeführt wird.

Instance	vCPUs	RAM	Stundenpreis
c6i.xlarge	4	8	0,17\$
m6i.xlarge	4	16	0,19\$
r6i.xlarge	4	32	0,25\$

#### Note

Die Preisgestaltung basiert auf Stundenpreisen auf Abruf in der us-east-1 Region.

## Burstable-Instanzen

Es ist zwar eine bewährte Methode beim Cloud-Computing, ungenutzte Rechenressourcen auszuschalten, um Gebühren zu vermeiden, aber nicht alle Workloads können bei jedem Bedarf aus- und wieder eingeschaltet werden. Einige Workloads bleiben für längere Zeit ungenutzt, müssen aber rund um die Uhr verfügbar sein.

Burstable-Instances (T3) bieten die Möglichkeit, Workloads mit hoher Auslastung oder hoher Auslastung den ganzen Tag online zu halten und gleichzeitig die Rechenkosten niedrig zu halten.

Burstable EC2-Instances verfügen über eine maximale Menge an vCPU-Ressourcen, die die Instance für kurze Zeit verwenden kann. Diese Instances verwenden ein System, das auf [Burstable-CPU-Credits](#) basiert. Diese Credits werden während der Leerlaufzeiten im Laufe des Tages gesammelt. Burstable-Instances bieten unterschiedliche vCPU-zu-RAM-Verhältnisse, was sie in einigen Fällen zu Alternativen zu berechnungsoptimierten Instances und in anderen zu anderen Allzweckinstanzen macht.

Das folgende Beispiel veranschaulicht die Stundenpreise für eine T3-Instance (d. h. eine Burstable-Instance), die in der Region ausgeführt wird. us-east-1

Instance	vCPUs	RAM (GB)	Stundenpreis
t3.nano	2	0.5	0,0052\$
t3.micro	2	1	0,0104\$
t3.small	2	2	0,0208\$
t3.medium	2	4	0,0416\$
t3.large	2	8	0,0832\$
t3.xlarge	4	16	0,1664\$
t3.2xlarge	8	32	0,3328\$

 Note

Die Preisgestaltung basiert auf Stundenpreisen auf Abruf in der us-east-1 Region.

Machen Sie sich mit Preisunterschieden zwischen Prozessorarchitekturen vertraut

[Intel-Prozessoren](#) waren von Anfang an der Standard für EC2-Instances. Frühere Generationen von EC2-Instances, wie C5, M5 und R5, geben Intel nicht als Prozessorarchitektur an (da dies die Standardarchitektur war). Neuere Generationen von EC2-Instances, wie C6i, M6i und R6i, enthalten ein „i“, das die Verwendung eines Intel-Prozessors kennzeichnet.

Die Änderung der Anmerkungen zur Prozessorarchitektur ist auf die Einführung zusätzlicher Prozessoroptionen zurückzuführen. Der Prozessor, der am ehesten mit Intel vergleichbar ist, ist [AMD](#) (mit einem „a“ gekennzeichnet). AMD EPYC-Prozessoren verwenden dieselbe x86-Architektur und bieten eine ähnliche Leistung wie Intel-Prozessoren, jedoch zu einem niedrigeren Preis. Wie in den folgenden Preisbeispielen gezeigt, bieten AMD EC2-Instances im Vergleich zu ihren Intel-Pendants einen discount von etwa 10 Prozent auf die Rechenkosten.

Intel-Instanz	Stundenpreis	AMD-Instanz	Preis	Unterschied in%
c6i.xlarge	0,17\$	c6a.xlarge	0,153\$	10 %
m6i.xlarge	0,192\$	m6a.xlarge	0,1728\$	10 %
r6i.xlarge	0,252\$	r6a.xlarge	0,2268\$	10 %

#### Note

Die Preisgestaltung basiert auf Stundenpreisen auf Abruf in der us-east-1 Region.

Die dritte wichtige Option für die Prozessorarchitektur sind [AWS Graviton-Prozessoren](#) (mit einem „g“ gekennzeichnet) auf EC2-Instances. Graviton-Prozessoren wurden von AWS entwickelt und bieten das beste Preis-Leistungs-Verhältnis auf Amazon EC2. Aktuelle Graviton-Prozessoren sind nicht nur 20 Prozent günstiger als ihre Gegenstücke von Intel, sondern bieten auch eine Leistungssteigerung von 20 Prozent oder mehr. Es wird erwartet, dass die nächste Generation von Graviton-Prozessoren diesen Leistungsunterschied weiter ausbauen wird. Tests ergaben eine zusätzliche Leistungssteigerung von 25 Prozent.

Windows Server kann nicht auf Graviton-Prozessoren ausgeführt werden, die auf der ARM-Architektur basieren. Tatsächlich funktioniert Windows Server nur auf x86-Prozessoren. Mit Graviton-basierten Instances für Windows Server können Sie das Preis-Leistungs-Verhältnis zwar nicht um 40 Prozent steigern, aber Sie können Graviton-Prozessoren dennoch mit bestimmten Microsoft-Workloads verwenden. [Neuere Versionen von .NET können beispielsweise unter Linux](#) ausgeführt werden. Das bedeutet, dass diese Workloads ARM-Prozessoren verwenden und von schnelleren, kostengünstigeren Graviton EC2-Instances profitieren können.

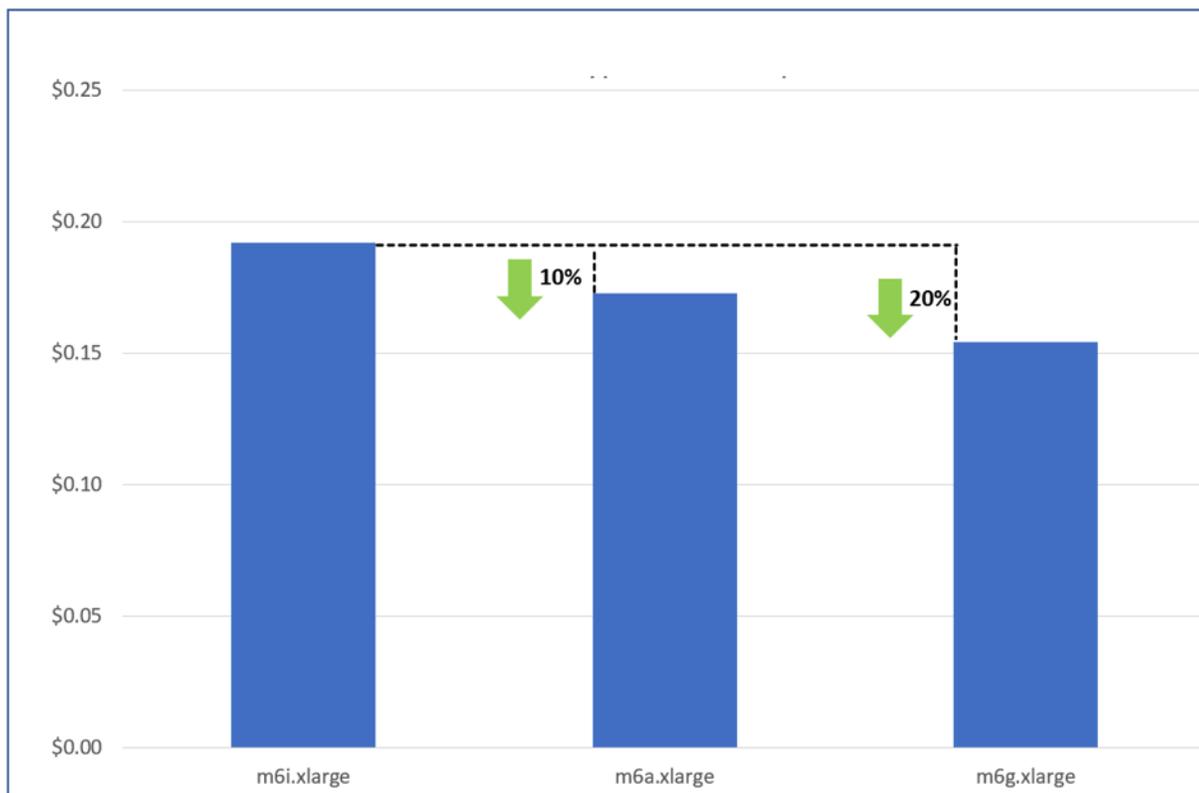
Das folgende Beispiel veranschaulicht die Stundenpreise für eine Graviton-Instance, die in der Region ausgeführt wird. us-east-1

Intel-Instanz	Stundenpreis	Graviton-Instanz	Stundenpreis	Unterschied in%
c6i.xlarge	0,17\$	c6g.xlarge	0,136\$	20 %
m6i.xlarge	0,192\$	m6g.xlarge	0,154\$	20 %
r6i.xlarge	0,252\$	r6g.xlarge	0,2016\$	20 %

**Note**

Die Preisgestaltung basiert auf Stundenpreisen auf Abruf in der us-east-1 Region.

In der folgenden Tabelle werden die Preise von Instances der M-Serie verglichen.



## Machen Sie sich mit den Preis-/Leistungsunterschieden zwischen den EC2-Generationen vertraut

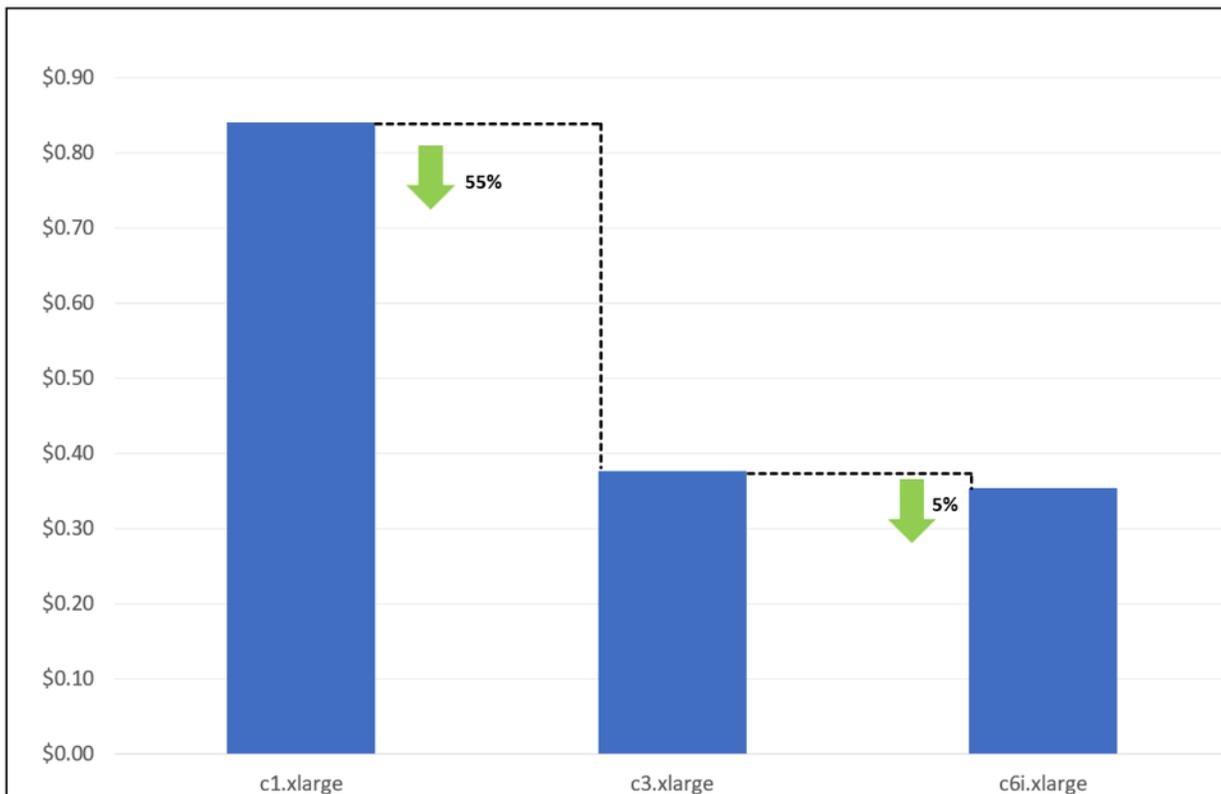
Eines der beständigsten Merkmale von Amazon EC2 ist, dass jede neue Generation ein besseres Preis-Leistungs-Verhältnis bietet als ihre Vorgängerin. Wie die folgende Tabelle zeigt, sinkt der Preis für EC2-Instances der neueren Generation mit jeder nachfolgenden Version.

Für Berechnungen optimierte Instance	Stundenpreis	Allzweckinstance	Stundenpreis	Speicheroptimierte Instance	Stundenpreis
C1.xlarge	0,52\$	M1.x groß	0,35\$	r1.x groß	–
C3.x groß	0,21\$	M3.x groß	0,266\$	r3.xlarge	0,333\$
C5.x groß	0,17\$	M5.x groß	0,192\$	r5.xlarge	0,252\$

### Note

Die Preisgestaltung basiert auf Stundenpreisen auf Abruf in der us-east-1 Region.

In der folgenden Tabelle werden die Kosten der verschiedenen Generationen von Instances der C-Serie verglichen.



Instances der 6. Generation haben jedoch denselben Preis wie die 5. Generation, wie die folgende Tabelle zeigt.

Für Berechnungen optimierte Instanz	Stundenpreis	Allzweckinstanz	Stundenpreis	Speicheroptimierte Instanz	Stundenpreis
C5.xlarge	0,17\$	M5.x groß	0,192\$	r5.xlarge	0,252\$
C6i.X groß	0,17\$	M6i. XL groß	0,192\$	r6i.xlarge	0,252\$

**Note**

Die Preisgestaltung basiert auf Stundenpreisen auf Abruf in der us-east-1 Region.

Trotz der gleichen Kosten bietet die neuere Generation aufgrund schnellerer Prozessoren, verbessertem Netzwerkdurchsatz und erhöhtem Amazon Elastic Block Store (Amazon EBS) - Durchsatz und IOPS ein hervorragendes Preis-Leistungs-Verhältnis.

Eine der wichtigsten Verbesserungen des Preis-Leistungs-Verhältnisses ist die Erweiterung der [X2i-Instance](#). Diese Generation der Instance bietet ein bis zu 55 Prozent besseres Preis-Leistungs-Verhältnis als die vorherige Generation. Wie die folgende Tabelle zeigt, weist der x2iedn Verbesserungen in allen Leistungsaspekten auf (und das alles zum gleichen Preis wie die vorherige Generation).

Instance	Stundenpreis	vCPUs	RAM	Geschwindigkeit des Prozessors	Instance-Speicher	Netzwerk	Amazon EBS-Durchsatz	EBS-IOPS
x1e.2xlarge	1,66\$	8	244	2,3 GHz	237 GB SSD	10 Gbit/s	125 MB/s	7400
x1idn.2xlarge	1,66\$	8	256	3,5 GHz	240 GB NVMe SSD	25 Gbit/s	2500 MB/s	65000

#### Note

Die Preisgestaltung basiert auf Stundenpreisen auf Abruf in der us-east-1 Region.

## Beispielszenarien

Stellen Sie sich das Beispiel eines Analyseunternehmens vor, das Lieferfahrzeuge verfolgt und die Leistung seines SQL Servers verbessern möchte. Nachdem ein MACO-SME die Leistungsengpässe dieses Unternehmens überprüft hat, wechselt das Unternehmen von x1e.2xlarge-Instances zu x2iedn.xlarge-Instances. Die neue Instanzgröße ist kleiner, aber die Verbesserungen der x2-Instanzen ermöglichen eine höhere Leistung und Optimierung von SQL Server durch den Einsatz von Buffer Pool Extensions. Dadurch kann das Unternehmen ein Downgrade von der SQL

Server Enterprise Edition auf die SQL Server Standard Edition durchführen. Es ermöglicht dem Unternehmen auch, seine SQL Server-Lizenzierung von 8 vCPUs auf 4 vCPUs zu reduzieren.

Vor der Optimierung:

Server	EC2-Instance	SQL Server Edition	Monatliche Kosten
prodDB1	x1e.2xlarge	Enterprise	3.918,64\$
Produkt DB2	x1e.2xlarge	Enterprise	3.918,64\$
Gesamt			7.837,28\$

Nach der Optimierung:

Server	EC2-Instance	SQL Server Edition	Monatliche Kosten
prodDB1	x2iedn.xlarge	Standard	1.215,00\$
Produkt DB2	x2iedn.xlarge	Standard	1.215,00\$
Gesamt			2.430,00\$

Alles in allem ermöglicht der Wechsel von x1e.2xlarge-Instances zu x2iedn.xlarge-Instances dem Unternehmen im Beispielszenario, 5.407\$ pro Monat auf seinen Produktionsdatenbankservern einzusparen. Dadurch werden die Gesamtkosten des Workloads um 69 Prozent reduziert.

#### Note

Die Preisgestaltung basiert auf den Stundenpreisen auf Abruf in der us-east-1 Region.

## Migrieren Sie zu neueren Instanzen

Ältere Generationen von Amazon EC2 laufen auf dem Xen-Hypervisor, während neuere Generationen auf dem [AWS Nitro-System](#) laufen. Das Nitro-System stellt Ihren Instances fast alle Rechen- und Speicherressourcen der Host-Hardware zur Verfügung. Dies führt zu einer verbesserten

Gesamtleistung. Bei der [Migration von Xen- zu Nitro-basierten Instances sind besondere Überlegungen zu beachten](#). [AWS Windows-AMIs](#) werden beispielsweise mit Standardeinstellungen und Anpassungen konfiguriert, die von den Microsoft-Installationsmedien verwendet werden. Die Anpassungen umfassen Treiber und Konfigurationen, die die Instance-Typen der neuesten Generation unterstützen ([Instances, die auf dem Nitro System basieren](#)).

Wenn Sie Instances über benutzerdefinierte Windows-AMIs oder über von Amazon bereitgestellte Windows-AMIs starten, die vor August 2018 erstellt wurden, empfehlen wir Ihnen, die Schritte unter [Migrieren zu Instance-Typen der neuesten Generation](#) in der Amazon EC2 EC2-Dokumentation durchzuführen.

## Verwenden Sie Burstable-Instances

Burstable-Instances sind zwar eine gute Möglichkeit, Rechenkosten zu sparen, wir empfehlen jedoch, sie in den folgenden Szenarien zu vermeiden:

- Die [Mindestspezifikationen für Windows Server](#) mit Desktop Experience erfordern 2 GB RAM. Vermeiden Sie die Verwendung von t3.micro- oder t3.nano-Instances mit Windows Server, da ihnen die Mindestmenge an RAM fehlt.
- Wenn Ihre Arbeitslast stark ist, aber nicht lange genug ungenutzt bleibt, um Burst-Credits aufzubauen, ist die Verwendung normaler EC2-Instances effizienter als die Verwendung von Burstable-Instances. Wir empfehlen, [Ihre CPU-Guthaben zu überwachen](#), um dies zu überprüfen.
- Wir empfehlen, in den meisten Szenarien die Verwendung von Burstable-Instanzen mit SQL Server zu vermeiden. Die Lizenzierung für SQL Server basiert auf der Anzahl der vCPUs, die einer Instanz zugewiesen sind. Wenn SQL Server die meiste Zeit des Tages inaktiv ist, würden Sie für SQL-Lizenzen zahlen, die Sie nicht vollständig nutzen. In diesen Szenarien empfehlen wir, mehrere SQL Server-Instanzen auf einem größeren Server zu konsolidieren.

## Nächste Schritte

Wir empfehlen Ihnen, die folgenden nächsten Schritte zu unternehmen, um Ihre Kosten für Amazon EC2 EC2-Windows-Instances zu optimieren:

- Verwenden Sie die EC2-Instance der neuesten Generation, um das beste Preis-Leistungs-Verhältnis zu erzielen.
- Verwenden Sie EC2-Instances mit AMD-Prozessoren, um die Rechenkosten um zehn Prozent zu senken.

- Maximieren Sie die Ressourcennutzung, indem Sie einen EC2-Instance-Typ wählen, der zu Ihrer Arbeitslast passt.

Die folgende Tabelle zeigt Beispiele für typische Startpunkte für Windows-Workloads. Zusätzliche Optionen sind verfügbar, z. B. Instanzspeichervolumen zur Verbesserung von SQL Server-Workloads oder EC2-Instances mit einem viel größeren Verhältnis von vCPU zu RAM. Wir empfehlen Ihnen, Ihre Workloads gründlich zu testen und Überwachungstools zu verwenden, um die erforderlichen Anpassungen vorzunehmen. AWS Compute Optimizer

Workload	Typisch	Optional
Active Directory	T3, M6i	R6i
Dateiserver	T3, M6i	C6i
Web-Server	T3, C6i	M6i, R6i
SQL Server	R6i	x2iedn, x2IEZn

Wenn Sie Ihren EC2-Instance-Typ ändern müssen, umfasst der Vorgang in der Regel nur einen einfachen Serverneustart. Weitere Informationen finden Sie unter [Ändern des Instance-Typs](#) in der Amazon EC2 EC2-Dokumentation.

Bevor Sie Ihren Instance-Typ ändern, empfehlen wir Ihnen, Folgendes zu beachten:

- Sie müssen Ihre von Amazon EBS unterstützten Instances beenden, bevor Sie den Instance-Typ ändern können. Achten Sie darauf, Ausfallzeiten einzuplanen, während Ihre Instance gestoppt ist. Das Anhalten der Instance und die Änderung des Instance-Typs können ein paar Minuten dauern. Der Neustart Ihrer Instance kann je nach den Startup-Skripten Ihrer Anwendung unterschiedlich lange dauern. Weitere Informationen finden Sie unter [Beenden und Starten Ihrer Instance](#) in der Amazon EC2 EC2-Dokumentation.
- Wenn Sie eine Instance beenden und starten, AWS wird die Instance auf neue Hardware verschoben. Wenn Ihre Instance über eine öffentliche IPv4-Adresse verfügt, gibt die Adresse AWS frei und gibt Ihrer Instance eine neue öffentliche IPv4-Adresse. Wenn Sie eine öffentliche IPv4-Adresse benötigen, die sich nicht ändert, verwenden Sie eine [Elastic](#) IP-Adresse.
- Sie können den Instance-Typ nicht ändern, wenn der [Ruhezustand](#) auf der Instance aktiviert ist.
- Sie können den Instance-Typ einer [Spot-Instance](#) nicht ändern.

- Wenn sich Ihre Instance in einer Auto Scaling-Gruppe befindet, markiert Amazon EC2 Auto Scaling die gestoppte Instance als fehlerhaft und kann sie beenden und eine Ersatz-Instance starten. Um dies zu verhindern, können Sie die Skalierungsprozesse für die Gruppe anhalten, während Sie den Instance-Typ ändern. Weitere Informationen finden Sie unter [Einen Prozess für eine Auto Scaling Scaling-Gruppe aussetzen und fortsetzen](#) in der Amazon EC2 Auto Scaling Scaling-Dokumentation.
- Wenn Sie den Instance-Typ einer Instance mit NVMe-Instance-Speicher-Volumes ändern, verfügt die aktualisierte Instance möglicherweise über zusätzliche Instance-Speicher-Volumes, da alle NVMe-Instance-Speicher-Volumes verfügbar sind, auch wenn sie nicht im Amazon Machine Image (AMI) oder der Instance-Block-Gerätezuordnung angegeben sind. Anderenfalls weist die aktualisierte Instance die gleiche Anzahl von Instance-Speicher-Volumes auf, die Sie beim Starten der ursprünglichen Instance angegeben haben.

## Weitere Ressourcen

- [Amazon EC2 EC2-Instance-Typen](#) (AWS Dokumentation)
- [AWS Bewertung der Optimierung und Lizenzierung](#) (AWS Dokumentation)

# Bringen Sie Lizenzen für Windows- und SQL Server-Workloads mit

## Übersicht

Wenn Sie erhebliche Investitionen in Microsoft-Workloads getätigt haben und bereits Lizenzverträge für Unternehmen bestehen, können Sie zwischen verschiedenen AWS Optionen zur Unterstützung dieser Workloads wählen, darunter die Optionen „[Lizenz enthalten](#)“ ([bereitgestellt von AWS](#)) und „[Bring Your Own License](#)“ (BYOL). Sie können [Amazon EC2 Dedicated Hosts](#) verwenden, um alle Vorteile der bestehenden Microsoft-Lizenzvereinbarungen zu nutzen und Windows Server auf zu AWS bringen. Dadurch können Sie bis zu 50 Prozent der Amazon EC2 EC2-Instance-Kosten sparen. Da Windows-Lizenzen etwa die Hälfte der Instance-Kosten ausmachen, kann die Installation von Windows Server AWS auf Dedicated Hosts zu erheblichen Kosteneinsparungen führen. Da Windows Server nicht auf die [standardmäßige \(gemeinsam genutzte\) Mandantenfähigkeit umgestellt](#) werden kann, ist Dedicated Hosts die ideale Wahl, wenn Sie Ihre vorhandenen Lizenzen für Windows Server verwenden möchten. AWS

Dedicated Hosts sind nicht nur für Windows Server-BYOL-Instanzen vorgesehen. Sie bieten Ihnen auch die Flexibilität, Ihre lokale Lizenzierung an bestehende SQL Server-Workloads anzupassen.

Dedicated Hosts machen die physischen Kerne des zugrunde liegenden Servers verfügbar und ermöglichen es Ihnen, SQL Server auf physischer Kernebene zu lizenzieren. Dies ist bei standardmäßigen (gemeinsam genutzten) Mandanten nicht möglich, bei denen die SQL Server-Lizenzierung auf der Anzahl der virtuellen CPUs basiert, die der Instanz zugewiesen sind. Mit dieser Funktion können Sie SQL Server-Workloads auf eine AWS Weise lizenzieren, die Ihrer lokalen Lizenzierungsstrategie entspricht. Folglich können Sie durch die Verwendung geeigneter Windows-Lizenzen bis zu 50 Prozent der Lizenzkosten für SQL Server im Vergleich zu standardmäßigen (gemeinsam genutzten) Mandantenrechten sparen. Darüber hinaus können Sie auch Kosten bei den Instanzkosten sparen. Weitere Informationen zu diesem Szenario finden Sie im Abschnitt [Grundlegendes zur SQL Server-Lizenzierung](#) in diesem Handbuch.

## Amazon EC2 Dedicated Hosts

Ein Amazon EC2 Dedicated Host ist im Grunde derselbe EC2-Host, AWS auf dem seine EC2-Rechenangebote ausgeführt werden. Der Unterschied besteht darin, dass diese Hosts vollständig einem einzelnen Kunden zugewiesen sind und exklusiven Zugriff auf die zugrunde liegende physische Infrastruktur bieten. Sie können Dedicated Hosts verwenden, um Ihre Instances auf Hardware auszuführen, die ausschließlich für Sie bestimmt ist, anstatt Ressourcen mit anderen AWS Kunden zu teilen. Auf diese Weise haben Sie mehr Kontrolle über Cloud-Ressourcen und können Kosten senken, indem Sie Ihre eigenen Softwarelizenzen wie Windows Server und SQL Server verwenden AWS.

Beachten Sie Folgendes:

- Ein Dedicated Host ist ein physischer Server, der ausschließlich einem einzelnen Kunden gewidmet ist. Sie erhalten Einblick in die Sockets und physischen Kerne des Dedicated Hosts, sodass Sie die Einhaltung von Lizenzbestimmungen einhalten können, z. B. Softwarelizenzverträge pro Socket, pro Kern oder pro VM.
- Dedicated Hosts, die mehrere Instance-Größen derselben Instance-Familie unterstützen können, werden als heterogene Dedicated Hosts bezeichnet. Zu diesen [Instance-Familien](#) gehören T3, A1, C5, M5, R5, C5n, R5n und M5n. Im Gegensatz dazu unterstützen andere Instance-Familien nur eine Instance-Größe auf demselben Dedicated Host. Diese werden als homogene Dedicated Hosts bezeichnet.
- Dedicated Hosts werden pro Host abgerechnet. Das bedeutet, dass Ihnen pro Dedicated Host eine Gebühr berechnet wird, unabhängig davon, wie viele Instances darauf ausgeführt werden. Die Preise für Dedicated Hosts variieren je nach Instance-Familie, Region und ausgewählter

Zahlungsoption. Sie können die optimale Konfiguration für Ihren Workload wählen, um die gewünschten Leistungs- und Kostenergebnisse zu erzielen.

Dieses Diagramm veranschaulicht die Unterschiede zwischen Shared Tenancy Instances und Dedicated Hosts.



## Homogene dedizierte Hosts

Stellen Sie sich ein Szenario vor, in dem ein M6i Dedicated Host verwendet wird. Die Dedicated Hosts M6i und R6i haben zwei Sockets, 64 physische Kerne und unterstützen Instance-Typen derselben Größe. Diese werden als homogene Dedicated Hosts bezeichnet. Das bedeutet, dass die Anzahl der Instances, die Sie auf einem einzelnen M6i Dedicated Host starten können, von der Instance-Größe abhängt.

Beispielsweise:

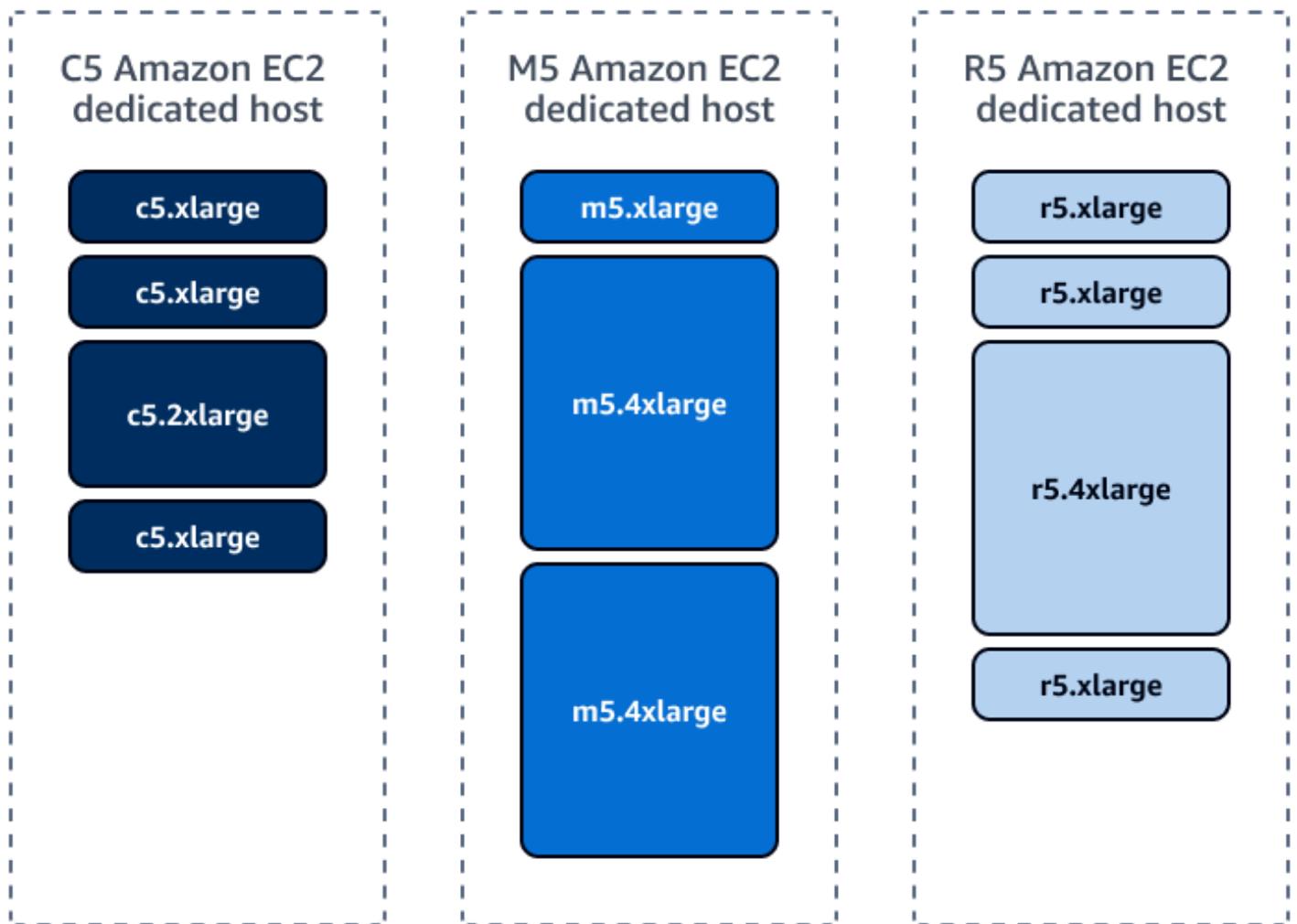
- Bei xlarge (4 vCPUs) können Sie maximal 32 m6i.xlarge-Instances auf diesem Dedicated Host starten.
- Bei 8xlarge (32 vCPUs) können Sie maximal 4 m6i.8xlarge-Instances auf diesem Dedicated Host starten.
- Im Fall von Metal (128 vCPUs) können Sie maximal 1 m6i.metal-Instance auf diesem Dedicated Host starten.

Das folgende Diagramm zeigt die Dedicated Host-Optionen für M6-Instances.



## Heterogene dedizierte Hosts

Dedicated Hosts, die mehrere Instance-Größen auf demselben Host unterstützen, werden als heterogene Amazon EC2 Dedicated Hosts bezeichnet. Das folgende Diagramm zeigt ein Beispiel für dedizierte C5-, M5- und R5-Hosts mit verschiedenen Instance-Größen, wie `2xlarge`, `xlarge` und `4xlarge`.



## Dedizierte Hostverwaltung

Wir empfehlen Ihnen, bei der Verwaltung von Amazon EC2 Dedicated Hosts Folgendes zu beachten:

- Um die Vorteile von Dedicated Hosts voll auszuschöpfen, können Sie [einen einzelnen Host für mehrere Konten innerhalb Ihrer Organisation gemeinsam](#) nutzen. Die gemeinsame Nutzung von Hosts ermöglicht die Ressourcenoptimierung und kann zu Kosteneinsparungen führen, indem alle verfügbaren Slots auf dem Host genutzt werden. Durch die gemeinsame Nutzung eines Dedicated Hosts zwischen den Geschäftsbereichen können Sie Ihre IT-Infrastruktur zentralisieren und die Ressourcennutzung verbessern, während Sie gleichzeitig die Trennung zwischen den Workloads wahren. Wenn Sie Teil einer Organisation sind AWS Organizations und die gemeinsame Nutzung innerhalb Ihrer Organisation aktiviert ist, erhalten Verbraucher in Ihrer Organisation automatisch Zugriff auf den gemeinsam genutzten Dedicated Host. Andernfalls erhalten Konsumenten eine

Einladung zur Teilnahme an der Ressourcenfreigabe und nach Annahme der Einladung wird Ihnen Zugriff auf den freigegebenen Dedicated Host gewährt.

- Sie können Windows Server 2022 im Rahmen des in der Lizenz enthaltenen Modells auf Dedicated Hosts ausführen, da Windows Server 2019 die neueste Version ist, für die Sie BYOL verwenden können. Wenn Sie Windows Server 2022 auf Dedicated Hosts verwenden möchten, müssen Sie Windows Server 2022-Instanzen verwenden, die in der Lizenz enthalten sind.
- [AWS License Manager](#) ist eine umfassende Lösung für die Verwaltung von Softwarelizenzen verschiedener Anbieter in AWS und vor Ort. Wenn Sie [License Manager verwenden](#), können Sie mehr Transparenz und Kontrolle darüber gewinnen, wie Softwarelizenzen verwendet werden, was zu Kosteneinsparungen und verbesserter Compliance führt. Sie können den License Manager verwenden, um Regeln festzulegen, um Ihre individuellen Lizenzbedingungen nachzuahmen. Auf diese Weise können Sie diese Regeln durchsetzen und Lizenzmissbrauch verhindern. Dies kann das Risiko von Verstößen verringern und die Lizenzverwaltungsprozesse verbessern.
- Sie können License Manager verwenden, um die Platzierung, Freigabe und Wiederherstellung von Hosts mithilfe von [Host-Ressourcengruppen](#) zu automatisieren. Dies kann die Produktivität steigern und den Verwaltungsaufwand reduzieren. License Manager bietet außerdem eine zentralisierte Ansicht der Lizenznutzung in allen AWS und lokalen Umgebungen auf der Grundlage von Lizenzregeln, sodass inkrementelle Lizenzkäufe, Konformität und Lieferantenaudits in Ihrem gesamten Unternehmen einfach verwaltet werden können. Darüber hinaus lässt sich License Manager mit AWS Organizations und AWS Resource Access Manager (AWS RAM) integrieren, um Lizenzkonfigurationen über Konten und Regionen hinweg gemeinsam zu nutzen. Auf diese Weise können Sie auf der Grundlage eines Zeitplans Berichte für Ihre gesamte Umgebung erstellen und Lizenzregeln zentral in einem System verwalten AWS-Konto. Letztlich kann dadurch die Steuerung verbessert und die Komplexität reduziert werden.
- Achten Sie beim Entwurf von Hochverfügbarkeit für Dedicated Hosts innerhalb einer einzelnen Region darauf, dass Sie mindestens zwei Dedicated Hosts in mindestens zwei Availability Zones für produktionskritische Workloads zugewiesen haben. Weitere Informationen finden Sie unter [Amazon EC2 Dedicated Hosts for Microsoft Windows on AWS Reference Deployment](#).
- Für jede Dedicated Host-Instance-Familie ist die Anzahl der Instances, die Sie für jede Instance-Größe ausführen können, begrenzt. Weitere Informationen finden Sie in der [Konfigurationstabelle für Dedicated Hosts](#) in der Amazon EC2 EC2-Dokumentation.

## AWS Lizenzierungsoptionen

Lizenzen werden in die folgenden Hauptkategorien eingeteilt:

- **Lizenz enthalten** — Diese Lizenzoption ermöglicht es Ihnen, Lizenzen auf Anfrage zu erwerben und zu nutzen, wobei Sie ausschließlich für das bezahlen, was Sie tatsächlich nutzen. Sie ist ideal für Anwendungsfälle, in denen Sie Flexibilität bei der Lizenznutzung suchen und Vorabkosten vermeiden möchten. Sie können aus einer Vielzahl von Windows Server-, SQL Server- und anderen Microsoft-Produkten wählen.
- **BYOL-Produkte mit License Mobility** — Wenn Sie bereits über bestehende Lizenzen verfügen und diese in der Cloud verwenden möchten, können Sie mit dieser Lizenzoption Ihre eigenen Lizenzen über das [Microsoft License Mobility-Programm](#) in die Cloud bringen. Produkte mit Lizenzmobilität, wie z. B. SQL Server with Software Assurance (SA), können entweder in ein gemeinsames oder ein dediziertes Mandantenverhältnis umgewandelt werden. Dies reduziert die AWS Instanzkosten.
- **BYOL-Produkte ohne License Mobility** — Für Microsoft-Produkte wie Windows Server, denen License Mobility fehlt, AWS bietet es spezielle Optionen für die Verwendung dieser Produkte in der Cloud. Darüber hinaus ermöglichen Dedicated Hosts die Lizenzierung auf physischer Core-Ebene, sodass Sie bei den Lizenzen, die Sie für die Ausführung Ihrer Workloads benötigen, 50 Prozent oder mehr sparen können. Dedicated Hosts sind eine ausgezeichnete Wahl für stabile und vorhersehbare Workloads, die die meiste Zeit laufen.

## Bringen Sie Windows Server-Lizenzen mit

Das Mitbringen eigener Windows-Lizenzen ist eine der effektivsten Strategien zur Lizenzoptimierung, da Sie so die Vorteile vorhandener Investitionen nutzen und Ihre AWS Kosten senken können.

Bestimmte BYOL-Szenarien erfordern keine SA- oder License Mobility-Vorteile, aber eine dedizierte Amazon EC2 EC2-Infrastruktur ist immer erforderlich. Um berechtigt zu sein, müssen Sie vor dem 1. Oktober 2019 unbefristete Lizenzen erworben oder diese im Rahmen einer aktiven Enterprise-Registrierung, die vor dem 1. Oktober 2019 gültig ist, hinzugefügt haben. In diesen speziellen BYOL-Szenarien können Sie nur Lizenzen auf Versionen aktualisieren, die vor dem 1. Oktober 2019 verfügbar waren. Wenn Sie SA beispielsweise 2017 eingestellt haben, haben Sie nur die Rechte zur Bereitstellung bis Windows Server 2016, nicht bis 2019. 2019 ist jedoch die letzte Version, für die BYOL in Frage kommt. AWS Weitere Informationen finden Sie in der AWS Dokumentation unter [Lizenzierung — Windows Server](#).

Das Mitbringen von Lizenzen kann sich erheblich auf die Kosten für die Ausführung von Microsoft-Workloads auswirken AWS. Wenn Sie Ihre eigenen Lizenzen mitbringen, müssen Sie keine zusätzlichen Lizenzkosten für die in der Cloud ausgeführten Instanzen zahlen, was zu erheblichen Kosteneinsparungen führen kann.

Die folgende Tabelle zeigt die monatlichen On-Demand-Kosten für den Betrieb einer einzelnen c5.xlarge-Instance rund um die Uhr in verschiedenen Konfigurationen.

Konfiguration	Monatliche Kosten (USD)
Windows Server und SQL Server Enterprise Edition	1.353,00\$ (LI)
Windows Server + SQL Server Standardausgabe	609,00\$ (LI)
Nur Windows Server	259,00\$ (LI)
Nur Compute (Linux)	127,00\$

Sie können Ihre vorhandenen Lizenzen verwenden, um die Lizenzkosten zu senken und Geld bei Ihrer Gesamtrechnung zu sparen. AWS

Um für BYOL auf Amazon EC2 Dedicated Hosts in Frage zu kommen, müssen Sie Ihre eigenen Softwarelizenzen mitbringen, z. B. für Windows Server und SQL Server. BYOL ermöglicht es Ihnen, Ihre vorhandenen Lizenzen weiter zu verwenden AWS und kann zu Kosteneinsparungen führen. Um Ihre eigenen Lizenzen mitbringen zu können, müssen Sie über die Lizenzberechtigungen des Softwareanbieters verfügen und außerdem das Installationsmedium oder das Image für die Software bereitstellen. Das Installationsmedium oder das Installationsabbild können verwendet werden, um Instances auf Dedicated Hosts zu starten. Weitere Informationen zum Erstellen eines [BYOL-AMIs](#) finden Sie unter [So erstellen Sie Windows Server Bring-Your-Own-Lizenz-AMIs vor Ort mit VM Import/Export im Blog](#) Microsoft Workloads on. AWS

**Note**

[Ein auf Auto festgelegter Lizenztyp entspricht einer Option, die in der Lizenz enthalten ist.](#) Diese Option kann zu unerwünschten Ausgaben auf Abruf führen. Sie müssen die [Lizenztypen](#) wechseln.

## Szenarien zur Kostenoptimierung

Die richtige Dimensionierung und Optimierung von Lizenzen ist eine Schlüsselkomponente der Kostenoptimierung von AWS. Wenn Sie die richtigen Strategien implementieren, können Sie mit Amazon EC2 Dedicated Hosts und der BYOL-Option die Lizenzkosten senken, die Einhaltung der Vorschriften sicherstellen und den bestmöglichen Nutzen aus Ihren Lizenzinvestitionen ziehen.

In diesem Abschnitt werden die folgenden Beispielszenarien behandelt:

- Kosteneinsparungen mit T3 Dedicated Hosts
- Vergleich von Shared Tenancy und Dedicated Hosts mit SQL Server BYOL
- Hochverfügbare SQL Server-Bereitstellungen

### Kosteneinsparungen mit T3 Dedicated Hosts

T3 Dedicated Hosts unterscheiden sich von anderen Amazon EC2 Dedicated Hosts, die traditionell feste CPU-Ressourcen bereitstellen. Im Gegensatz dazu unterstützen T3 Dedicated Hosts Burstable-Instances, die in der Lage sind, CPU-Ressourcen gemeinsam zu nutzen, eine grundlegende CPU-Leistung bereitzustellen und bei Bedarf Bursting durchzuführen. Durch die gemeinsame Nutzung von CPU-Ressourcen, auch Überabonnierung genannt, kann ein einzelner T3 Dedicated Host bis zu viermal mehr Instances unterstützen als vergleichbare Allzweck-Dedicated Hosts.

T3 Dedicated Hosts sorgen für niedrigere Gesamtbetriebskosten, da sie eine höhere Instance-Dichte als jeder andere Amazon EC2 Dedicated Host bieten. Burstable T3-Instances ermöglichen es Ihnen, eine höhere Anzahl von Instances mit low-to-moderate durchschnittlicher CPU-Auslastung auf weniger Hosts als je zuvor zu konsolidieren. T3 Dedicated Hosts bieten auch kleinere Instance-Größen in einer größeren Anzahl von vCPU- und Speicherkombinationen als andere Amazon EC2 Dedicated Hosts. Kleinere Instance-Größen können zu niedrigeren Gesamtbetriebskosten beitragen und dazu beitragen, Konsolidierungsraten zu erreichen, die denen von lokalen Hosts entsprechen oder diese übertreffen.

T3 Dedicated Hosts eignen sich am besten für die Ausführung von BYOL-Software mit low-to-moderate CPU-Auslastung und geeigneten Softwarelizenzen pro Socket, pro Kern oder pro VM, einschließlich Microsoft Windows Desktop-, Windows Server-, SQL Server- und Oracle-Datenbanken.

## Verwenden Sie T3 Dedicated Hosts, um die Anzahl der Windows Server Datacenter-Lizenzen (pro Kern) zu reduzieren

In lokalen Umgebungen machen Sie sich die Tatsache zunutze, dass Sie Ihre physischen CPUs auf VMware-Hosts leicht überladen und ein hohes Maß an Konsolidierung erreichen können.

Betrachten Sie das folgende Beispiel. Sie verwenden derzeit VMware-Hosts mit 10 x 36 Kernen und 384 GB RAM in einer lokalen Umgebung. Darüber hinaus laufen auf jedem Host virtuelle Windows Server-Maschinen mit 96 x 2 vCPUs und 4 GB RAM und geringer durchschnittlicher CPU-Auslastung.

Sie können jetzt einen wesentlich höheren Konsolidierungsgrad erreichen, indem Sie Ihre virtuellen Maschinen auf T3 Dedicated Hosts verschieben, die im Vergleich zu Ihren aktuellen lokalen VMware-Hosts über doppelt so viel RAM verfügen. Sie können dieselbe Anzahl von Servern auf T3 Dedicated Hosts mit 50 Prozent geringeren Hostkosten betreiben. Auf diese Weise können Sie die Lizenzkosten für Windows Server um 33 Prozent senken. In der folgenden Tabelle werden die Einsparungen durch die Verwendung von T3 Dedicated Hosts aufgeführt.

	Lokale VMware-Hosts	Dedizierte T3-Hosts	Einsparungen
Physische Server	10	5	
Physische Kerne pro Host	36	48	
RAM pro Host (GB)	384	768	
2 vCPU, 4 GB RAM, VMs pro Host	96	192	
Gesamtzahl der VMs	960	960	
Gesamtzahl der Windows Server Datacenter-Lizenzen (pro Kern) = (Anzahl der Server x Anzahl der physischen Kerne)	$10 * 36 = 360$	$5 * 48 = 240$	33%

## Vergleich von Shared Tenancy mit Dedicated Hosts mit SQL Server BYOL

Betrachten Sie ein praktisches Beispiel, um den Wert von Amazon EC2 Dedicated Hosts zu demonstrieren. In diesem Szenario führt eine Organisation einen SQL Server-Workload in einer lokalen Umgebung mit 240 Kernen aus und möchte denselben Workload kostengünstig bereitstellen. AWS Wenn diese Organisation ihre eigenen Lizenzen (BYOL) mitbringt, zahlt sie weiterhin für SA, und die Reduzierung der Anzahl der Kerne wirkt sich direkt auf ihre Kosten aus.

In der folgenden Abbildung werden die AWS Einsparungen zwischen Microsoft-Berechtigungen und SQL Server verglichen.

Microsoft entitlements (Enterprise Agreements)		SQL Server savings with AWS	
	Number of cores	AWS shared vCPUs	AWS BYOL/Dedicated Hosts cores
SQL Server Enterprise edition	208	120	96
SQL Server Standard edition	32	20	-
<b>Total SA cost</b>	<b>\$341,000</b>	<b>\$197,418</b>	<b>\$151,355</b>

Durch die richtige Dimensionierung der Instanzen bei AWS Shared Tenancy können Sie die Anzahl der SQL Server-Lizenzen auf 140 Kerne reduzieren. Dies führt zu SA-Kosten in Höhe von 197.000\$.

Mit Amazon EC2 Dedicated Hosts können Sie SQL Server auf physischer Core-Ebene lizenzieren. Dies ist bei Shared Tenancy nicht möglich, bei denen die SQL Server-Lizenzierung auf der Anzahl der der Instanz zugewiesenen vCPUs basiert. Wenn Sie also zwei R5 Dedicated Hosts mit jeweils 48 Kernen verwenden, müssen Sie statt der 140 vCPUs, die für Shared Tenancy erforderlich sind, nur 96 Kerne abdecken. Durch die Bereitstellung von R5 Dedicated Hosts und die Lizenzierung der Workloads auf physischer Ebene können Sie die erforderliche Anzahl an SQL Server Enterprise Edition-Lizenzen auf 96 Kerne reduzieren. Das bedeutet, dass Sie bis zu 192 Kerne (einschließlich Hyper-Threading) an SQL Server-Workloads bereitstellen können, während Sie gleichzeitig die Lizenzanforderungen erfüllen und erhebliche Kosteneinsparungen erzielen.

In diesem Fall zahlt das Unternehmen jährlich etwa 341.000\$ an SA-Kosten. Nach der richtigen Dimensionierung auf Shared Tenancy reduzieren sie die Kosten mit 140 vCPUs auf 197.000\$. Amazon EC2 Dedicated Hosts senkt die Kosten weiter auf 151.000 USD (ein Rückgang von rund 56 Prozent).

## Hochverfügbare SQL Server-Bereitstellungen

In diesem Beispiel wird anhand verschiedener Lizenzierungsaspekte analysiert, wie sich die Kosten auf AWS eine SQL Server-Bereitstellung auswirken können. Angenommen, eine Organisation muss sechs SQL Server Enterprise-Server bereitstellen AWS , um drei Anwendungen zu unterstützen.

Diese Server erfordern eine hohe Verfügbarkeit und verfügen jeweils über 16 vCPUs und 256 GB RAM. Sehen Sie sich die folgenden Szenariodetails an:

- Server — SQL Server
- Betriebssystem-Edition — Windows Server Datacenter 2019
- SQL Server-Edition — SQL Server Enterprise 2019
- vCPU — 16
- Arbeitsspeicher (GB) — 256
- Menge — 6

Um die Kosten zu optimieren, AWS ohne die Leistung zu beeinträchtigen, empfehlen wir, die Größe der Instances auf Grundlage der CPU-, Arbeitsspeicher-, Netzwerk- und Festplattenauslastung (IOPS/BW) anzupassen. Nachdem Sie die Workloads richtig dimensioniert haben, platzieren Sie sie auf dem Instance-Typ x2iedn.4xlarge, der 16 vCPUs bietet. Dieser Instance-Typ umfasst jedoch auch den doppelten Speicherplatz, der für die Workloads erforderlich ist. Eine weitere Optimierung ist weiterhin möglich.

#### Szenario 1

Eine Organisation stellt sechs SQL Server Enterprise-Server auf AWS gemeinsam genutzter Mandantenbasis bereit, wobei die in der Lizenz enthaltene Option sowohl für Windows als auch für SQL Server verwendet wird. Bei dieser Option sind die Kosten für die Windows- und SQL Server-Lizenzen im Instanzpreis enthalten. Sehen Sie sich die folgenden Szenariodetails an:

- Gemeinsamer Mandant (Instanz) — x2iedn.4xlarge
- Kosten pro Stunde (USD) — 10.0705 USD
- Monatliche Kosten pro Einheit (USD) — 7.351,47 USD
- Anzahl der Server — 6
- CPU — 16
- Speicher — 512
- Monatliche Kosten für 6 Server — 44.108 USD

#### Szenario 2

Eine Organisation verfügt über SA und BYOL für SQL Server mit Shared Tenancy. Das bedeutet, dass die Organisation die in der Lizenz enthaltene Option für Windows verwendet, jedoch ihre

eigenen SQL Server-Lizenzen bereitstellt, die auf der Anzahl der vCPUs basieren, die der Instanz zugewiesen sind. Da das Unternehmen über sechs SQL Server Enterprise-Server mit jeweils 16 vCPUs verfügt, sind insgesamt 96 vCPUs erforderlich. Sehen Sie sich die folgenden Szenariodetails an:

- Gemeinsamer Mandant (Instanz) — x2iedn.4xlarge
- Stündliche Kosten (USD) — 4.0705 USD
- Monatliche Kosten pro Einheit (USD) — 2971,47 USD
- Anzahl der Server — 6
- CPU — 16
- Speicher — 512
- BYOL-Kerne — 96
- Monatliche Kosten für 6 Server — 17.828 USD

Durch die Bereitstellung eigener SQL Server-Lizenzen mit SA kann das Unternehmen in diesem Szenario Kosteneinsparungen im Vergleich zur Nutzung der in der Lizenz enthaltenen Option für SQL Server erzielen. Die genauen Kosteneinsparungen hängen von den Preisen und Bedingungen der jeweiligen Lizenzvereinbarung ab. In diesem Szenario sinken die AWS Kosten um 26.280\$ pro Monat, wenn SQL Server Enterprise-Lizenzen eingeführt werden. AWS

### Szenario 3

Eine Organisation hat BYOL sowohl für Windows als auch für SQL Server auf Amazon EC2 Dedicated Hosts. Das bedeutet, dass die Organisation Lizenzen auf der Ebene der physischen Kerne zuweist, sodass sie nur die physischen Kerne des Hosts lizenzieren kann. Durch die Lizenzierung auf physischer Kernebene können Sie die maximale Anzahl von Instanzen bereitstellen, ohne dass sich dies auf die erforderlichen Lizenzen auswirkt. Dieses Lizenzmodell wird häufig mit Windows Server Datacenter und SQL Server Enterprise Edition verwendet.

In diesem Szenario werden zwei x2IEZN Amazon EC2 Dedicated Hosts verwendet. Jeder Host hat 24 physische Kerne und 48 vCPUs. Dies bietet ausreichend Kapazität für die sechs SQL Server Enterprise-Server mit jeweils 16 vCPUs und 256 GB RAM. Sehen Sie sich die folgenden Szenariodetails an:

- Anzahl der dedizierten Hosts — 2
- Instanzfamilie — x2iezn

- Stündliche Kosten (USD) — 11.009 USD
- Monatliche Kosten pro Einheit (USD) — 8.036 USD
- Physischer Kern — 48
- Verfügbare vCPU — 96
- Windows Server-Kernlizenzen erforderlich — 24
- Für SQL Server Enterprise-Kerne sind Lizenzen erforderlich — 24
- Monatliche Kosten — 16.073

Die Gesamtkosten für zwei Amazon EC2 Dedicated Hosts der X2IEZN-Familie belaufen sich auf 16.073 USD pro Monat. [Weitere Informationen zur Preisgestaltung finden Sie in der Schätzung für dieses Szenario. AWS Pricing Calculator](#) Das Unternehmen in diesem Szenario kann 1.755,65\$ pro Monat sparen, wenn es seine Windows-Lizenzen mitbringt. Wenn sie Amazon EC2 Dedicated Hosts verwenden, können sie auch die Anzahl der erforderlichen SQL Server-Lizenzen reduzieren. Bei Shared Tenancy würden sie 96 SQL Server Enterprise-Lizenzen benötigen, um die sechs SQL Server Enterprise-Server mit jeweils 16 vCPUs abzudecken. Durch die Verwendung von Amazon EC2 Dedicated Hosts und die Lizenzierung auf physischer Kernebene können sie jedoch die Anzahl der erforderlichen Lizenzen auf 48 Kerne reduzieren.

Die folgenden Details vergleichen die Kosten aus Beispiel 3 und zeigen, wie viel Sie durch die Bereitstellung von Workloads auf Amazon EC2 Dedicated Hosts mit der BYOL-Option im Vergleich zu anderen Szenarien sparen können.

- Lokaler Server — SQL Server
- vCPU — 16
- Speicher — 256
- Anzahl der Server — 6
- Monatliche Kosten für Szenario 1: Windows (LI) + SQL Server Enterprise (LI) — 44.108 USD
- Monatliche Kosten für Szenario 2: Windows (LI) + SQL Server Enterprise (BYOL) — 17.828 USD
- Monatliche Kosten für Szenario 3: Windows (LI) + SQL Server Enterprise (BYOL) auf Amazon EC2 Dedicated Host — 16.073 USD

### Note

Die Kosten basieren auf On-Demand-Preisen. Sie können die Kosten weiter senken, indem Sie Savings Plans oder Dedicated Reserved Instances verwenden. Diese Optionen bieten ein flexibles Preismodell mit erheblichen Kosteneinsparungen im Vergleich zu On-Demand-Preisen. Mit diesen Plänen können Sie sich auf eine Laufzeit von einem oder drei Jahren festlegen. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt [Optimieren der Ausgaben für Windows auf Amazon EC2](#) dieses Handbuchs.

Ziehen Sie die folgenden Zahlungsoptionen für Amazon EC2 Dedicated Hosts in Betracht:

- [Dedicated Hosts](#) (Amazon EC2 EC2-Dokumentation)
- [Reservierungen für dedizierte Hosts](#) (Amazon EC2 EC2-Dokumentation)
- [Savings Plans](#) (Amazon EC2 EC2-Dokumentation)

Die unterstützt [AWS Pricing Calculator](#) jetzt die Preisgestaltung für Dedicated Hosts. Dies kann Ihnen bei der Auswahl des geeigneten zugrunde liegenden Dedicated Hosts helfen.

## Empfehlungen zur Kostenoptimierung

Wir empfehlen Ihnen, die folgenden nächsten Schritte zu unternehmen, um Ihre Kosten zu optimieren, indem Sie Folgendes verwenden AWS Cost Explorer:

1. [Aktivieren Sie den Cost Explorer](#).
2. Verwenden Sie Cost Explorer, um [die Kosten und die Nutzung Ihrer Amazon EC2 Dedicated Host-Bereitstellungen anzuzeigen und zu analysieren](#).
3. Vergewissern Sie sich, dass Sie BYOL ausführen. Sie können die folgenden Plattfordetails und Nutzungsvorgangswerte auf den Instances- oder AMI-Seiten in der Amazon EC2 EC2-Konsole oder in der Antwort anzeigen, die vom `describe-instances` Befehl `describe-images` or zurückgegeben wird.
  - Plattfordetails: Windows, Nutzungsvorgang ::0002 (Lizenz enthalten) RunInstances
  - Plattfordetails: Windows BYOL, Nutzungsvorgang ::0800 RunInstances

## Weitere Ressourcen

- [Für die Lizenztypkonvertierung in Frage kommende Lizenztypen \(Dokumentation\)](#) AWS License Manager
- [AWS License Manager und Workshop mit einem engagierten Gastgeber \(AWS License Manager Workshop\)](#)
- [Häufig gestellte Fragen zu Amazon EC2 Dedicated Hosts](#) (AWS-Dokumentation)
- [So erstellen Sie Windows Server Bring-Your-Own-License-AMIs mit VM Import/Export vor Ort \(Microsoft Workloads im Blog\)](#) AWS
- [VM Import/Export \(Dokumentation\)](#) AWS
- [Amazon Web Services und Microsoft: Häufig gestellte Fragen](#) (AWS Dokumentation)
- [Konvertierungen von Lizenztypen in License Manager](#) (AWS License Manager Dokumentation)
- [Bereitstellung von hochverfügbarem SQL Server auf Amazon EC2 Dedicated Hosts](#) (AWS Cloud Operations & Migrations Blog)

## Optimieren Sie die Ausgaben für Windows auf Amazon EC2

### Übersicht

Eines der Hauptprobleme bei der Migration von Servern zu AWS sind die Infrastrukturkosten. Es stimmt, dass einer der Vorteile der Cloud darin besteht, die Ressourcen nach Bedarf zu bezahlen, aber es gibt Produktionsworkloads, die rund um die Uhr verfügbar sein müssen. [Savings Plans](#) wurden entwickelt, um Geld bei der gleichbleibenden AWS Nutzung aller EC2-Instances zu sparen, und. AWS Lambda AWS Fargate

Savings Plans bieten ein flexibles Preismodell und können Ihnen helfen, die Preise für die SageMaker Nutzung von Amazon EC2, Fargate, Lambda und Amazon zu senken, wenn Sie sich im Gegenzug für eine konstante Nutzungsdauer verpflichten (z. B. 10 USD/Stunde). Sie verpflichten sich, über einen Zeitraum von ein oder drei Jahren einen gleichbleibenden Betrag an stündlichen Rechenausgaben zu zahlen, und im Gegenzug erhalten Sie einen discount für diese Nutzung.

Mit Savings Plans können Sie aus drei verschiedenen Zahlungsoptionen wählen:

- Bei der Option „Keine Vorauszahlung“ ist keine Vorauszahlung erforderlich, und Ihr Abonnement wird ausschließlich monatlich in Rechnung gestellt.

- Die Option Partial Upfront bietet niedrigere Preise für Savings Plans. Ihnen wird mindestens die Hälfte Ihres Abonnements im Voraus in Rechnung gestellt, der Rest wird monatlich in Rechnung gestellt.
- Die Option All Upfront bietet die niedrigsten Preise und Ihr gesamtes Abonnement wird in einer Zahlung abgerechnet.

Sie können den Ablauf Ihrer Savings Plans und die bevorstehenden Savings Plans in der Warteschlange verfolgen. AWS Cost Explorer Sie können Benachrichtigungen über Savings Plans verwenden, um 1, 7, 30 oder 60 Tage vor dem Ablaufdatum Ihres Plans oder wenn ein Abonnement in der Warteschlange zum Kauf steht, vorab per E-Mail benachrichtigt zu werden. Diese Benachrichtigungen informieren Sie auch über das Ablaufdatum. Sie können Benachrichtigungen an bis zu 10 E-Mail-Empfänger senden.

## Savings Plans verstehen

Für jede Art der Computernutzung gibt es einen On-Demand-Tarif und einen Tarif für Savings Plans. Wenn Sie sich zu einer Computernutzung von 10\$ pro Stunde verpflichten, erhalten Sie Sparplanpreise für die gesamte Nutzung bis zu 10\$ zum Savings Plans-Tarif. Jede Nutzung, die über die Verpflichtung zur Nutzung der Rechenleistung hinausgeht, wird zu regulären On-Demand-Preisen berechnet. Sie können mit Savings Plans beginnen, indem Sie den Cost Explorer in der verwenden AWS Management Console.

Sie können sich ganz einfach für Savings Plans entscheiden, indem Sie die Empfehlungen im [Cost Explorer](#) verwenden, um die größten Einsparungen zu erzielen. Das empfohlene stündliche Abonnement basiert auf Ihrer bisherigen Nutzung auf Abruf und Ihrer Wahl des Plantyps, der Laufzeit und der Zahlungsoption. Savings Plans werden zuerst auf das Konto angewendet, mit dem der Plan gekauft wurde, und dann für andere Konten in der konsolidierten Fakturierungsfamilie freigegeben.

### Note

Die Option zum Teilen von Savings Plans in AWS Organizations ist standardmäßig aktiviert. Sie können diese Option in der AWS Billing Konsole des Zahlerkontos ablehnen. Auf der Seite mit [Empfehlungen](#) finden Sie die Savings Plans, AWS mit denen Sie bei berechtigter Nutzung sparen können. Diese Empfehlungen können jederzeit aktualisiert werden, um Ihnen den Kauf der optimalen Savings Plans zu erleichtern.

## Compute Savings Plans

Compute Savings Plans bieten die größte Flexibilität und helfen Ihnen, Ihre Kosten zu senken. Diese Pläne gelten automatisch für die Nutzung von EC2-Instances, unabhängig von Instance-Familie, Größe, Availability Zone, Region, Betriebssystem oder Tenancy. Sie gelten auch für die Verwendung von Fargate oder Lambda. Mit Compute Savings Plans können Sie beispielsweise jederzeit von C4- zu M5-Instances wechseln, einen Workload von EU (Irland) nach EU (London) verlagern oder einen Workload von EC2 nach Fargate oder Lambda verschieben. Sie zahlen automatisch weiterhin den Preis für die Savings Plans.

## EC2 Instance Savings Plans

EC2 Instance Savings Plans bieten die höchsten Rabatte als Gegenleistung für die Verpflichtung, einzelne Instance-Familien in einer Region zu nutzen (z. B. die Verpflichtung, M5 in Nord-Virginia einheitlich zu nutzen). Dadurch erhalten Sie automatisch Rabatte auf den On-Demand-Preis der ausgewählten Instance-Familie in dieser Region, unabhängig von Availability Zone, Größe, Betriebssystem oder Tenancy. Mit EC2 Instance Savings Plans können Sie Ihre Nutzung zwischen Instances innerhalb einer Familie in dieser Region ändern. Sie können beispielsweise von c5.xlarge unter Windows zu c5.2xlarge unter Linux wechseln und automatisch von den Preisen für Savings Plans profitieren.

Sowohl Compute als auch EC2 Instance Savings Plans gelten für EC2-Instances, die Teil der Cluster Amazon EMR, Amazon Elastic Kubernetes Service (Amazon EKS) und Amazon Elastic Container Service (Amazon ECS) sind. Die Gebühren für Amazon EMR, Amazon EKS und Amazon ECS werden nicht durch Savings Plans abgedeckt, die zugrunde liegenden EC2-Instances jedoch schon. EC2 Instance Savings Plans werden vor Compute Savings Plans angewendet, da Compute Savings Plans eine breitere Anwendbarkeit haben.

### Note

Sie können einen Savings Plan nicht einfach ändern, nachdem Sie eine Verpflichtung eingegangen sind. Wir empfehlen Ihnen, sorgfältig zu planen, bevor Sie sich für eine der beiden Sparplan-Optionen entscheiden. Savings Plans bieten niedrigere Preise als On-Demand-Preise als Gegenleistung für eine Verpflichtung und können während der Laufzeit nicht gekündigt werden.

## Beispiel für ein stündliches Abonnement

Wenn Sie einen Savings Plan erwerben, verpflichten Sie sich für die Laufzeit des Plans stündlich. Wenn Sie sich zu einer Computernutzung von 10\$ pro Stunde verpflichten, wird der Savings Plan-Preis automatisch auf die gesamte Nutzung bis zu 10\$ pro Stunde angewendet. Jede Nutzung, die über die Verpflichtung hinausgeht, wird zu den regulären On-Demand-Tarifen berechnet. Sie können das Tool für Kaufempfehlungen für Savings Plans im Cost Explorer verwenden, um empfohlene Verpflichtungen zu erhalten, mit denen Sie Ihre Ersparnisse maximieren können. Die stündliche finanzielle Verpflichtung für einen bestimmten Plan kann für die Laufzeit des Plans nicht geändert werden. Wenn Sie nach der Analyse der Nutzung ein höheres Engagement wünschen, können Sie einen zusätzlichen Savings Plan erwerben, um die übermäßige Nutzung abzudecken.

## Vorteile von Savings Plans

Im Vergleich zu Reserved Instances bieten Savings Plans ein flexibleres Preismodell, mit dem Sie Geld sparen können, während Sie gleichzeitig die breitere Auswahl an Rechenoptionen nutzen, die Savings Plans bieten. Savings Plans bieten Rabatte, auch wenn sich Ihre Rechenanforderungen ändern. Auf diese Weise können Sie mit Ihrer sich ständig ändernden dynamischen Umgebung Schritt halten, ohne dass Ihnen zusätzlicher Verwaltungsaufwand entsteht. Hier sind einige weitere Vorteile der Verwendung von Savings Plans:

- Einfach zu bedienen — Sie erhalten automatische Rabatte als Gegenleistung für finanzielle Verpflichtungen.
- Flexibilität — Eine einzige Verpflichtung, die für mehrere Nutzungsarten gilt.
- Mögliche Einsparungen — Es gibt eine Vielzahl von Sparmöglichkeiten. Betrachten Sie die folgenden Beispiele:
  - 60 Prozent Einsparungen bei Windows Server-Workloads mit Compute Savings Plans ([d2.8xlarge, 3 Jahre, alles im Voraus, Windows, Shared Tenancy, US-East-2](#))
  - 73 Prozent Einsparungen bei Windows Server-Workloads mit EC2 Instance Savings Plans ([d2.8xlarge, 3 Jahre, alles im Voraus, Windows, Shared Tenancy, US-East-2](#))
  - Einsparungen von 28—41 Prozent bei nicht exotischen Instance-Typen ([T3-Familie, 3 Jahre, alles im Voraus, Windows, Shared Tenancy, US-East-2](#))
  - Durchschnittliche Einsparungen von 25—40 Prozent bei Windows-Servern

**Note**

EC2 Instance Savings Plans bieten aufgrund der geringeren Flexibilität einen größeren discount als Compute Savings Plans. Sie verpflichten sich zur Nutzung zu einem vergünstigten Preis.

Für jede Art der Computernutzung gibt es einen Savings Plan- und einen On-Demand-Tarif. Die folgende Tabelle zeigt die Savings Plans und On-Demand-Tarife für jeden Betriebssystemtyp. Ihnen werden die Sparplan-Tarife für die zugesagte Nutzung berechnet, und für jede Nutzung, die über das Abonnement hinausgeht, werden zu den regulären On-Demand-Preisen berechnet.

Instance name	Tarif für Savings Plans	Einsparungen auf Abruf	Tarif auf Abruf	Betriebssystem	Region	Zahlungsoption	Dauer der Laufzeit
x2iedn.xlarge	0,32\$	61%	0,83\$	Linux	USA Ost (Nord-Virginia)	Keine Vorauszahlung	3
x2iedn.xlarge	2,01\$	50 %	1,02\$	Windows	USA Ost (Nord-Virginia)	Keine Vorauszahlung	3
x2iedn.xlarge	1,02\$	20 %	2,52\$	Windows-Lizenz enthalten + SQL Server Enterprise Edition	USA Ost (Nord-Virginia)	Keine Vorauszahlung	3
x2iedn.xlarge	0,32\$	61%	0,83\$	BYOL	USA Ost (Nord-Virginia)	Keine Vorauszahlung	3

Savings Plans beinhalten das Betriebssystem und bieten einen separaten discount für BYOL. Sie sind alle im [Compute Savings Plans Plans-Rechner](#) aufgeschlüsselt.

## Preismodell für Reserved Instances

AWS hat ein anderes Preismodell, das auf Verpflichtungen basiert und als Reserved Instances bezeichnet wird. Dieses Modell kann problematisch sein, wenn sich Ihre Rechenleistung ändert, nachdem Sie bereits eine Verpflichtung eingegangen sind, sodass die Reserved Instances ungenutzt bleiben. Savings Plans sind so konzipiert, dass sie ähnliche Kostensenkungen wie [Standard- und Convertible Reserved Instances](#) bieten, jedoch mit viel größerer Flexibilität. Compute Savings Plans bieten niedrigere Preise für die Nutzung von EC2-Instances, unabhängig von Instance-Familie, Größe, Betriebssystem, Tenancy oder Region. Sie ermöglichen auch maximale Flexibilität.

Die folgende Tabelle kann Ihnen bei der Auswahl zwischen Savings Plans und Reserved Instances helfen.

	Reserved Instance	EC2 Instance Savings Plans	Compute Savings Plans
Durchschnittlicher discount für ein Jahr	Bis zu 38%	Bis zu 29%	Bis zu 29%
Durchschnittlicher 3-Jahres-Rabatt	Bis zu 58%	Bis zu 73%	Bis zu 60%
Instance-Familie	Fixed	Fixed	Flexibel
Instance-Größe	Behoben (nicht Linux)	Flexibel	Flexibel
Geografie	1 Region	1 Region	Flexibel
Betriebssystem	Fixed	Flexibel	Flexibel
Service	Amazon EC2 oder Amazon RDS	Amazon EC2	Amazon EC2, Fargate, Lambda
Zahlungsoptionen	Alles, teilweise, nicht im Voraus	Alles, teilweise, nicht im Voraus	Alles, teilweise, nicht im Voraus

	Reserved Instance	EC2 Instance Savings Plans	Compute Savings Plans
Instance-Limits	20 pro Availability Zone	Kein Limit	Kein Limit

### Note

Savings Plans funktionieren, indem sie Ihnen einen discount gewähren, der auf einer stündlichen finanziellen Verpflichtung basiert. Die stündliche finanzielle Verpflichtung kann während der Laufzeit Ihres Plans nicht gekündigt oder geändert werden. Sie können jedoch zusätzliche Savings Plans erwerben, um die zusätzliche Nutzung abzudecken. Auf diese Weise können Sie ein konsistentes Stundenpaket einhalten, wenn Ihre Flotte wächst.

Sie können Tools wie [AWS Cost Explorer](#) oder [AWS Cloud Intelligence Dashboards](#) verwenden, um Ihr Engagement zu verfolgen. Der Cost Explorer bietet eine Deckungsziellinie, die Ihrem Unternehmen bei der Planung seiner Deckungsstrategie für Savings Plans helfen kann. Wenn 75 Prozent Ihrer Arbeitslast konstant sind, dann sind 75 Prozent ein gutes Ziel. Somit bleiben 25 Prozent der Ausgaben auf Abruf oder variabel, basierend auf dynamischen Workloads. Wenn Sie diese Deckung auf 85 Prozent erhöhen müssen, können Sie eine weitere Sparplan-Vereinbarung abschließen, um die stündliche finanzielle Verpflichtung zu erhöhen.

### Note

Wir empfehlen Ihnen, Savings Plans anstelle von Reserved Instances zu erwerben, aber die beiden Abonnementmodelle können zusammenarbeiten, wenn Sie Reserved Instances bereits gekauft haben.

Stellen Sie sich ein Beispiel vor, in dem Sie eine Reserved Instance gekauft haben, aber zunächst eine Savings Plans Plans-Option ausprobieren möchten. Es ist logisch, dass diese Kombination auf Ihre endgültige Abrechnung angewendet werden kann. Hier ist eine Hierarchie, die Sie auf Folgendes anwenden können AWS-Konten:

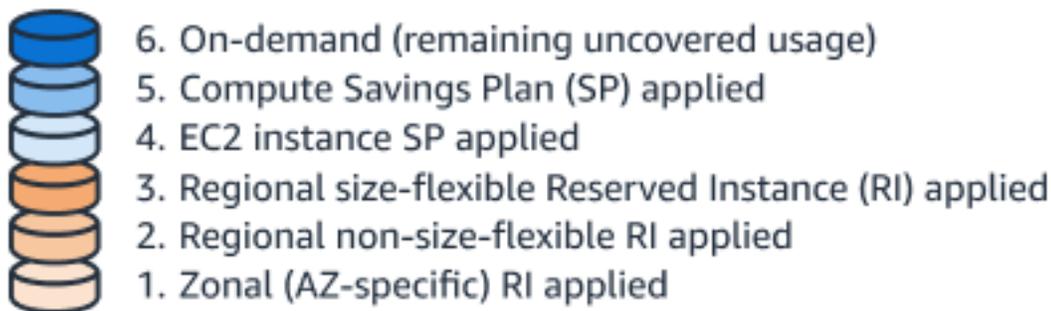
1. Zonal Reserved Instance gilt für das Konto, dem sie gehört. Wenn für eine Reserved Instance noch Stunden übrig sind, gilt dies für den Rest der Organisation.

2. Regional Reserved Instances für Windows, die nicht größenflexibel sind, gelten für die gleiche Nutzung auf dem Konto, dem sie gehört. Alles, was übrig bleibt, wird dem Rest der Organisation zur Verfügung gestellt.
3. Größenflexible Regional Reserved Instances gelten für das Konto, dem sie gehören (zuerst die kleinste Instance innerhalb der Familie und dann für größere Instances), und dann für den Rest der Organisation.
4. Regional Reserved Instances gelten für jede ungenutzte On-Demand-Kapazitätsreservierung.
5. EC2 Instance Savings Plans gelten für das Konto, mit dem sie gekauft wurden.
6. Compute Savings Plans gelten für das Konto, mit dem sie gekauft wurden.

#### Note

Rabatte beginnen mit der Nutzung, die zum höchsten discount führt, und fallen dann bis zum geringsten discount. Windows-Instances haben traditionell ein geringeres Rabattpotenzial als Linux für die gängigsten Instance-Typen (z. B. T3, M6 und C5). Das bedeutet, dass Linux-Instances in den meisten Fällen stärker profitieren als Windows-Instances.

Die folgende Grafik zeigt den Preis, nachdem Reserved Instances von Savings Plans getrennt wurden. Sowohl Compute als auch EC2 Instance Savings Plans gelten zuerst für laufende Instances und dann für die ungenutzten On-Demand-Kapazitätsreservierungen.



## Szenarien zur Kostenoptimierung

In diesem Abschnitt werden Kostenoptimierungsszenarien für Amazon EC2 Dedicated Hosts und Amazon EC2 EC2-Instances behandelt, die ein Abrechnungsmodell verwenden, in dem die Lizenz enthalten ist.

## Amazon EC2 Dedicated Hosts

Stellen Sie sich ein Szenario vor, in das Sie Ihre lokalen Windows-Workloads migrieren werden. AWS Ihr Rechenzentrum hat die folgenden Server:

- Zwei Server mit 16 vCPU und 128 GB RAM
- Zwei Server mit 32 vCPU und 164 GB RAM
- Ein Server mit 8 vCPU und 64 GB RAM
- 16 Server mit vCPU und 32 GB RAM

Gehen Sie außerdem davon aus, dass Sie Ihre eigene Lizenz mitbringen können AWS , da Sie über genügend Lizenzen verfügen. In der folgenden Tabelle sind die Serverinstanzen aufgeführt, die Sie in verwenden können AWS.

Instance-Typ	CPU	RAM	Betrag
r5.4xlarge	16	128	2
r5.8xlarge	32	256	2
r5.2xlarge	8	64	1
r5.xlarge	4	32	16
			21

Eine Analyse zeigt, dass diese 21 virtuellen Maschinen auf zwei Dedicated Hosts mit einem Host der R5-Instance-Familie verteilt werden können. Die folgende Tabelle zeigt die Kosten dieser beiden Dedicated Hosts.

On-Demand-Szenario mit einem	Vorauszahlung	1 Monat	1 Jahr	3 Jahre	AWS Pricing Calculator
On-Demand-Modus	None	10.123\$	121.475\$	364.392\$	<a href="#">AWS Pricing Calculator schätzen</a>

On-Demand-Szenario mit einem	Vorauszahlung	1 Monat	1 Jahr	3 Jahre	AWS Pricing Calculator
Savings Plan für 1 Jahr	None	7.447\$	89.362\$	–	<a href="#">AWS Pricing Calculator schätzen</a>
3-Jahres-Sparplan	None	5.476\$	65.712\$	197.128\$	<a href="#">AWS Pricing Calculator schätzen</a>
3-Jahres-Sparplan mit Vorauszahlung	84.438\$	2.755\$	117.499\$	183.618\$	<a href="#">AWS Pricing Calculator schätzen</a>

Wenn Sie über die Server verfügen, auf die Sie migrieren möchten AWS, beträgt der Endpreis für einen einjährigen Savings Plan 89.362 USD statt 121.475 USD für einen On-Demand-Preis. Dies entspricht einem discount von 26,5 Prozent nach einem Jahr. Wenn Sie erwägen, AWS für einen längeren Zeitraum zu bleiben, können Sie den 3-Jahres-Sparplan wählen, um noch größere Kosteneinsparungen zu erzielen. Nach Ablauf von drei Jahren zahlen Sie 197.128\$ statt 364.392\$. Dies führt nach drei Jahren zu einer Ersparnis von 46 Prozent des Gesamtbetrags.

## Amazon EC2 EC2-Instances mit enthaltenen Lizenzen

Stellen Sie sich ein Szenario vor, in dem Sie eine einzelne dreistufige Anwendung migrieren und die von bereitgestellten Lizenzen verwenden möchten. AWS AWS Gehen Sie außerdem davon aus, dass Ihre Anwendung mit den folgenden Servern funktioniert:

- Zwei Webserver mit zwei vCPUs und 4 GB RAM
- Zwei Anwendungsserver mit acht vCPUs und 16 GB RAM
- Zwei Datenbankserver mit 16 vCPUs und 64 GB RAM (mit SQL Server Standard Edition)

Die folgende Tabelle zeigt die Serverinstanzen, die Sie in verwenden können. AWS

Instance-Typ	CPU	RAM	Betrag
c5.large	2	4	2
c5.2xlarge	8	16	2
r5.2xlarge	8	64	2
			6 Server

Die folgende Tabelle zeigt die Kosten dieser Server in AWS.

Lizenz enthalten von AWS	Vorauszahlung	1 Monat	1 Jahr	3 Jahre	AWS Pricing Calculator
On-Demand-Modus	None	3.912\$	46.950\$	140.849\$	<a href="#">AWS Pricing Calculator schätzen</a>
Savings Plan für 1 Jahr	None	3.466\$	41.952\$		<a href="#">AWS Pricing Calculator schätzen</a>
3-Jahres-Sparplan ohne Vorauszahlung	None	3.189\$	38.264\$	114.804\$	<a href="#">AWS Pricing Calculator schätzen</a>
3-Jahres-Sparplan mit Vorauszahlung	112.110\$	Keine	Keine	None	<a href="#">AWS Pricing Calculator schätzen</a>

Wenn Sie diese Server für Produktionsumgebungen (rund um die Uhr) mit On-Demand-Preisen betreiben möchten, zahlen Sie monatliche Kosten in Höhe von 3.912\$. Die Zahlung dieser

monatlichen Kosten entspricht 46.950 USD nach einem Jahr und insgesamt 140.849 USD nach drei Jahren.

Wenn Sie sich für den 1-Jahres-Sparplan ohne Vorauszahlung entscheiden, sinken die monatlichen Kosten auf 3.466 USD. Am Ende des ersten Jahres zahlen Sie 41.952 USD. Das ist ein Gesamtrabatt von 11 Prozent. Wenn Sie sich für den 3-Jahres-Sparplan ohne Vorauszahlung entscheiden, sinken die monatlichen Kosten auf 3.189 USD. Nach Ablauf von drei Jahren zahlen Sie 114.804 USD. Das bedeutet eine Ersparnis von 18,5 Prozent.

## Empfehlungen zur Kostenoptimierung

Beide Szenarien helfen Ihnen, Geld zu sparen, wenn Sie Ihre Workloads planen und prognostizieren. AWS Es ist wichtig zu wissen, dass der discount im zweiten Szenario geringer ist als im ersten Szenario. Im zweiten Szenario ist der Lizenzpreis im Preis des Cloud-Servers enthalten. AWS bietet keinen discount auf den Lizenzpreis, aber Sie können Ihre Lizenzen jederzeit mitbringen (in bestimmten Szenarien) und AWS können immer den besten Compute/Instance-Preis garantieren.

Wir empfehlen Ihnen, wie folgt vorzugehen, um Ihre AWS Ausgaben für Rechen- und Instanzressourcen zu kontrollieren:

- Auf Empfehlungen zugreifen
- Passen Sie die Empfehlungen an Ihre Bedürfnisse an
- Überprüfen Sie den Stundensatz

### Auf Empfehlungen zugreifen

Sie können die [Amazon EC2 EC2-Konsole](#) verwenden, um auf Empfehlungen für Ihren Savings Plan zuzugreifen. Sie können Ihre Empfehlungen sogar herunterladen, um sie später im CSV-Format zu überprüfen. Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation zu den [Sparplänen unter Überwachung Ihrer Savings Plans](#).

### Passen Sie die Empfehlungen an Ihre Bedürfnisse an

Öffnen Sie die [Amazon EC2 EC2-Konsole](#), erweitern Sie den Abschnitt Instances und wählen Sie dann Savings Plans aus. Auf dieser Seite werden die Preise für Instances und Berechnungen angezeigt, bevor und nachdem Sie eine Empfehlung abgegeben haben. Sie können auch die folgenden Faktoren für Ihre Empfehlung anpassen:

- Laufzeit — Zum Beispiel 1—3 Jahre

- Zahlungsoption — Zum Beispiel Vorauszahlung, Teilweise Vorauszahlung oder Keine Vorauszahlung
- Verlauf — Zum Beispiel die letzten 7, 30 oder 60 Tage

## Überprüfe den Stundensatz

Gehen Sie anhand desselben Beispiels davon aus, dass Sie eine Instance haben, die rund um die Uhr läuft. Es wird empfohlen, einen Savings Plan zu verwenden. Je nach Größe haben Sie einen On-Demand-Preis von 120 USD/Stunde. Sie haben die Möglichkeit, 90 USD/Stunde zu binden, dies kann jedoch je nach Region, Instanz und Kaufoption variieren. In diesem Beispiel können Sie im Vergleich zu den On-Demand-Kosten 25 Prozent sparen. Sie können auch Ihre Auslastung und Abdeckung verfolgen, sofern sie unter dem von Ihnen definierten Schwellenwert liegen, und eine Warnung konfigurieren, wenn das Budget abläuft.

## Lesen Sie die Empfehlungen

Wir empfehlen Ihnen, die Empfehlungen für den Savings Plan sorgfältig zu lesen. AWS wird ohne Ihre Zustimmung nichts ändern. Dies sind nur Empfehlungen und es liegt an Ihnen, sie anzuwenden oder nicht.

## Erwerben Sie einen Plan

Öffnen Sie die [Amazon EC2 EC2-Konsole](#), erweitern Sie den Abschnitt Instances und wählen Sie dann Savings Plans aus. Wählen Sie dann Savings Plans kaufen. Je nach Ihren Anforderungen können Sie die folgenden Optionen auswählen: Laufzeit, Region, Instance-Familie, stündliches Abonnement, Zahlungsoption und sogar Startdatum. Sie können zwischen Compute Savings Plans, EC2 Instance Savings Plans und SageMaker Savings Plans wählen. Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation zu [Savings Plans unter Kauf](#) von Savings Plans.

## Holen Sie sich einen Nutzungsbericht

Nach dem Kauf eines Savings Plan können Sie einen Nutzungsbericht erhalten. Der Bericht hilft Ihnen dabei, Ihre Auslastung zu überprüfen, festzustellen, ob der gekaufte Tarif ausreicht, um den discount abzudecken und zu maximieren, und Sie können Rabatte stornieren oder neue Rabatte hinzufügen. Dieser Bericht kann in andere Formate wie CSV exportiert werden. Weitere Informationen finden Sie in [der Dokumentation zu Savings Plans unter Verwenden des Nutzungsberichts](#).

## Folgen Sie den Best Practices für den Einkauf

Wir empfehlen Ihnen, vor dem Kauf von Savings Plans die folgenden bewährten Methoden zu befolgen:

- Wird verwendet [AWS Trusted Advisor](#), um ungenutzte EC2-Ressourcen zu entfernen.
- Nehmen Sie vor dem Kauf von Savings Plans die richtige Dimensionierung vor.
- Legen Sie einen Stundensatz fest, den Sie für 30—60 Tage konstant einhalten.
- Erwerben Sie eine Verpflichtung, so viel vom gleichbleibenden Stundensatz zu übernehmen, wie es für Ihr Unternehmen akzeptabel ist. Berücksichtigen Sie Schwankungen der Nachfrage oder der Jahreszeit.
- Wählen Sie ein Sparplanbudget mit vierteljährlicher Überprüfung, um einen gleichbleibenden Zinssatz beizubehalten (z. B. ein Deckungsziel von 70 Prozent für die Deckung durch Savings Plans). Wenn der Tarif unter den gewünschten Versicherungsschutz fällt, kaufen Sie als Ausgleich einen zusätzlichen Savings Plan, um Ihr Versicherungsziel zu erreichen.

## Weitere Ressourcen

- [Savings Plans für Amazon EC2 Reserved Instances](#) (AWS Whitepapers)
- [Erfahren Sie, wie Savings Plans auf Ihre AWS Nutzung angewendet](#) werden (Dokumentation zu Savings Plans)
- [Ankündigung der Abrechnung pro Sekunde für EC2 Windows Server- und SQL Server-Instanzen \(Dokumentation\)](#)AWS
- [AWS Serie zur Kostenoptimierung: Video zu Savings Plans | Amazon Web Services](#) (YouTube)

## Überwachen Sie die Kosten mithilfe von AWS Tools

### Übersicht

Kostentransparenz ist ein Schlüsselfaktor bei der Kostenoptimierung AWS. AWS verfügt über eine Reihe von Tools, mit denen Sie Kosten visualisieren und Warnmeldungen als Reaktion auf diese Kosten erstellen können. Dazu gehören Tools AWS Budgets, mit denen Sie Ihre Ausgaben verfolgen und melden können. In diesem Abschnitt werden spezifische Methoden zur Überwachung Ihrer AWS Ausgaben beschrieben, sodass Sie Ihre Budgetanforderungen verfolgen und entsprechend darauf reagieren können. Dazu gehört auch das Hinzufügen der erforderlichen Tags zu Ihren Windows EC2-

Ressourcen. Mithilfe AWS Budgets dieser Tags können Sie Windows EC2 und andere Microsoft-Dienste ordnungsgemäß überwachen.

Durch die Überwachung der Ausgaben und die Erstellung von Benachrichtigungen mithilfe von AWS Tools können Sie besser über aktuelle Ausgaben, geplante Ausgaben und Ausgabenanomalien informiert sein. Wenn Sie [Savings Plans](#) verwenden, um Ihre stündlichen EC2-Instance-Preise zu senken, empfehlen wir Ihnen, sich die Gesamtauslastung und den Umfang des Savings Plan anzusehen. Auf diese Weise können Sie sicherstellen, dass Sie kontinuierlich Einsparungen erzielen. Sie können AWS Cost Explorer es verwenden, um das Inventar der Savings Plan einzusehen und Empfehlungen für weitere Savings Plans zu erhalten, die auf der vorherigen Nutzung basieren. Sie können auch bestimmte Ausgaben verfolgen, indem Sie sie verwenden [AWS Budgets](#) und einrichten [AWS Cost Anomaly Detection](#).

## Empfehlungen zur Kostenoptimierung

Wir empfehlen Ihnen, die folgenden nächsten Schritte zu unternehmen, um Ihre Kosten mithilfe AWS Budgets von Cost Explorer und Anomalieerkennung zu optimieren:

- Taggen Sie Windows EC2-Ressourcen
- Richten Sie Benachrichtigungen ein, indem Sie AWS Budgets
- Aktivieren Sie die Erkennung von Kostenanomalien
- Holen Sie sich eine Ausgabenanalyse in Echtzeit
- Mit dem Cost Explorer können Sie Ausgaben für Windows anzeigen, die in der Lizenz enthalten sind

### Taggen Sie Windows EC2-Ressourcen

Um Ihre AWS Ausgaben effektiv überwachen zu können, müssen Sie eine [Tagging-Strategie](#) für die Workloads festlegen, die Sie überwachen möchten. Dies ist wichtig, damit Sie Ressourcen kategorisch gruppieren können und Benachrichtigungen zu bestimmten Ausgaben erhalten können, im Gegensatz zu allgemeinen Nutzungsausgaben. [Sie können Tagging-Ressourcen verwenden, die nicht nur bei der Kostensenkung helfen, sondern auch für andere Zwecke, z. B. AWS Systems Manager zur Automatisierung, verwendet werden können.](#) Darüber hinaus empfehlen wir Ihnen, einige Verwaltungsfunktionen für die [erforderlichen Tags](#) zu implementieren.

Um Ihre Ausgaben in AWS Budgets Cost Explorer und Cost Anomaly Detection verfolgen zu können, müssen Sie sicherstellen, dass die richtigen Tags vorhanden sind. Mithilfe von Stichwörtern können

Sie ein bestimmtes Budget für Artikel einrichten, die diesen Kategorien entsprechen, sodass Sie benachrichtigt werden, wenn die Ausgaben steigen.

Sie können beispielsweise ein einfaches Tag wie `key=OS Value=Windows` verwenden. Dadurch werden all Ihre Windows-Instanzen zu einer Gruppe zusammengefasst, für die Sie die Ausgaben verfolgen können. Sie können Tags auch für andere Elemente verwenden, z. B. für Systems Manager. Nachdem Sie ein Tag erstellt haben, müssen Sie das Tag für die Kostenverfolgung aktivieren. Erwägen Sie, eine [AWS Config Regel hinzuzufügen, die überwacht, ob Tags](#) an bestimmte Ressourcen angehängt sind. AWS Config kann Sie benachrichtigen, wenn Ressourcen laufen, die nicht die entsprechenden Tags enthalten, sodass Sie eine genaue Darstellung Ihrer Windows EC2-Ausgaben erhalten.

Nachdem Sie Ihre Tags eingerichtet haben, können Sie in ein benutzerdefiniertes Budget erstellen. AWS Billing Auf diese Weise erhalten Sie einen Überblick über Ihre Windows EC2-Ausgaben. Sie können ein Tagesbudget oder ein Monatsbudget festlegen.

## Richten Sie Benachrichtigungen ein mit AWS Budgets

In diesem Beispielszenario erstellen Sie ein Tagesbudget für Windows EC2. Es handelt sich um ein wiederkehrendes Budget, das die Option zur automatischen Anpassung verwendet, um Ihre Ausgaben zu verfolgen und das Budget entsprechend anzupassen. Wenn Sie eine statische Umgebung haben, können Sie stattdessen ein festes Budget verwenden. Stellen Sie sicher, dass Sie einen Basiszeitraum wählen (z. B. 30 Tage).

1. Melden Sie sich bei der an AWS Management Console und öffnen Sie die [AWS Cost Management Konsole](#).
2. Klicken Sie im Navigationsbereich auf Budgets.
3. Wählen Sie oben auf der Seite Create budget (Budget erstellen) aus.
4. Wählen Sie unter Budgeteinstellungen die Option Anpassen (erweitert) aus.
5. Wählen Sie unter Budgettypen die Option Kostenbudget aus. Wählen Sie anschließend Weiter.
6. Geben Sie unter Details für Budgetname den Namen Ihres Budgets ein. Zum Beispiel Windows EC2-Ausgaben.
7. Wählen Sie unter Budgetbetrag festlegen für Zeitraum die Option Täglich aus.
8. Wählen Sie als Art der Budgetverlängerung die Option Wiederkehrendes Budget für ein Budget, das nach Ablauf der Budgetperiode zurückgesetzt wird.
9. Wählen Sie als Startdatum das Startdatum oder den Zeitraum aus, um mit der Erfassung anhand Ihres budgetierten Betrags zu beginnen.

10. Wählen Sie als Budgetierungsmethode die Option Automatische Anpassung (Neu) aus.
11. Wählen Sie für Basiszeitraum die Option Benutzerdefinierter Zeitraum und geben Sie dann 30 Tage ein.
12. Wählen Sie Weiter aus.
13. Wählen Sie im Abschnitt Budgetumfang die Option Spezifische AWS Kostendimensionen filtern aus. Hier werden Tags verwendet, um die richtigen Dimensionen zu erstellen. AWS Budgets unterstützt den Plattformtyp nicht als Option in seinen Filtern. Aus diesem Grund müssen Sie Betriebssystem-Tags anwenden.
14. Wählen Sie Filter hinzufügen und anschließend unter Dimensionen die Option Tag aus.
15. Wählen Sie das OS-Tag und dann den Windows-Wert für dieses Tag aus, um ein Budget für das Tag zu erstellen.
16. Wählen Sie Weiter aus.
17. Wählen Sie auf der Seite „Benachrichtigungen konfigurieren“ die Option Warnschwellenwert hinzufügen aus. Hier richten Sie zwei Alarme ein: eine für einen Schwellenwert von 50 Prozent und eine für einen Schwellenwert von 100 Prozent. Wenn der Schwellenwert von 50 Prozent vor Ablauf der Monatsmitte überschritten wird, wird eine Warnung ausgegeben. Auf diese Weise können Sie überprüfen, ob Ihre Ausgaben höher sind als erwartet, und reagieren, bevor das Monatsende erreicht ist.
18. Geben Sie als Schwellenwert 50 ein und wählen Sie % des budgetierten Betrags aus.
19. Wählen Sie als Auslöser die Option Actual aus.
20. Geben Sie für E-Mail-Empfänger eine E-Mail-Adresse ein. Fügen Sie eine weitere Warnung für einen Schwellenwert von 100 hinzu.

 Note

In diesem Beispiel wird eine einfache E-Mail-Benachrichtigung für die Warnung verwendet, aber Sie können auch [Amazon Chime oder Slack](#) verwenden.

## Aktivieren Sie die Erkennung von Kostenanomalien

Sie können Ihre Kostenkennzeichen verwenden, um Ausgabenwarnungen einzurichten, bei denen es sich um Anomalien handelt. Sie können [AWS Cost Anomaly Detection](#) damit beispielsweise Monitore für Ihre Ausgaben einrichten und sich benachrichtigen lassen, wenn das System ungewöhnliche Ausgaben in Ihrem Konto feststellt.

Gehen Sie wie folgt vor, um einen Monitor und Benachrichtigungen für die Tags Key=OS und Value=Windows einzurichten, die Sie zuvor erstellt haben:

1. [Melden Sie sich bei der an und öffnen Sie die Konsole AWS Management Console .AWS Cost Management](#)
2. Wählen Sie im Navigationsbereich Cost Anomaly Detection (Kostenanomalie-Erkennung) aus.
3. Wählen Sie die Registerkarte Kostenmonitore und dann Monitor erstellen aus.
4. Wählen Sie in Schritt 1 das Cost Allocation Tag als Monitortyp aus.
5. Wählen Sie als Schlüssel Cost Allocation Tag die Option Windows EC2 spend aus.
6. Wählen Sie als Wert für das Cost Allocation Tag die Option Windows aus.
7. Geben Sie als Namen Ihres Monitors Windows EC2 spend ein.
8. Wählen Sie Weiter aus.
9. Um ein Abonnement für die Benachrichtigungen zu erstellen, wählen Sie Neues Abonnement erstellen aus. Wenn Sie bereits vorhandene Abonnements haben, wählen Sie Choose an existing subscription (Bestehendes Abonnement auswählen) aus.
10. Geben Sie als Abonnementnamen Windows EC2 spend anomaly ein.
11. Wählen Sie für Häufigkeit der Warnmeldungen die Option Tägliche Zusammenfassungen aus.
12. Geben Sie für Warnungsempfänger Ihre E-Mail-Adresse ein.
13. Wählen Sie Schwellenwert hinzufügen. Geben Sie als Schwellenwert den Wert 10 ein und wählen Sie dann Prozent über der erwarteten Geschwindigkeit aus.
14. Klicken Sie auf Create monitor (Überwachung erstellen).

## Verschaffen Sie sich in Echtzeit einen Überblick über Ihre Ausgaben

Eine Warnung ist ein nützliches Tool zur Überwachung Ihrer Windows EC2-Ausgaben. Sie müssen jedoch den Cost Explorer verwenden, wenn Sie sich einen Überblick über die Ausgaben in Echtzeit verschaffen möchten. In diesem Video erfahren Sie, wie Sie mit Cost Explorer Ihre EC2-Kosten analysieren und reduzieren können. Weitere Informationen finden Sie im Video [AWS Supports You | Understanding and Reducing Your EC2 Costs](#) unter YouTube

## Sehen Sie sich die Ausgaben für Windows an, die in der Lizenz enthalten sind

Sie können die EC2-Windows-Ausgaben in Ihrem Konto mithilfe des Cost Explorer anzeigen. Um Ausgaben inklusive Lizenzen für Windows zu sehen, müssen Sie im Cost Explorer die folgenden korrekten [Filter](#) festlegen:

- Wählen Sie als Plattform Windows (Amazon VPC) aus. Wählen RunInstance Sie für den API-Betrieb: 0002. Dies ist der AWS Billing Code für Windows EC2-Instances, die in der Lizenz enthalten sind.
- Wenn Sie Ihre Ausgaben für BYOL-Instances einsehen möchten, ändern Sie :0002 auf:0800. RunInstance RunInstance Dies ist der Abrechnungscode für Windows EC2 BYOL.

Mit dieser Transparenz im Cost Explorer können Sie Ihre Kosten schnell auf genau das reduzieren, was Sie für Windows EC2 ausgeben. Wenn Sie noch tiefer in Ihre AWS Ausgaben eintauchen möchten, können Sie diese Option verwenden, AWS Cost and Usage Report um nach Ausgaben auf der Ebene der einzelnen Instanzen zu filtern. Sie können auch Berichte erstellen, die in Amazon visualisiert werden können, QuickSight und benutzerdefinierte Dashboards erstellen.

Weitere Informationen finden Sie im Video [AWS Supports You — Visualisieren Ihrer Kosten- und Nutzungsberichte](#) unter. YouTube

## Weitere Ressourcen

- [Einrichtung der erforderlichen Tags mit AWS Config](#) (AWS Config Dokumentation)
- [AWS Budgets Tutorial — Benachrichtigungen einrichten für AWS Billing | Amazon Web Services](#) (YouTube)
- [AWS Cost and Usage Report Abfragebibliothek](#) (AWS Well-Architected Labs)

# SQL Server

Kunden nutzen Microsoft-Workloads AWS seit über 15 Jahren, länger als bei jedem anderen Cloud-Anbieter. Dies liegt vor allem daran, dass er AWS über die meiste Erfahrung mit Microsoft-Anwendungen in der Cloud verfügt und die beste Plattform für Windows Server und Microsoft SQL Server in den folgenden Bereichen bietet:

- Höhere Leistung und Zuverlässigkeit
- Bessere Sicherheits- und Identitätsdienste
- Mehr Unterstützung bei der Migration
- Die umfassendsten und umfassendsten Funktionen
- Niedrigere Gesamtbetriebskosten (TCO)
- Flexible Lizenzoptionen

AWS unterstützt alles, was zum Erstellen und Ausführen von Windows-Anwendungen erforderlich ist, die auf SQL Server basieren, einschließlich Active Directory, .NET, SQL Server, Windows Desktop as a Service und alle unterstützten Versionen von Windows Server. Mit seiner nachgewiesenen Expertise AWS kann es Ihnen helfen, Ihre Windows-Workloads einfach zu erhöhen und zu verlagern, umzugestalten oder sogar zu modernisieren.

In diesem Abschnitt des Handbuchs werden die folgenden Themen behandelt:

- [Wählen Sie eine Hochverfügbarkeits- und Disaster Recovery-Lösung](#)
- [Verstehen Sie die Lizenzierung von SQL Server](#)
- [Wählen Sie die richtige EC2-Instance für SQL Server-Workloads](#)
- [Instanzen konsolidieren](#)
- [Vergleichen Sie die SQL Server-Editionen](#)
- [Evaluieren Sie die SQL Server Developer Edition](#)
- [Evaluieren Sie SQL Server unter Linux](#)
- [Optimieren Sie die Sicherungsstrategien für SQL Server](#)
- [Modernisieren Sie SQL Server-Datenbanken](#)
- [Optimieren Sie den Speicher für SQL Server](#)
- [Optimieren Sie die SQL Server-Lizenzierung mithilfe von Compute Optimizer](#)
- [Optimieren Sie die Größe von SQL Server mithilfe von Compute Optimizer](#)

- [Lesen Sie die Trusted Advisor Empfehlungen für SQL Server-Workloads](#)

## Wählen Sie eine Hochverfügbarkeits- und Disaster Recovery-Lösung

### Übersicht

Wir empfehlen Ihnen, eine Architektur für Ihre SQL Server-Bereitstellung zu entwerfen AWS , die Ihren Geschäftsanforderungen entspricht und gleichzeitig Ihre [Disaster Recovery \(DR\) -Ziele, einschließlich Ihrer Recovery Time Objective \(RTO\) und Recovery Point Objective \(RPO\)](#), erfüllt. Die folgenden Lösungen können Ihnen helfen, die richtige Architektur für SQL Server auf Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) zu entwerfen und gleichzeitig die Kosten für Ihre SQL Server-Workloads zu optimieren.

- SQL Server Always-On-Verfügbarkeitsgruppen — SQL Server Always-On-Verfügbarkeitsgruppen bieten Hochverfügbarkeits- und Disaster Recovery-Lösungen (HA/DR) für SQL Server-Datenbanken. Eine Verfügbarkeitsgruppe besteht aus einer Reihe von Benutzerdatenbanken, für die gemeinsam ein Failover ausgeführt wird. AlwaysOn-Verfügbarkeitsgruppen bieten auch Redundanz auf Datenbankebene, benötigen jedoch keinen gemeinsam genutzten Speicher — jedes Replikat hat seinen eigenen lokalen Speicher. Sie können diese Funktion als HA/DR-Lösung einsetzen. Weitere Informationen finden Sie unter [Was ist eine Always-On-Verfügbarkeitsgruppe?](#) in der Microsoft-Dokumentation.
- SQL Server AlwaysOn-Failoverclusterinstanzen (FCI) — SQL Server AlwaysOn-FCIs verwenden Windows Server Failover Clustering (WSFC), um HA auf der SQL Server-Instanzebene bereitzustellen. FCIs benötigen gemeinsam genutzten Speicher zum Hosten von Datenbanken. Sie können entweder gemeinsam genutzten Blockspeicher oder gemeinsam genutzten Dateispeicher verwenden. Sie können beispielsweise Amazon FSx for Windows File Server oder Amazon FSx für NetApp ONTAP als gemeinsam genutzte Speicherlösung mit mehreren Availability Zones verwenden. Weitere Informationen finden Sie [unter AlwaysOn-Failover-Clusterinstanzen \(SQL Server\)](#) in der Microsoft-Dokumentation.
- SIOS DataKeeper — SIOS DataKeeper kann Ihnen helfen, sowohl HA- als auch DR-Anforderungen zu erfüllen, indem es eine SQL Server-FCI aktiviert, die sich über beide Availability Zones und erstreckt. AWS-Regionen SIOS DataKeeper erstellt ein geclustertes virtuelles SAN mithilfe lokaler Amazon Elastic Block Store (Amazon EBS) -Volumes und verwendet synchrone Replikation zwischen Availability Zones für HA sowie asynchrone Replikation zwischen Regionen

und für Disaster Recovery. Weitere Informationen finden Sie unter [Hochverfügbarkeitsschutz für Windows-Anwendungen](#) in der SIOS-Dokumentation.

- Verteilte Verfügbarkeitsgruppen — Verteilte Verfügbarkeitsgruppen sind ein besonderer Typ von Verfügbarkeitsgruppen, die sich über zwei separate Always-On-Verfügbarkeitsgruppen erstrecken. Eine Verfügbarkeitsgruppe kann sich über zwei separate Regionen verteilen (z. B. us-east-1 und us-west-1). Sie können sich eine verteilte Verfügbarkeitsgruppe als eine Verfügbarkeitsgruppe von Verfügbarkeitsgruppen vorstellen, da die zugrunde liegenden Always-On-Verfügbarkeitsgruppen auf zwei verschiedenen WSFC-Clustern konfiguriert sind. Für die Bereitstellung verteilter Verfügbarkeitsgruppen ist die SQL Server Enterprise Edition erforderlich. Weitere Informationen finden Sie in der Microsoft-Dokumentation unter [Verteilte Verfügbarkeitsgruppen](#).
- Protokollversand — Sie können den Protokollversand implementieren, um Ihre Datenbanken in mehreren Regionen zu schützen. In dem seltenen Fall, dass eine Region betroffen ist und nicht mehr verfügbar ist. Je nach Transaktion und Häufigkeit des Protokollversands können Sie RPO und RTO innerhalb von Minuten erreichen. Weitere [Informationen finden Sie in der Microsoft-Dokumentation unter About Log Shipping \(SQL Server\)](#).
- AWS Elastic Disaster Recovery— Elastic Disaster Recovery ist eine SaaS-Anwendung (Software as a Service), die die Replikation von Servern aus beliebigen Infrastrukturen AWS für DR-Zwecke verwaltet. Sie können Elastic Disaster Recovery auch verwenden, um SQL Server regionsübergreifend zu replizieren. Elastic Disaster Recovery ist eine agentenbasierte Lösung, die ganze virtuelle Maschinen, einschließlich des Betriebssystems, aller installierten Anwendungen und aller Datenbanken, in einen Staging-Bereich repliziert. Weitere Informationen finden Sie unter [Was ist Elastic Disaster Recovery?](#) in der Elastic Disaster Recovery-Dokumentation.
- AWS Database Migration Service (AWS DMS) — AWS DMS unterstützt die Live-Migration von Daten in und aus AWS einer anderen Region. Sie können diese Funktion verwenden, um eine separate SQL Server-Instanz in einer anderen Region einzurichten, die als Datenbank für die Notfallwiederherstellung dient. Weitere Informationen finden Sie unter [Was ist AWS Database Migration Service?](#) in der AWS DMS Dokumentation.

## SQL Server AlwaysOn-Verfügbarkeitsgruppen

Wenn Sie die SQL Server Enterprise Edition nur für eine [Always-On-Verfügbarkeitsgruppe mit hoher Verfügbarkeit verwenden, können Sie ein Downgrade auf](#) die SQL Server Standard Edition durchführen, indem Sie die Vorteile der Basisverfügbarkeitsgruppen nutzen. Sie können die Kosten

von 65 bis 75 Prozent senken, indem Sie Basisverfügbarkeitsgruppen anstelle von AlwaysOn-Verfügbarkeitsgruppen verwenden.

#### Note

Weitere Informationen zu den Kostenunterschieden zwischen den verschiedenen SQL Server-Editionen finden Sie im Abschnitt [Vergleich der SQL Server-Editionen](#) in diesem Handbuch.

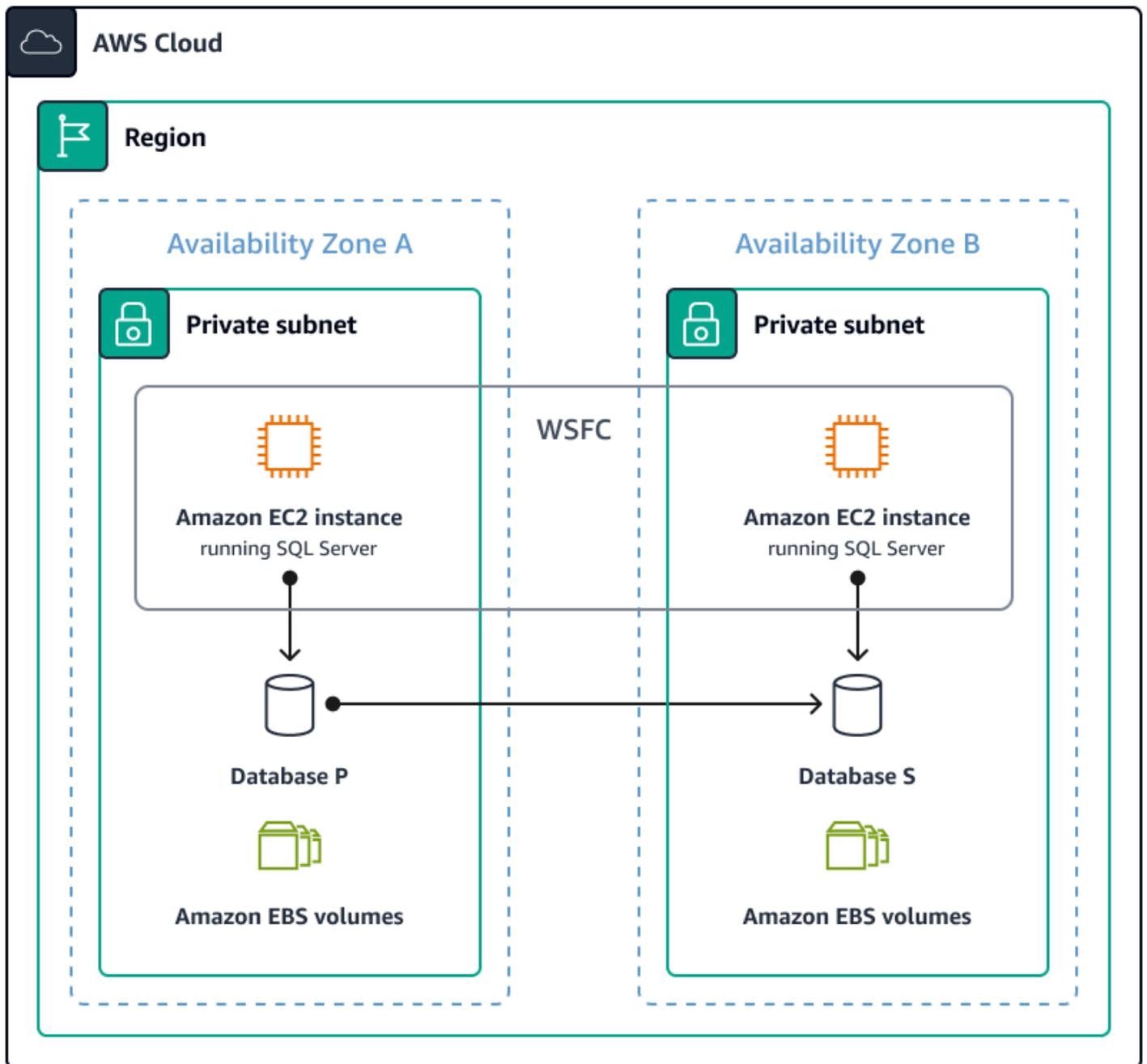
### Funktionen

- In der SQL Server Standard Edition verfügbar
- Beschränkung auf zwei Replikate (primär und sekundär)
- Kein Lesezugriff auf das sekundäre Replikat
- Keine Integritätsprüfungen für sekundäre Replikate

### Einschränkungen

- Support für nur eine Verfügbarkeitsdatenbank pro Verfügbarkeitsgruppe
- Standardverfügbarkeitsgruppen können nicht Teil einer verteilten Verfügbarkeitsgruppe sein

Das folgende Diagramm zeigt eine Beispielarchitektur für eine Windows Server-Failovercluster-Lösung.



## AlwaysOn-Failoverclusterinstanzen von SQL Server

Sie können Failoverclusterinstanzen (FCIs) verwenden, um einen kontinuierlichen Datenbankbetrieb sicherzustellen und gleichzeitig Ausfallzeiten zu minimieren und das Risiko von Datenverlusten zu verringern. FCIs bieten eine zuverlässige Lösung, wenn Sie eine hohe Verfügbarkeit für Ihre SQL Server-Datenbank ohne eine Read Replica-Konfiguration wünschen.

Im Gegensatz zu Verfügbarkeitsgruppen können FCIs eine zuverlässige Failover-Lösung bereitstellen, ohne dass SQL Server Enterprise Edition erforderlich ist. Stattdessen benötigen FCIs nur eine SQL Server Standard Edition-Lizenzierung. Sie können FCIs verwenden, um die Lizenzkosten für SQL Server um 65—75 Prozent zu senken.

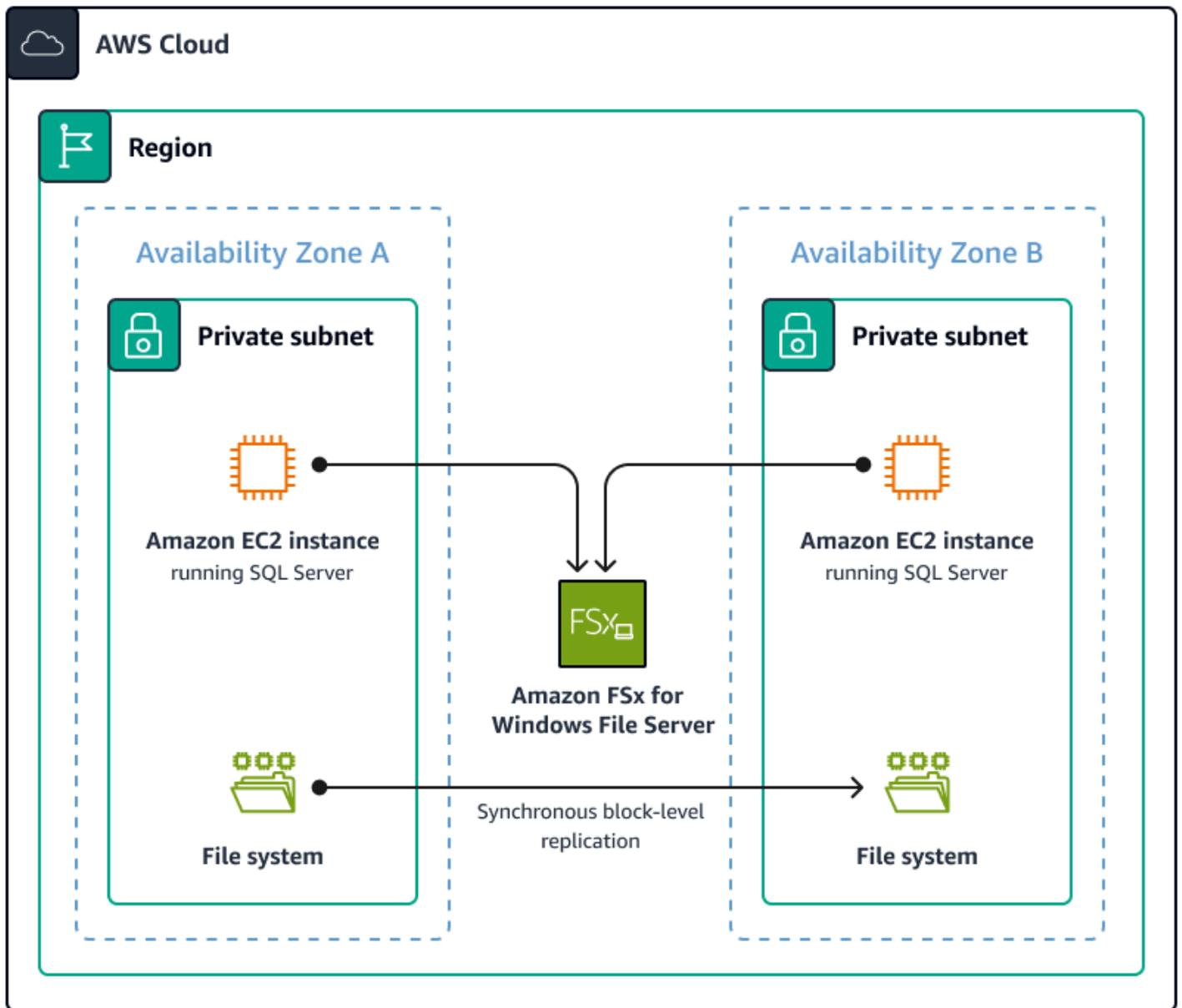
 Note

Weitere Informationen zu den Kostenunterschieden zwischen den SQL Server-Editionen finden Sie im Abschnitt [Vergleich der SQL Server-Editionen](#) in diesem Handbuch.

Berücksichtigen Sie dabei Folgendes:

- Amazon FSx for Windows File Server bietet eine leistungsstarke Lösung zur Erfüllung Ihrer Anforderungen an gemeinsam genutzten SQL Server FCI-Speicher. Sie können FSx for Windows File Server verwenden, um zu vermeiden, dass Sie eine Lizenz für eine Speicherreplikationslösung erwerben und gemeinsam genutzten Speicher selbst verwalten müssen. Dies kann zu erheblichen Kosteneinsparungen von 30 bis 40 Prozent führen. Weitere Informationen finden Sie im Beitrag [Vereinfachen Sie Ihre Hochverfügbarkeitsbereitstellungen von Microsoft SQL Server mithilfe von Amazon FSx for Windows File Server](#) im AWS Storage Blog.
- Mit der [Zusammenfassung der Vorteile von Software Assurance](#) (PDF zum Herunterladen) und dem Bring Your Own License (BYOL) -Modell können Sie die Vorteile eines passiven Failovers nutzen, sofern der sekundäre Server passiv ist. Dies führt zu Kosteneinsparungen bei der SQL-Lizenzierung, da Sie keine Lizenzen für den passiven Knoten des Clusters bereitstellen müssen.

Das folgende Diagramm zeigt eine Beispielarchitektur für eine SQL Server-FCI unter Verwendung von FSx for Windows File Server.



## SIOS DataKeeper

Wir empfehlen Ihnen, die Anforderungen an gemeinsam genutzten Speicher zu berücksichtigen, wenn Sie planen, SQL Server-FCIs auf bereitzustellen. AWS Herkömmliche lokale Installationen verwenden in der Regel ein Storage Area Network (SAN), um die Anforderungen an gemeinsam genutzten Speicher zu erfüllen. In diesem Fall ist dies jedoch keine praktikable Option. AWS Amazon FSx for Windows File Server ist die empfohlene Speicherlösung für SQL Server FCI on AWS, hat jedoch Einschränkungen, die das Hinzufügen von Clusterservern auf verschiedenen Servern verhindern. AWS-Regionen

Sie können [SIOS](#) verwenden, um eine SQL Server-FCI DataKeeper zu erstellen, die sowohl Availability Zones als auch Regionen abdeckt und gleichzeitig die Kosten um 58—71 Prozent senkt. SIOS DataKeeper kann Ihnen helfen, die Hochverfügbarkeitsvorteile von FCI zu nutzen. Dies macht SIOS zu DataKeeper einer kostengünstigen und zuverlässigen Lösung für Unternehmen.

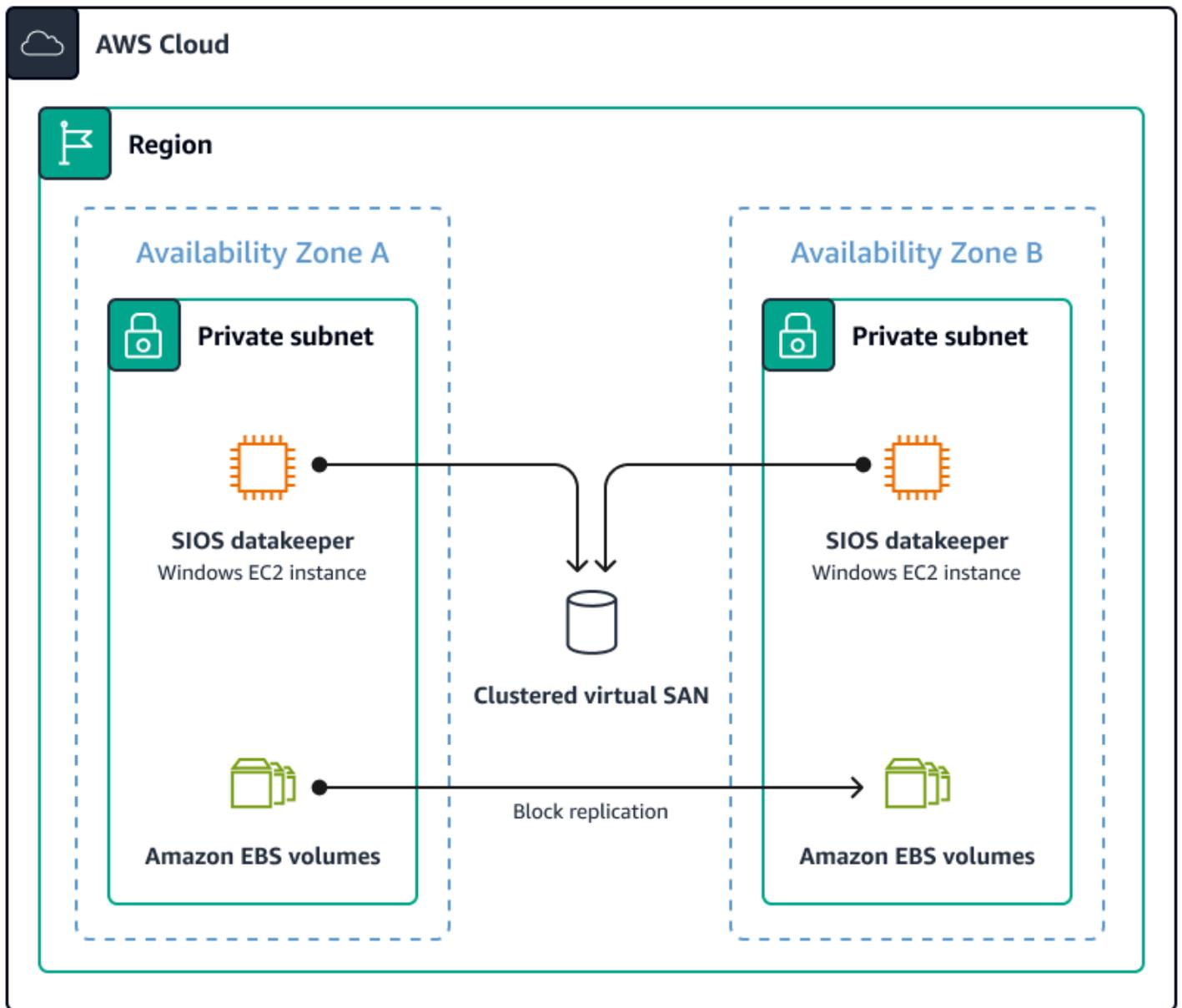
Beachten Sie die folgenden zusätzlichen Vorteile der Verwendung von DataKeeper SIOS:

- SIOS DataKeeper erstellt ein geclustertes virtuelles SAN mithilfe lokaler EBS-Volumes und verwendet synchrone Replikation zwischen Availability Zones für hohe Verfügbarkeit. Für die Notfallwiederherstellung DataKeeper verwendet SIOS die asynchrone Replikation zwischen Regionen.
- SIOS DataKeeper bietet mithilfe der SQL Server Standard Edition Clustering-Funktionen der Enterprise-Klasse. Dadurch werden die Lizenzkosten für SQL Server im Vergleich zur Implementierung von Hochverfügbarkeit mit SQL Server Always On-Verfügbarkeitsgruppen, die SQL Server Enterprise Edition verwenden, um 65 bis 75 Prozent gesenkt. Mit SIOS DataKeeper können Sie eine hochverfügbare, flexible und kostengünstige SQL Server-Umgebung erstellen, die den Anforderungen Ihres Unternehmens entspricht.

 Note

Weitere Informationen zu den Kostenunterschieden zwischen den SQL Server-Editionen finden Sie im Abschnitt [Vergleich der SQL Server-Editionen](#) in diesem Handbuch.

Das folgende Diagramm zeigt eine Beispielarchitektur für eine SQL Server-FCI, die eine geclusterte vSAN-Lösung verwendet.

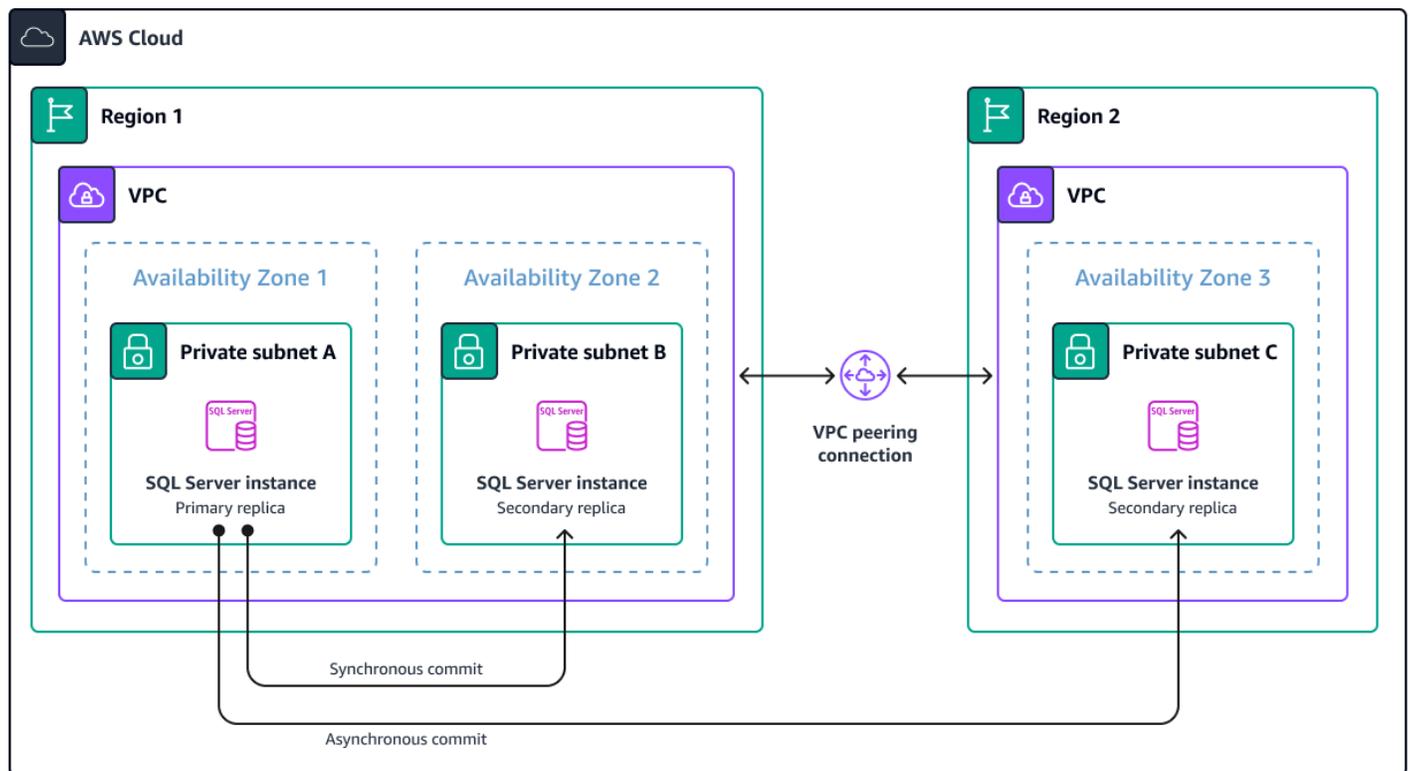


## AlwaysOn-Verfügbarkeitsgruppen

Sie können Always-On-Verfügbarkeitsgruppen sowohl für Hochverfügbarkeits- als auch für Notfallwiederherstellungszwecke verwenden. Sie können eine hohe Verfügbarkeit erreichen, indem Sie SQL Server in zwei Availability Zones in einer Region bereitstellen. Sie können eine Notfallwiederherstellung erreichen, indem Sie die Verfügbarkeitsgruppen auf mehrere Regionen ausdehnen.

Das folgende Diagramm zeigt eine Beispielarchitektur für eine Lösung, die auf AlwaysOn-Verfügbarkeitsgruppen basiert. Die Replikat in Region 1 des Diagramms verwenden einen

synchronen Commit, der einen automatischen Failover der Verfügbarkeitsgruppe ermöglicht. Das Replikat in Region 2 verwendet einen asynchronen Commit, für den ein manuelles Failover der Verfügbarkeitsgruppe erforderlich ist.



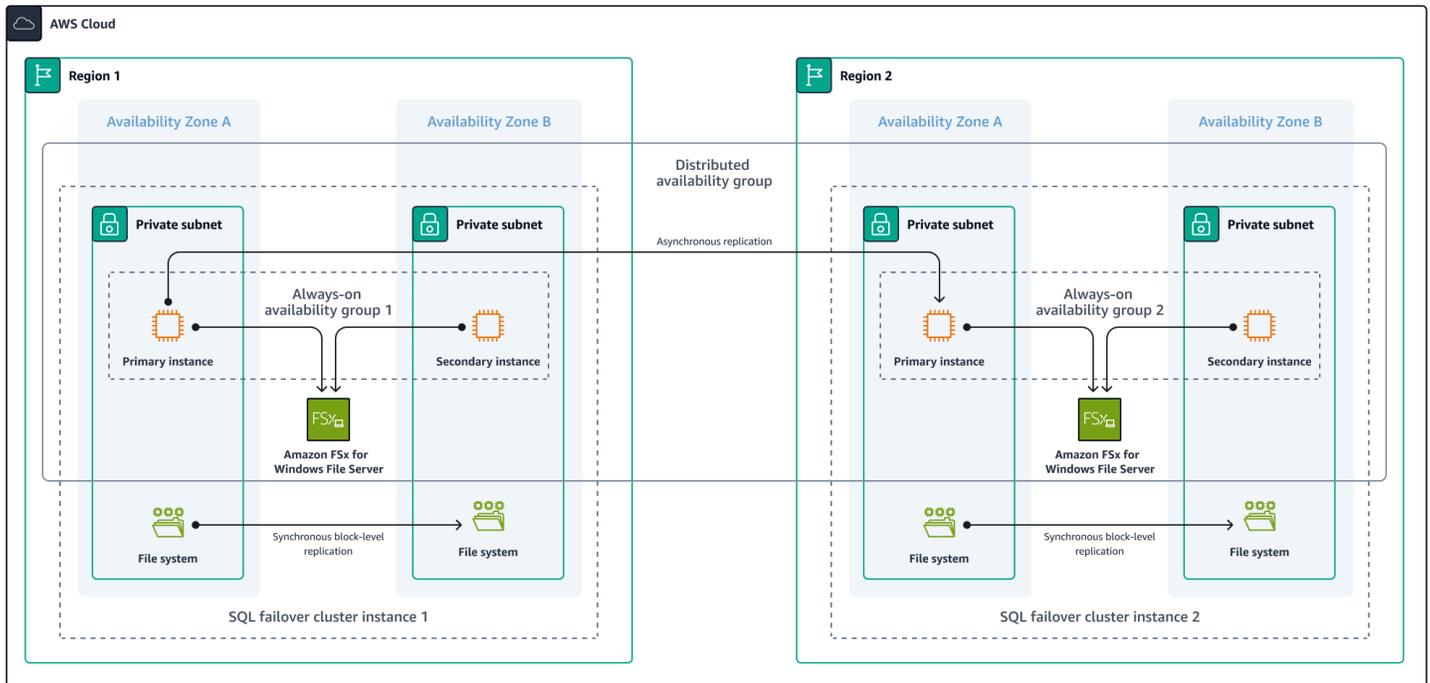
## Verteilte Verfügbarkeitsgruppen

Für geschäftskritische SQL Server-Bereitstellungen, bei denen Sie keine Kompromisse bei der Zuverlässigkeit oder der Notfallwiederherstellung eingehen müssen, empfehlen wir einen Ansatz mit mehreren Regionen. Die Verteilung Ihrer Verfügbarkeitsgruppen auf mehrere Regionen ist die robusteste Lösung, um die Geschäftskontinuität aufrechtzuerhalten und Ausfallzeiten zu minimieren.

Diese Architektur nutzt alle Vorteile der Funktionen von Amazon FSx for Windows File Server, einschließlich gemeinsam genutztem Speicher, synchroner Replikation auf Blockebene und SQL Server-FCIs. Diese Funktionen ermöglichen es Ihnen, eine hochverfügbare SQL Server-Umgebung zu erstellen, die sich über mehrere Availability Zones erstreckt. Wenn Sie dieses Setup in einer anderen Region replizieren, erhalten Sie ein vollständig redundantes System, das selbst die schwerwiegendsten Störungen bewältigen kann. Was diese Lösung auszeichnet, ist das Maß an Flexibilität und Sicherheit, das sie bietet. Die domänenunabhängige Architektur verteilter Verfügbarkeitsgruppen ermöglicht es den zugrunde liegenden Windows-Clustervern, verschiedenen Active Directory-Domänen beizutreten, während die zertifikatsbasierte

Authentifizierung maximalen Schutz für Ihre SQL Server-Umgebungen gewährleistet und hohe RTO- und RPO-Anforderungen für eine DR-Strategie in mehreren Regionen bietet. Informationen zum Aufbau einer Architektur mit mehreren Regionen finden Sie unter [Feldnotizen: Aufbau einer multiregionalen Architektur für SQL Server mithilfe von FCI](#) und Distributed Availability Groups im Architektur-Blog. AWS

Das folgende Diagramm zeigt eine Beispielarchitektur für eine Lösung mit mehreren Regionen unter Verwendung verteilter Verfügbarkeitsgruppen.



## Versand protokollieren

Der Protokollversand ist eine bewährte, zuverlässige und kostengünstige Methode, um Ihre Datenbanken regionsübergreifend im Falle eines unerwarteten Ausfalls zu schützen. Organizations verwenden seit Jahrzehnten den Versand von Protokollen, um ihre Daten zu schützen.

Wenn Sie den Protokollversand aktivieren AWS, können Sie RPO und RTO innerhalb von Minuten erreichen, abhängig von der Häufigkeit der Transaktionen und Protokollversandaufträge. In dem unwahrscheinlichen Fall, dass auf eine Region nicht mehr zugegriffen werden kann, sorgt der Protokollversand dafür, dass Ihre Daten sicher und wiederherstellbar sind.

Ziehen Sie die folgenden zusätzlichen Vorteile des Protokollversands in Betracht:

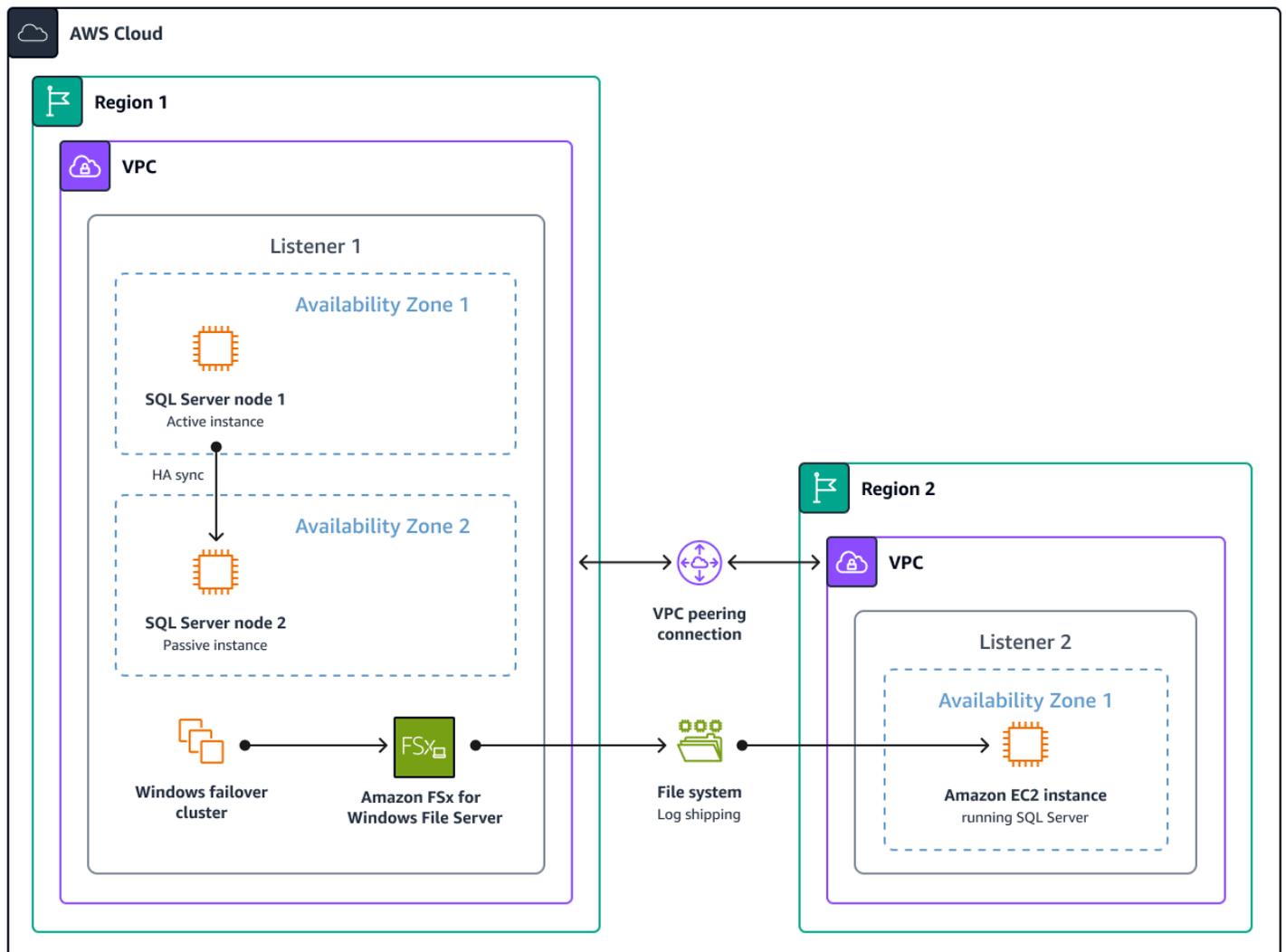
- Senken Sie die Kosten und erfüllen Sie Ihre Geschäftsanforderungen, indem Sie den Protokollversand für die Ausfallsicherheit in allen Regionen nutzen. Der Protokollversand reduziert Ihre Gesamtbetriebskosten, da Sie nur Lizenzen für die SQL Server Standard Edition oder SQL Server Web Edition benötigen.
- [Reduzieren Sie die Lizenzkosten für einen Disaster Recovery/Passiv-Server, indem Sie den Protokollversand mit aktiver Software Assurance verwenden.](#) Nur der primäre/aktive SQL Server muss lizenziert werden, wenn Sie den Protokollversand mit Software Assurance verwenden.
- Senken Sie die Lizenzkosten für SQL Server um 65 bis 75 Prozent, indem Sie die SQL Server Enterprise Edition nicht mehr benötigen, um verteilte Verfügbarkeitsgruppen zwischen den Regionen einzurichten. Sie können dies tun, indem Sie SQL Server Standard Edition und SQL Server FCIs in Kombination mit Protokollversand verwenden, um Ihre Anforderungen an die Notfallwiederherstellung zu erfüllen.

**Note**

Weitere Informationen zu den Kostenunterschieden zwischen den SQL Server-Editionen finden Sie im Abschnitt [Vergleich der SQL Server-Editionen](#) in diesem Handbuch.

Weitere Informationen finden Sie im AWS Architektur-Blog unter [Erweitern von SQL Server DR mithilfe von Protokollversand für SQL Server FCI mit Amazon FSx for Windows-Konfiguration.](#)

Das folgende Diagramm zeigt eine Beispielarchitektur für eine Protokollversandlösung.



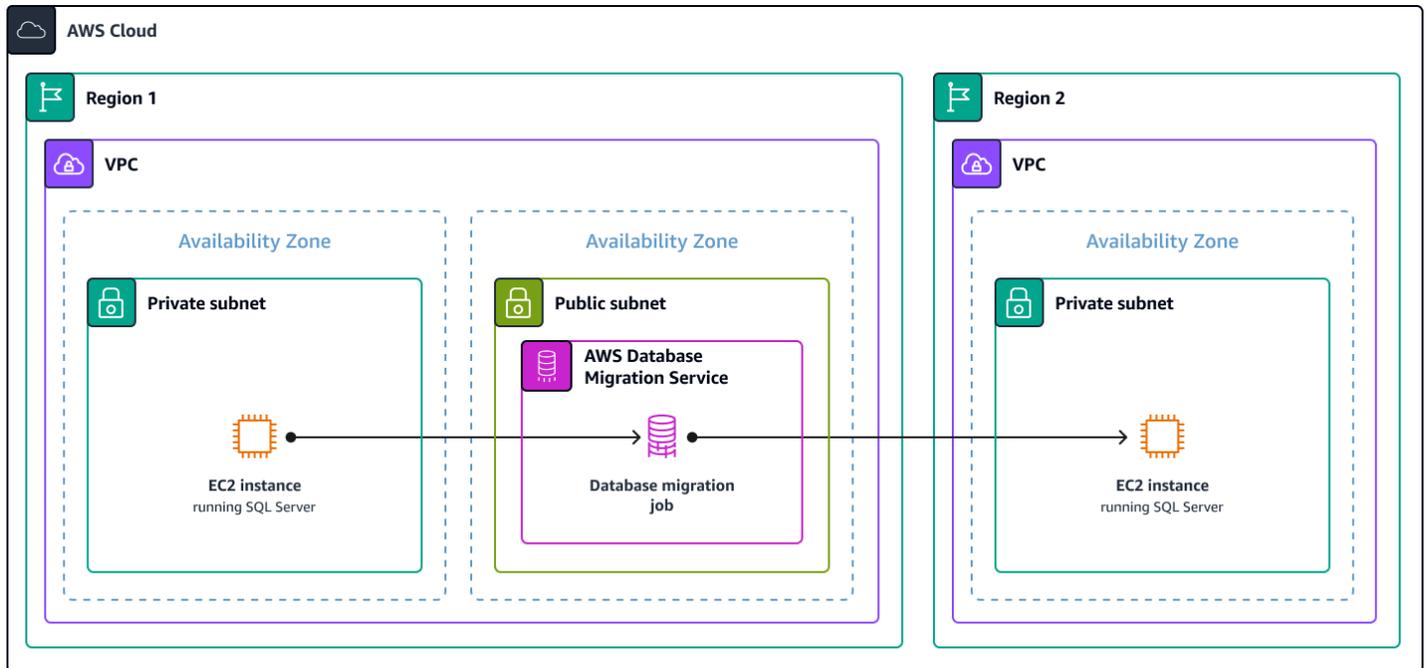
## AWS Database Migration Service

Sie können AWS Database Migration Service (AWS DMS) verwenden, um eine HA/DR-Lösung zu entwerfen, die Ihren Anwendungsanforderungen entspricht. AWS DMS ermöglicht Ihnen das einfache Kopieren von Daten in eine sekundäre SQL Server-Datenbank in derselben Region (HA) oder regionsübergreifend (DR). Dieser Ansatz ist technisch fundiert und ermöglicht es Ihnen, Ihre Investitionen in die AWS Infrastruktur zu maximieren und gleichzeitig Ihre Ressourcennutzung zu optimieren.

AWS DMS ist ein kostengünstiger Service. Ihnen werden nur die während des Übertragungsvorgangs verwendeten CPU-Ressourcen und zusätzlicher Protokollspeicher in Rechnung gestellt. Das bedeutet, dass Sie von dieser Lösung profitieren können, ohne dass Ihnen erhebliche zusätzliche

Kosten entstehen. Sie können AWS DMS damit sicherstellen, dass Ihre Daten verfügbar und zugänglich sind, und gleichzeitig die Kosten für Lizenzierung und Ressourcennutzung minimieren.

Das folgende Diagramm zeigt eine Beispielarchitektur für eine Lösung, die auf AWS DMS basiert.



## AWS Elastic Disaster Recovery

Einige Unternehmen müssen sicherstellen, dass für alle wichtigen Geschäftsanwendungen ein Disaster-Recovery-Plan eingerichtet ist. In der Vergangenheit haben viele dieser Unternehmen stark in herkömmliche Disaster-Recovery-Lösungen investiert, bei denen Sie eine komplette duplizierte Infrastruktur vorab aufbauen und warten müssen. Dieser Ansatz ist kostspielig, zeitaufwändig und schwer zu skalieren.

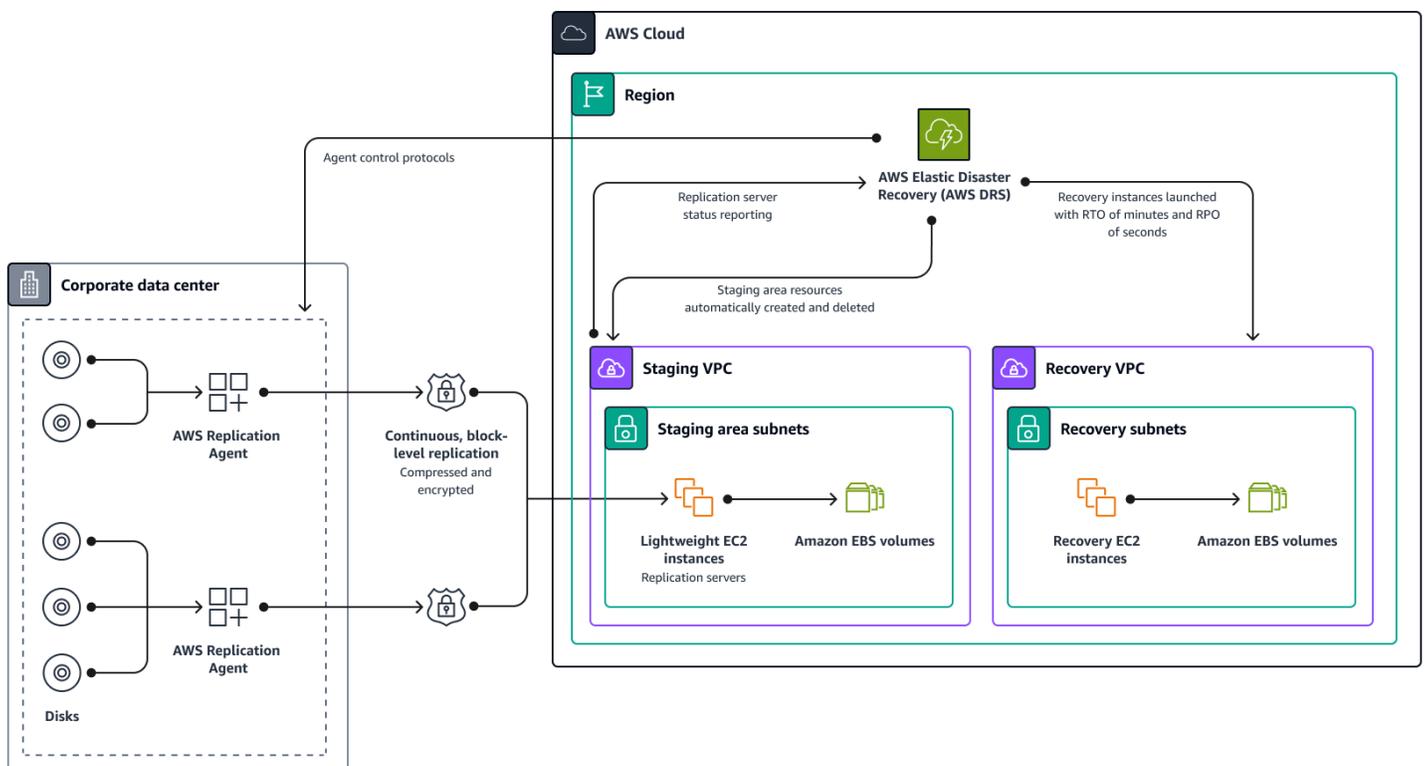
Jetzt können Sie es verwenden, AWS Elastic Disaster Recovery um den Voraufbau einer Infrastruktur für die Notfallwiederherstellung überflüssig zu machen. Disaster Recovery-Maschinen werden in Elastic Disaster Recovery erst gestartet, wenn es nötig ist. Sie zahlen also nur für das, was Sie tatsächlich nutzen, wenn Sie es benötigen. Das bedeutet, dass Sie Ihre Kosten für Softwarelizenzen und Hochleistungsrechnungen erheblich senken können.

Darüber hinaus enthält der Staging-Bereich für die Notfallwiederherstellungslösung kostengünstige Amazon Elastic Block Store (Amazon EBS) -Volumes. EBS-Volumes reduzieren die Kosten für die Bereitstellung doppelter Ressourcen weiter. Auf diese Weise können Sie Ihre Gesamtkosten für die Notfallwiederherstellung senken und gleichzeitig eine robuste und zuverlässige Disaster-Recovery-

Lösung beibehalten, die Ihren Geschäftsanforderungen entspricht. Mit Elastic Disaster Recovery können Sie sich auf Ihre Kerngeschäftsaktivitäten konzentrieren und sich gleichzeitig um die AWS Infrastruktur kümmern, die Ihrer Disaster-Recovery-Lösung zugrunde liegt.

Für SQL Server können Sie Elastic Disaster Recovery als kostengünstige Disaster Recovery-Option verwenden. Die Lizenzierung für den passiven Knoten in einer fehlertoleranten, hochverfügbaren SQL Server-Architektur ist abgedeckt, wenn Sie Active Software Assurance verwenden. Sie zahlen jedoch immer noch die Rechenkosten, damit der passive Server online ist. Mit Elastic Disaster Recovery kann der Primärserver in die DR-Umgebung replizieren, ohne dass eine aktive Software Assurance aufrechterhalten werden muss und ohne die Rechenkosten für die Notfallwiederherstellung bezahlen zu müssen. Durch diese Kombination von Einsparungen können Sie Ihre Kosten für die Notfallwiederherstellung von SQL Server um 50 Prozent oder mehr senken.

Das folgende Diagramm zeigt eine Beispielarchitektur für eine Lösung, die auf Elastic Disaster Recovery basiert.



Weitere Informationen finden Sie im AWS Blog [So richten Sie Hochverfügbarkeit für SQL Server am DR-Standort ein, der mithilfe von AWS Elastic Disaster Recovery Microsoft Workloads wiederhergestellt wurde.](#)

## Vergleich der Kosten

In der folgenden Tabelle werden die Kosten der in diesem Abschnitt behandelten HA/DR-Lösungen verglichen. Für die Zwecke dieses Vergleichs werden die folgenden Annahmen getroffen:

- Instanztyp — r5d.xlarge
- Lizenztyp — Die Lizenz ist sowohl für Windows als auch für SQL Server enthalten
- Region — us-east-1

Lösung	Hohe Verfügbarkeit	Notfallwiederherstellung	Enterprise Edition	Standard Edition	Kosten
Versand protokollieren	Nein	Ja	Ja	Ja	SQL Server Enterprise Edition: 32.674,8 USD (2 Knoten)
					SQL Server Standard Edition: 14.804,4 USD (2 Knoten)
AlwaysOn-Verfügbarkeitsgruppen	Ja	Ja	Ja	Ja, aber grundlegende Verfügbarkeitsgruppen (2 Knoten)	SQL Server Enterprise Edition: 32.674,8 USD (2 Knoten)  SQL Server Standard Edition:

Lösung	Hohe Verfügbarkeit	Notfallwiederherstellung	Enterprise Edition	Standard Edition	Kosten
					14.804,4 USD (2 Knoten)
Immer auf FCIs	Ja	Nein	Ja	Ja (2 Knoten)	SQL Server Standard Edition: 14.804,4 USD
Verteilte Verfügbarkeitsgruppen	Ja	Ja	Ja	Nein	SQL Server Enterprise Edition: 65.349,6 USD (4 Knoten)

Lösung	Hohe Verfügbarkeit	Notfallwiederherstellung	Enterprise Edition	Standard Edition	Kosten
Elastic Disaster Recovery	Nein	Ja	Ja	Ja	<p>Ca. 107,48 USD/Monat für die Replikation von 1 Instanz und 1 TB Speicher</p> <p>Hinweis: Elastic Disaster Recovery wird stündlich pro replizierendem Server abgerechnet. Die Kosten sind gleich, unabhängig von der Anzahl der Festplatten, der Größe des Speichers, der Anzahl der Drill- oder Recovery-Starts oder der Region,</p>

Lösung	Hohe Verfügbarkeit	Notfallwiederherstellung	Enterprise Edition	Standard Edition	Kosten
					die Sie replizieren.
SIOS Data Keeper	Ja	Ja	Ja	Ja	<p>AlwaysOn-Verfügbarkeitsgruppen mit Software Assurance (2 Knoten, 24 Kerne): 213.480 USD</p> <p>SQL Server-Cluster mit 2 Knoten, der auf SQL Server Standard Edition mit SIOS DataKeeper und Software Assurance ausgeführt wird: 61.530 USD (2 Knoten)</p>

Lösung	Hohe Verfügbarkeit	Notfallwiederherstellung	Enterprise Edition	Standard Edition	Kosten
AWS DMS	Nein	Ja	Ja	Ja	745,38 USD/ Monat für eine r5.xlarge-Instanz und 1 TB Speicher

## Empfehlungen zur Kostenoptimierung

Wir empfehlen Ihnen, die folgenden nächsten Schritte zu unternehmen, um eine HA/DR-Lösung auszuwählen, die den Anforderungen Ihres Unternehmens entspricht:

- Lesen [Sie den Abschnitt Wählen Sie die richtige EC2-Instanz für SQL Server-Workloads](#) in diesem Handbuch.
- Ermitteln Sie die IOPS- und Durchsatzanforderungen Ihrer Workloads, indem Sie Leistungsindikatoren bei Spitzenauslastungen ausführen:
  - IOPS = Lesevorgänge auf der Festplatte pro Sekunde + Schreibvorgänge auf der Festplatte pro Sekunde
  - Durchsatz = Festplatten-Lesebyte/Sekunde + Festplatten-Schreibbytes/Sekunde
- Verwenden Sie die folgenden Speichervolumentypen, um die Leistung zu verbessern und Kosten zu sparen:
  - NVMe-Instanzspeicher für tempdb und Erweiterung des Pufferpools
  - io2-Volumes für Datenbankdateien
- Verwenden Sie diese Option [AWS Trusted Advisor](#) für Empfehlungen zur Kostenoptimierung für SQL Server auf Amazon EC2. Sie müssen keinen Agenten installieren, Trusted Advisor um SQL Server-Optimierungsprüfungen durchzuführen. Trusted Advisor überprüft Ihre Amazon EC2 SQL Server-Lizenz-Instance-Konfigurationen, wie virtuelle CPUs (vCPUs), Version und Edition. Gibt dann Empfehlungen auf der Grundlage bewährter Verfahren Trusted Advisor ab.
- Verwenden Sie sowohl AWS Compute Optimizer für Amazon EC2 EC2-Instances als auch für Amazon EBS die richtigen Größenempfehlungen.

- Verwenden Sie [AWS Pricing Calculatores](#), um Ihre HA/DR-Strategie für Kostenschätzungen zu entwerfen.
- Um zu ermitteln, ob ein Downgrade von SQL Server Enterprise Edition auf SQL Server Standard Edition eine mögliche Option ist, verwenden Sie die dynamische Verwaltungsansicht [sys dm\\_db\\_persisted\\_sku\\_features, um editionsspezifische Funktionen](#) zu identifizieren, die in der aktuellen Datenbank aktiv sind.

#### Note

ide-by-side S-Migrationen sind für Änderungen der SQL Server-Edition erforderlich, wenn EC2-Instanzen verwendet werden, die in der Lizenz enthalten sind.

- Führen Sie halbjährliche oder jährliche Notfallwiederherstellungsübungen durch, um einen besseren Entwurf für die Wiederherstellung der Datenbank mit definiertem RTO und RPO zu entwickeln. Dies kann Ihnen auch dabei helfen, etwaige Architekturschwächen zu identifizieren.

## Weitere Ressourcen

- [Vereinfachen Sie Ihre Hochverfügbarkeitsbereitstellungen von Microsoft SQL Server mit Amazon FSx for Windows File Server](#) (AWS Storage Blog)
- [Hinweise aus der Praxis: Aufbau einer multiregionalen Architektur für SQL Server mithilfe von FCI und verteilten Verfügbarkeitsgruppen](#) (Architektur-Blog)AWS
- [Entwickeln Sie eine Notfallwiederherstellung für SQL Server anhand von AWS Teil 1](#) (AWS Datenbank-Blog)
- [Hochverfügbarkeit von Microsoft SQL mit Amazon FSx für Windows](#) () YouTube
- [Maximierung der Microsoft SQL Server-Leistung mit Amazon EBS](#) (AWS Speicher-Blog)
- [Vergleich Ihrer lokalen Speichermuster mit Speicherdiensten \( AWS Storage Blog\)](#)AWS
- [Sie planen, ein Rechenzentrum-NAS durch Amazon FSx File Gateway zu ersetzen](#) (AWS Storage Blog)
- [Optimierung der Kosten für Ihre Hochverfügbarkeits-SQL-Server-Bereitstellungen auf AWS](#) (AWS Storage Blog)
- [So richten Sie die Notfallwiederherstellung für SQL Server AlwaysOn-Verfügbarkeitsgruppen mithilfe von AWS Elastic Disaster Recovery](#) (Microsoft Workloads on AWS) ein
- [So richten Sie Hochverfügbarkeit für SQL Server am DR-Standort ein, der mit AWS Elastic Disaster Recovery\(Microsoft Workloads on AWS\) wiederhergestellt wurde](#)

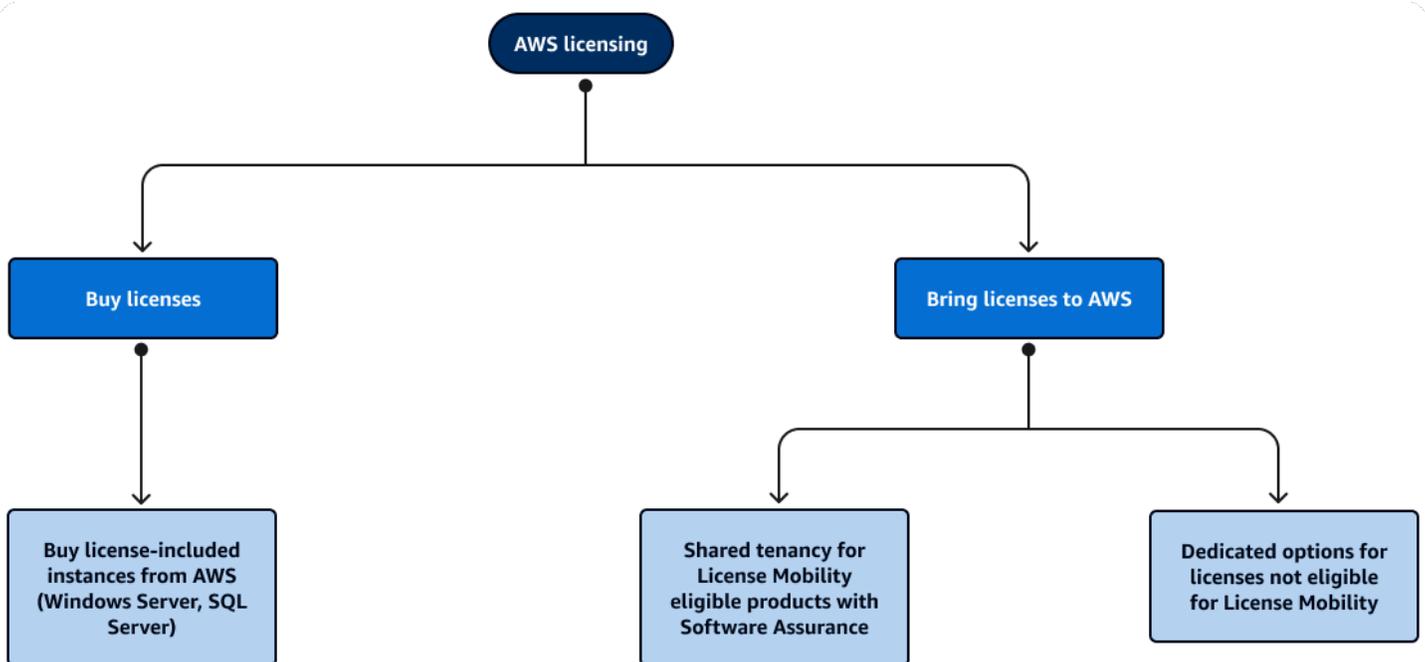
# Verstehen Sie die Lizenzierung von SQL Server

## Übersicht

Da immer mehr Unternehmen ihre Workloads in die Cloud verlagern, hat die Optimierung der Kosten auf Cloud-Plattformen oberste Priorität erlangt. Die Lizenzierung ist eine der wichtigsten Kosten, die mit der Ausführung von Microsoft-Workloads verbunden sind. AWS In diesem Abschnitt wird erklärt, wie Sie die Kosten optimieren können, AWS indem Sie die Microsoft-Lizenzierung für SQL Server optimieren.

## AWS Lizenzierungsoptionen

AWS bietet eine Reihe flexibler Optionen zur Kostenoptimierung bei der Lizenzierung. Diese Lizenzierungsoptionen sollen Ihnen helfen, Kosten zu senken, die Einhaltung von Vorschriften zu gewährleisten und Ihre Geschäftsanforderungen zu erfüllen.



AWS unterteilt Lizenzen in drei Haupttypen:

1. Lizenz enthalten — Mit dieser Lizenzoption können Sie Lizenzen auf Anfrage erwerben und verwenden, wobei Sie nur für das bezahlen, was Sie tatsächlich nutzen. Die Option inklusive Lizenz ist ideal für Szenarien, in denen Sie Flexibilität bei der Lizenznutzung benötigen und Vorabkosten vermeiden möchten. Sie können aus einer Reihe von Windows Server-, SQL Server- und anderen Microsoft-Produkten wählen.

2. BYOL-Produkte (Bring Your Own License) mit Lizenzmobilität — Diese Lizenzierungsoption ist für Szenarien konzipiert, in denen Sie bereits über bestehende Lizenzen verfügen und diese in der Cloud verwenden möchten. AWS ermöglicht es Kunden, ihre eigenen Lizenzen über das [License Mobility-Programm](#) von Microsoft in die Cloud zu bringen. Sie können Produkte, die über License Mobility verfügen, wie z. B. SQL Server with Software Assurance (SA), entweder auf gemeinsam genutzte oder dedizierte Mandanten umstellen, um Ihre AWS Instanzkosten zu senken.
3. BYOL-Produkte ohne Lizenzmobilität — Für Microsoft-Produkte, die nicht über License Mobility verfügen, wie Windows Server, AWS bietet es spezielle Optionen zur Verwendung dieser Produkte in der Cloud. Darüber hinaus bieten Dedicated Hosts die Möglichkeit, Lizenzen auf physischer Core-Ebene zu erwerben. Auf diese Weise können Sie 50 Prozent oder mehr der Lizenzen sparen, die für die Ausführung Ihrer Workloads erforderlich sind. Dedizierte Hosts sind eine hervorragende Option für stabile und vorhersehbare Workloads, die die meiste Zeit laufen.

## Auswirkungen der Einführung von Lizenzen auf die Kosten

Das Mitbringen von Lizenzen kann erhebliche Auswirkungen auf die Kosten für die Ausführung von Microsoft-Workloads haben. AWS Wenn Sie Ihre eigenen Lizenzen mitbringen, müssen Sie keine zusätzlichen Lizenzkosten für die in der Cloud ausgeführten Instanzen zahlen. Dies kann zu erheblichen Kosteneinsparungen führen.

Der folgende Vergleich zeigt die monatlichen On-Demand-Kosten für den Betrieb einer einzelnen c5.xlarge-Instance rund um die Uhr:

- Windows Server + SQL Server Enterprise Edition: 1353 USD/Monat (Lizenz enthalten)
- Windows Server + SQL Server Standard Edition: 609 USD/Monat (Lizenz enthalten)
- Nur Windows Server: 259 USD/Monat (Lizenz enthalten)
- Nur Computer (Linux): 127 USD/Monat

Letztlich kann das Mitbringen eigener Lizenzen erhebliche Auswirkungen auf die Kosten für die Ausführung von Microsoft-Workloads haben. AWS Wenn Sie Ihre vorhandenen Lizenzen verwenden, können Sie die Lizenzkosten senken und Geld bei Ihrer AWS Gesamtrechnung sparen.

## Optimierung der Lizenzen

Ein AWS Optimization and Licensing Assessment (AWS OLA) kann Ihnen helfen, Ihre Lizenzierung zu optimieren, indem die Rechen- und Lizenzkosten gesenkt werden. AWS OLA dient zur Bewertung Ihrer Lizenzanforderungen für Workloads, die auf Workloads ausgeführt werden, AWS oder für

Workloads, deren Migration geplant ist. AWS OLA bietet Empfehlungen zur Optimierung der Lizenznutzung.

Eine der wichtigsten Strategien zur Optimierung der Lizenznutzung ist die [richtige Dimensionierung von Instanzen](#). Zur richtigen Dimensionierung gehört die Auswahl des richtigen Instance-Typs für Ihren Workload auf der Grundlage der CPU-, Arbeitsspeicher- und Speicheranforderungen. Durch die Wahl der geeigneten Instance-Größe können Sie sicherstellen, dass Sie Ressourcen kosteneffizient nutzen. Dies kann zu erheblichen Kosteneinsparungen führen.

Bei der Microsoft-Softwarelizenzierung ist die Anzahl der Kerne, auf denen die Software ausgeführt wird, ein entscheidender Faktor bei der Festlegung der Lizenzkosten. Beispielsweise werden Windows Server- und SQL Server-Lizenzen in der Regel nach der Anzahl der Kerne lizenziert. Durch die richtige Dimensionierung der Instanzen können Sie die Anzahl der Kerne verringern, auf denen die Microsoft-Software ausgeführt wird, und damit sowohl die Kosten der Instanz als auch die Anzahl der erforderlichen Lizenzen reduzieren.

## Empfehlungen zur Kostenoptimierung

Die Optimierung von Lizenzen ist ein wichtiger Bestandteil der Kostenoptimierung von AWS. Durch die Implementierung der richtigen Strategien können Sie die Lizenzkosten senken, die Einhaltung der Vorschriften sicherstellen und den bestmöglichen Nutzen aus Ihren Lizenzinvestitionen ziehen. In diesem Abschnitt werden verschiedene Strategien zur Lizenzoptimierung beschrieben.

### Bringen Sie Ihre berechtigten Windows Server-Lizenzen mit

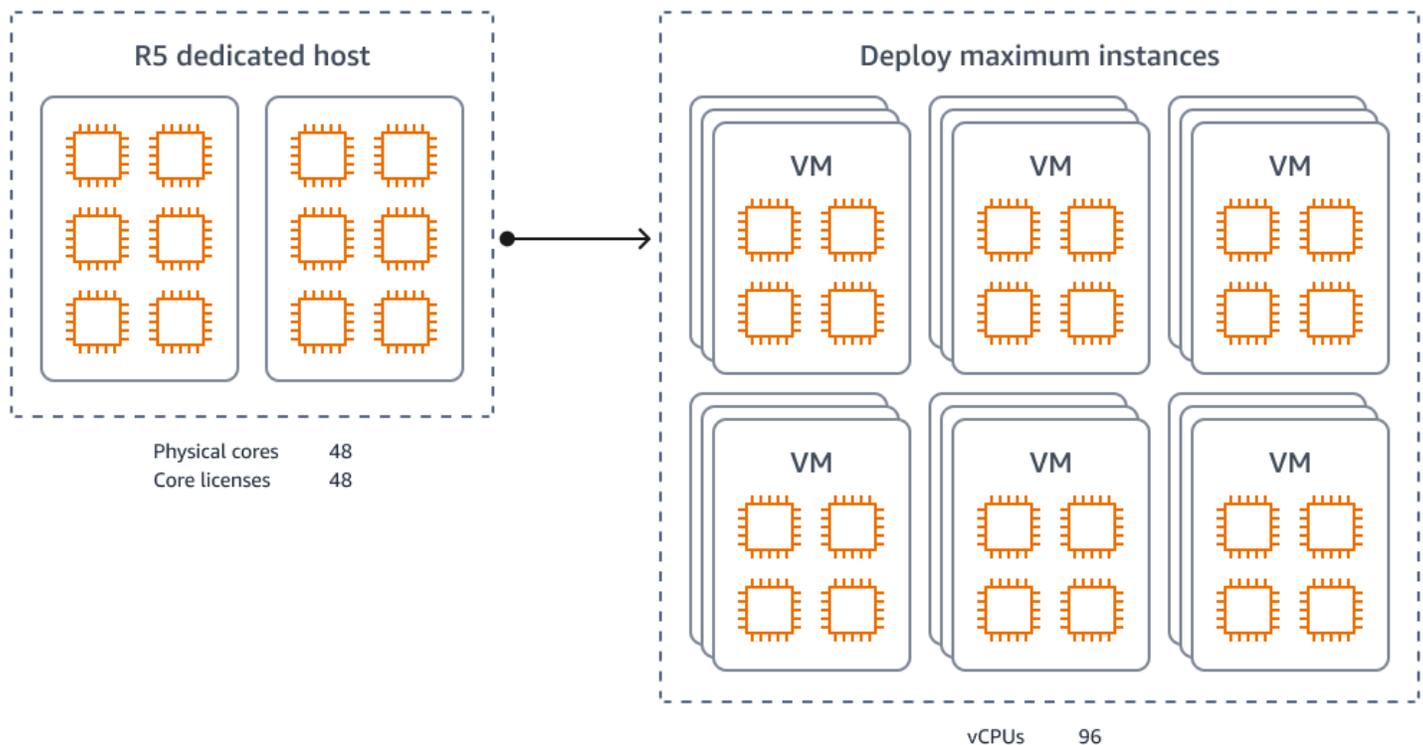
Das Mitbringen eigener Windows Server-Lizenzen ist eine der effektivsten Strategien zur Lizenzoptimierung. Diese Strategie ermöglicht es Ihnen, Ihre bestehenden Investitionen zu nutzen, um Ihre AWS Ausgaben zu senken.

Sie können beispielsweise Windows Server 2019 und frühere Versionen auf [Amazon EC2 Dedicated Hosts](#) bereitstellen, wenn Sie die Lizenzen vor dem 10.01.2019 erworben haben oder die Lizenzen als True-ups im Rahmen von aktiven Enterprise Agreements erworben haben, die vor diesem Datum unterzeichnet wurden. Diese Regel basiert auf einer Änderung, die Microsoft 2019 an seinen Lizenzbedingungen für Produkte ohne License Mobility wie Windows Server vorgenommen hat, wenn sie bei [gelisteten Anbietern](#) (z. B. Alibaba oder Google Cloud) bereitgestellt wurden. AWS Gemäß den neuen Bedingungen können Sie keine eigenen Windows Server-Lizenzen verwenden, AWS sondern müssen stattdessen Instanzen verwenden, die in der Lizenz enthalten sind. Wenn Sie jedoch vor diesem Datum unbefristete Lizenzen erworben haben, können Sie diese Windows Server-Lizenzen weiterhin auf Amazon EC2 Dedicated Hosts bereitstellen.

## Lizenzen auf physischer Ebene

Durch die Lizenzierung auf physischer Kernebene können Sie nur die physischen Kerne eines Hosts lizenzieren, sodass Sie anschließend eine maximale Anzahl von Instanzen bereitstellen können, ohne die Anzahl der erforderlichen Lizenzen zu beeinträchtigen. Dies erfolgt in der Regel mithilfe von Windows Server Datacenter und SQL Server Enterprise Edition.

Stellen Sie sich als Beispiel einen dedizierten R5-Host mit 48 Kernen vor, was 96 vCPUs entspricht. Wenn Sie die Windows Server Datacenter Edition verwenden, benötigen Sie nur 48 Lizenzen. Auf diese Weise können Sie eine Kombination von Instances mit bis zu 96 vCPUs bereitstellen, wie das folgende Diagramm zeigt.



Dieser Ansatz kann besonders kostengünstig sein, wenn Sie über genügend Workloads verfügen, um die Anzahl der Instanzen, die Sie auf einem Host ausführen können, zu maximieren. Durch die Lizenzierung auf physischer Core-Ebene können Sie zusätzliche Lizenzkosten für jede Instanz vermeiden und den bestmöglichen Wert für Ihre Lizenzinvestition erzielen.

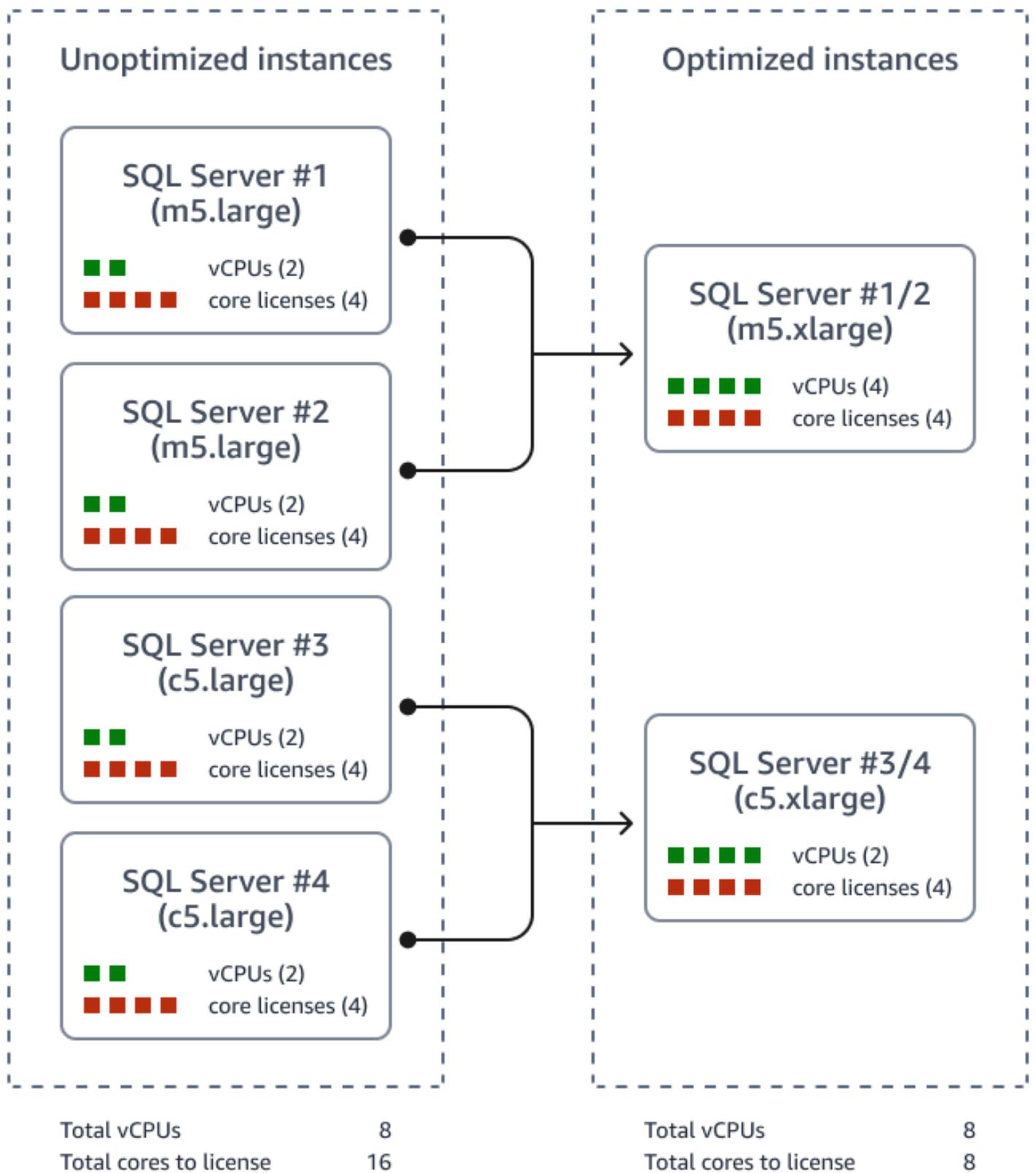
## Lizenz auf der physischen Kernebene von SQL Server

Bei Shared Tenancy basiert die SQL Server-Lizenzierung auf der Anzahl der vCPUs, die der Instanz zugewiesen sind. Im Gegensatz dazu können Sie bei dedizierten Hosts die SQL Server Enterprise Edition auf physischer Kernebene oder auf vCPU-Ebene lizenzieren.

Wie beim vorherigen Beispiel für den dedizierten R5-Host benötigen Sie, wenn Sie die SQL Server Enterprise Edition auf physischer Kernebene lizenzieren, nur 48 SQL Server Enterprise Edition-Lizenzen, um die Hosts zu lizenzieren. Im Gegensatz dazu benötigen Sie bei Shared Tenancy, wo die einzige Option darin besteht, nach vCPU zu lizenzieren, 96 SQL Server Enterprise Edition-Lizenzen für denselben Workload. Daher können Sie mit Dedicated Hosts im Vergleich zu Shared Tenancy bis zu 50 Prozent der Lizenzkosten für SQL Server sparen. Dies gilt zusätzlich zu den Einsparungen bei den Instanzkosten durch die Bereitstellung geeigneter Windows-Lizenzen.

## Konsolidieren Sie SQL Server-Instanzen

Bei der [SQL Server-Konsolidierung](#) werden mehrere SQL Server-Instanzen auf einem Server kombiniert. SQL Server benötigt mindestens vier Kernlizenzen pro Instanz, auch wenn die Instanz nur über zwei vCPUs verfügt. Das bedeutet, dass die Ausführung von SQL Server auf Servern mit weniger als vier Kernen dazu führen kann, dass Sie diese Instanzen überlizenzieren und mehr Lizenzen als nötig verwenden.



Durch die Konsolidierung von zwei Instances mit jeweils zwei vCPUs zu einer einzigen Instance mit vier vCPUs kann beispielsweise der Lizenzbedarf um 50 Prozent reduziert werden. Das liegt daran, dass statt acht nur vier Kernlizenzen erforderlich sind.

Weitere Informationen zur Konsolidierung finden Sie im Abschnitt zur [SQL Server-Konsolidierung](#) in diesem Handbuch.

Führen Sie ein Downgrade der SQL Server-Editionen durch

Die [Änderung der SQL Server-Editionen](#) kann eine wichtige Strategie zur Optimierung der Lizenznutzung und zur Kostensenkung sein. Die Enterprise Edition von SQL Server ist erheblich teurer als die Standard Edition, sodass die Herabstufung zu erheblichen Kosteneinsparungen führen kann.

Transparente Datenverschlüsselung (TDE) und AlwaysOn-Verfügbarkeitsgruppen sind zwei beliebte Funktionen der SQL Server Enterprise Edition. Es gibt jedoch kostengünstige Alternativen zu diesen Funktionen, die Sie in Betracht ziehen können, wenn Sie nicht den vollen Funktionsumfang der SQL Server Enterprise Edition benötigen. Beispielsweise könnten Sie TDE ab SQL Server 2019 in der SQL Server Standard Edition erwerben. Anstelle von AlwaysOn-Verfügbarkeitsgruppen könnten Sie Failoverclustering mit gemeinsam genutztem Speicher auf FSx for Windows File Server für Hochverfügbarkeit mit SQL Server Standard Edition verwenden.

Durch ein Downgrade von SQL Server Enterprise Edition auf SQL Server Standard Edition können Sie Ihre Lizenzkosten erheblich senken. Weitere Informationen finden Sie im AWS Beitrag [Optimieren der Kosten für Ihre SQL Server-Bereitstellungen mit hoher Verfügbarkeit im Storage-Blog](#). AWS

Ein Downgrade der SQL Server-Editionen senkt nicht nur die Lizenzkosten, sondern kann auch dazu beitragen, Ihre Ausgaben für Software Assurance zu senken und future Fehlentwicklungen zu vermeiden. Wenn Sie ungenutzte Lizenzen wieder ins Regal stellen, können Sie zusätzliche Lizenzkosten vermeiden und den bestmöglichen Nutzen aus Ihrer Lizenzinvestition ziehen.

Es ist wichtig, dass Sie Ihre SQL Server-Workloads sorgfältig bewerten und ermitteln, welche Funktionen für Ihre Geschäftsanforderungen entscheidend sind. Weitere Informationen finden Sie unter [Bewertung Ihrer Umgebung](#) in AWS Prescriptive Guidance. Stellen Sie fest, ob Ihre Microsoft SQL Server-Datenbank SQL Server Enterprise Edition-spezifische Funktionen verwendet.

Wenn Sie sich für die richtige Edition von SQL Server entscheiden und Alternativen zu den Funktionen der SQL Server Enterprise Edition verwenden, können Sie erhebliche Kosteneinsparungen erzielen und gleichzeitig die Einhaltung der Vorschriften gewährleisten und

Ihre Geschäftsanforderungen erfüllen. Weitere Informationen zu Downgrade-Optionen finden Sie im Abschnitt [Vergleich der SQL Server-Editionen](#) in diesem Handbuch.

## Verwenden Sie die SQL Server Developer Edition in Umgebungen außerhalb der Produktionsumgebung

In Umgebungen außerhalb der Produktionsumgebung können Sie lizenzierbare Editionen von SQL Server, z. B. Enterprise oder Standard Edition, mithilfe von MSDN-Abonnements in lokalen Umgebungen bereitstellen. Das MSDN-Abonnement verfügt jedoch nicht über License Mobility. Wenn Sie also zu migrieren AWS, können Sie diese Lizenzen nicht übertragen. Sie müssen stattdessen die SQL Server Developer Edition verwenden.

Die SQL Server Developer Edition ist eine Version von SQL Server mit vollem Funktionsumfang, die kostenlos erhältlich ist. Diese Edition ist für SQL Server-Versionen 2016 und höher verfügbar. Sie können es von der Microsoft-Website herunterladen. Die SQL Server Developer Edition ist für den Einsatz in allen Nicht-Produktionsumgebungen vorgesehen, z. B. für Entwicklung, Testen und Staging, sofern keine Verbindung zu Live-Produktionsdaten hergestellt wird.

Wenn Sie die SQL Server Developer Edition in Umgebungen außerhalb der Produktion verwenden, können Sie zusätzliche Lizenzkosten vermeiden. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt [Evaluieren der SQL Server Developer Edition](#) dieses Handbuchs.

## Optimieren Sie die CPU für SQL Server-Workloads

In einigen Fällen müssen Sie möglicherweise aufgrund anderer Faktoren wie RAM- oder Netzwerkbeschränkungen einen Instanztyp mit mehr CPUs wählen, als für Ihre Arbeitslast erforderlich sind. AWS Bietet jedoch eine Lösung, mit der Sie Ihre Lizenzkosten in diesen Situationen optimieren können.

Sie können, wie die meisten Kunden, die SQL Server-Kernlizenzen mitbringen, Hyperthreading deaktivieren oder CPUs auf der EC2-Instanz ausschalten, um die Anzahl der auf dem Host verfügbaren CPUs zu begrenzen. Mit dieser Option können Sie andere Instanzfunktionen wie RAM nutzen und gleichzeitig die Kosten für den Kauf zusätzlicher Lizenzen sparen. Diese Option ist nur verfügbar, wenn Sie BYOL verwenden. Sie ist nicht verfügbar, wenn Sie die im Lieferumfang enthaltene Lizenz für SQL Server oder Windows Server verwenden.

Wenn Sie beispielsweise eine r5.4xlarge-Instanz bereitstellen, weil Ihre Arbeitslast 128 GB Arbeitsspeicher benötigt, Sie aber nur acht SQL Server-Kerne benötigen, können Sie Hyperthreading beim Start einer Instanz mit nur acht aktiven CPUs deaktivieren. Auf diese Weise können Sie 50

Prozent der erforderlichen SQL Server-Lizenzen sparen, da Sie nur die acht Kerne lizenzieren müssen, die aktiv genutzt werden.

Instance-Typ	Gesamtzahl der vCPUs	Aktive vCPU mit der Funktion „CPUs optimieren“	Einsparungen bei der SQL Server-Lizenz
r5.4xlarge	16	8	50 %
r5.12xlarge	48	8	83%

Wenn Sie die Funktion „CPUs optimieren“ mit Windows Amazon Machine Images (AMIs) verwenden, müssen Sie trotzdem für Windows-Lizenzen für alle Kerne bezahlen. Aus diesem Grund ist es wichtig, die Größe Ihrer Instances richtig zu dimensionieren und Ihre Instance-Typen regelmäßig neu zu bewerten.

Wenn Sie Ihre Instances richtig dimensionieren, können Sie sicherstellen, dass Sie die kostengünstigsten Instance-Typen für Ihre Workloads verwenden. Bei der AWS Einführung neuer Instance-Typen ist es wichtig zu prüfen, ob diese neuen Instances die Workload-Anforderungen mit weniger Kernen erfüllen können.

## Weitere Ressourcen

- [Amazon Web Services und Microsoft: Häufig gestellte Fragen](#) (AWS Dokumentation)

## Wählen Sie die richtige EC2-Instance für SQL Server-Workloads

### Important

Bevor Sie diesen Abschnitt lesen, empfehlen wir Ihnen, zunächst die Abschnitte [Grundlegendes zur SQL Server-Lizenzierung](#) und [Auswahl des richtigen Instanztyps für Windows-Workloads](#) in diesem Handbuch zu lesen.

## Übersicht

Microsoft SQL Server läuft seit über 15 Jahren auf Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2)-Instances. AWS hat diese Erfahrung genutzt, um Amazon EC2 EC2-Instances für SQL Server-Workloads zu entwickeln, die von minimalen Spezifikationen bis hin zu Hochleistungsclustern mit mehreren Regionen reichen.

Die Auswahl der richtigen EC2-Instance für SQL Server hängt weitgehend von Ihrer Arbeitslast ab. Wenn Sie wissen, wie SQL Server lizenziert ist, wie er Speicher verwendet und wie die Funktionen von SQL Server mit den Amazon EC2 EC2-Angeboten übereinstimmen, können Sie die beste EC2-Instance für Ihre Anwendung finden.

Dieser Abschnitt befasst sich mit einer Vielzahl von SQL Server-Workloads und wie sie mit bestimmten EC2-Instances kombiniert werden können, um Ihre Lizenz- und Rechenkosten auf ein Minimum zu reduzieren.

## Vergleich der Kosten

Mit Amazon EC2 können Sie Bring Your Own License (BYOL) oder nutzungsabhängig mit Windows Server- und SQL Server-Lizenzen bezahlen. Bei der pay-as-you-go Lizenzierung sind die Lizenzkosten für die Windows Server- und SQL Server-Lizenzen in den Stundenkosten der EC2-Instance enthalten. Sie können beispielsweise verschiedene AMIs mit unterschiedlichen Preisen verwenden. Der Preis des AMI hängt von der SQL Server-Edition ab, auf der das AMI ausgeführt wird.

Die Preise für Windows Server und SQL Server sind nicht einzeln aufgeführt. Bei Tools wie dem finden Sie keine Einzelpreise. [AWS Pricing Calculator](#) Wenn Sie verschiedene Kombinationen von Angeboten auswählen, die in der Lizenz enthalten sind, können die Lizenzkosten abgeleitet werden, wie die folgende Tabelle zeigt.

EC2-Instance	AMI	Preis berechnen	Preis der Windows-Lizenz	Preis der SQL-Lizenz	Preis insgesamt
r5.xlarge	Linux (Preise für Rechenleistung)	183,96\$	-	-	183,96\$

EC2-Instance	AMI	Preis berechnen	Preis der Windows-Lizenz	Preis der SQL-Lizenz	Preis insgesamt
r5.xlarge	Linux + SQL-Entwickler	183,96\$	\$0	\$0	183,96\$
r5.xlarge	Windows Server (LI)	183,96\$	134,32\$	-	318,28\$
r5.xlarge	Windows + SQL-Entwickler	183,96\$	134,32\$	\$0	318,28\$
r5.xlarge	Windows+ SQL Web (LI)	183,96\$	134,32\$	49,64\$	367,92\$
r5.xlarge	Windows+ SQL-Standard (LI)	183,96\$	134,32\$	350,4\$	668,68\$
r5.xlarge	Windows + SQL Enterprise (LI)	183,96\$	134,32\$	1095\$	1413,28\$

### Note

Die Preise in der vorherigen Tabelle basieren auf den On-Demand-Preisen in der Region. us-east-1

Die kostengünstigste Methode zum Ausführen von SQL Server besteht darin, bei einer niedrigeren Version zu bleiben, bis Sie ein Feature aus einer höheren Version benötigen. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt [SQL Server-Editionen vergleichen](#) in diesem Handbuch. Ein Upgrade von SQL Server Web Edition auf SQL Server Standard Edition kostet mehr als das Siebenfache der Lizenzkosten für SQL Server und mehr als das Dreifache der Kosten für die Umstellung von der

Standard Edition auf die Enterprise Edition. Der Unterschied bei den Lizenzkosten ist ein wichtiger Faktor, den es zu berücksichtigen gilt und wird im weiteren Verlauf dieses Abschnitts behandelt.

## Szenario zur Kostenoptimierung

Stellen Sie sich ein Beispielszenario vor, in dem ein Analyseunternehmen, das Lieferfahrzeuge verfolgt, versucht, seine SQL Server-Leistung zu verbessern. Nachdem ein MACO-Experte die Leistungengpässe des Unternehmens überprüft hat, wechselt das Unternehmen von x1e.2xlarge-Instances zu x2iedn.xlarge-Instances. Obwohl die Instanzgröße kleiner ist, verbessern die Erweiterungen der x2-Instanzen die Leistung und Optimierung von SQL Server durch die Verwendung von Pufferpoolerweiterungen. Dadurch konnte das Unternehmen ein Downgrade von der SQL Server Enterprise Edition auf die SQL Server Standard Edition durchführen und seine SQL Server-Lizenzierung von 8 vCPUs auf 4 vCPUs reduzieren.

Vor der Optimierung:

Server	EC2-Instance	SQL Server Edition	Monatliche Kosten
prodDB1	x1e.2xlarge	Enterprise	3.918,64\$
Produkt DB2	x1e.2xlarge	Enterprise	3.918,64\$
Gesamt			7.837,28\$

Nach der Optimierung:

Server	EC2-Instance	SQL Server Edition	Monatliche Kosten
prodDB1	x2iedn.xlarge	Standard	1.215,00\$
Produkt DB2	x2iedn.xlarge	Standard	1.215,00\$
Gesamt			2.430,00\$

Durch die kombinierten Änderungen von x1e.2xlarge-Instances zu x2iedn.xlarge-Instances konnte der Beispielkunde 5.407\$ pro Monat auf seinen Produktionsdatenbankservern sparen. Dadurch wurden die Gesamtkosten des Workloads um 69 Prozent gesenkt.

**Note**

Die Preise in der obigen Tabelle basieren auf den On-Demand-Preisen in der us-east-1 Region.

## Empfehlungen zur Kostenoptimierung

### RAM-optimierte Instances

Einer der wichtigsten Aspekte von SQL Server ist das Verständnis seiner Abhängigkeit vom Arbeitsspeicher. SQL Server versucht, den gesamten verfügbaren Arbeitsspeicher zu verwenden, der nicht vom Betriebssystem verwendet wird (bis zu 2 TB für eine Standardinstallation). Dies geschieht aus Leistungsgründen. Das Arbeiten mit Daten im Speicher ist viel leistungsfähiger, als ständig Daten von der Festplatte abrufen, Änderungen vornehmen und sie dann wieder auf die Festplatte schreiben zu müssen. Stattdessen versucht SQL Server, so viele Daten wie möglich aus den angehängten Datenbanken zu laden, und behält diese Daten im RAM. An den Daten vorgenommene Änderungen werden im Arbeitsspeicher vorgenommen und zu einem späteren Zeitpunkt auf der Festplatte gespeichert.

**Note**

Eine ausführliche Erklärung, wie SQL Server Änderungen schreibt, finden Sie in der Microsoft-Dokumentation unter [Seiten schreiben](#).

Da SQL Server mit größeren RAM-Mengen besser abschneidet, empfehlen wir in der Regel, mit [speicheroptimierten Amazon EC2 EC2-Instance-Typen](#) zu beginnen. Speicheroptimierte Instances sind vielseitig und bieten eine Vielzahl verschiedener Optionen. Die R-Familie hat ein VCPU-zu-RAM-Verhältnis von 1 zu 8 und bietet Optionen für Intel-Prozessoren, AMD-Prozessoren, erweiterte Netzwerke, verbesserte EBS-Leistung, Instance-Speicher und verbesserte Prozessorgeschwindigkeit. Für speicherintensive Workloads gibt es auch eine X-Familie, die viele der gleichen Optionen kombiniert und das Verhältnis von vCPU zu RAM auf 1 zu 32 erweitert. Aufgrund der Vielseitigkeit speicheroptimierter Instanzen können Sie sie auf SQL Server-Workloads aller Art und Größe anwenden.

## Workloads unter minimalen Ressourcen (weniger als 4 vCPUs)

Obwohl einige Anwendungsfälle gut mit Burstable-Instanzen (T3) funktionieren, empfehlen wir, generell die Verwendung von Burstable-Instanzen für SQL Server-Workloads zu vermeiden. Die Lizenzierung für SQL Server basiert auf der Anzahl der vCPUs, die einer Instanz zugewiesen sind. Wenn SQL Server die meiste Zeit des Tages inaktiv ist und Burst Credits erwirbt, zahlen Sie für SQL-Lizenzen, die Sie nicht vollständig nutzen. Darüber hinaus gilt für SQL Server eine Mindestlizenzanforderung von 4 Kernen pro Server. Das heißt, wenn Sie einen SQL Server-Workload haben, der keine Rechenleistung im Wert von 4 vCPUs benötigt, zahlen Sie eine SQL Server-Lizenz, die Sie nicht verwenden. In diesen Szenarien empfiehlt es sich, [mehrere SQL Server-Instanzen auf einem größeren Server zu konsolidieren](#).

## Workloads mit minimalen Ressourcen (weniger als 64 GB RAM)

Bei vielen SQL Server-Workloads mit weniger als 64 GB RAM wird hoher Leistung oder hoher Verfügbarkeit keine Priorität eingeräumt. Für diese Arten von Workloads ist die SQL Server Web Edition möglicherweise eine gute Wahl, wenn die Anwendung unter die Lizenzbeschränkungen von Microsoft fällt.

### Important

Die SQL Server Web Edition hat einen eingeschränkten Anwendungsfall, der auf den Lizenzbedingungen von Microsoft basiert. Die SQL Server Web Edition darf nur zur Unterstützung von öffentlichen und über das Internet zugänglichen Webseiten, Websites, Webanwendungen und Webservices verwendet werden. Es darf nicht zur Unterstützung von line-of-business Anwendungen (z. B. Kundenbeziehungsmanagement, Unternehmensressourcenmanagement und anderen ähnlichen Anwendungen) verwendet werden.

Die SQL Server Web Edition lässt sich auf bis zu 32 vCPUs und 64 GB RAM skalieren und ist 86 Prozent günstiger als die SQL Server Standard Edition. Bei Workloads mit geringen Ressourcen ist die Verwendung einer speicheroptimierten AMD-Instanz wie der r6a, die einen um 10 Prozent günstigeren Rechenpreis als ihr Intel-Gegenstück hat, auch eine gute Möglichkeit, die Rechen- und SQL-Lizenzkosten auf ein Minimum zu reduzieren.

## Workloads mit durchschnittlichen Ressourcen (weniger als 128 GB RAM)

Die SQL Server Standard Edition wird für die meisten SQL Server-Workloads mit bis zu 128 GB RAM verwendet. Die SQL Server Standard Edition ist 65—75 Prozent günstiger als die SQL Server Enterprise Edition und kann auf bis zu 48 vCPUs und 128 GB RAM skaliert werden. Da die RAM-Beschränkung von 128 GB in der Regel vor der Beschränkung auf 48 vCPUs erreicht wird, steht sie im Mittelpunkt der meisten Kunden, die ein Upgrade auf die SQL Server Enterprise Edition vermeiden möchten.

SQL Server verfügt über eine Funktion, die als [Bufferpool-Erweiterung](#) bezeichnet wird. Dieses Feature ermöglicht es SQL Server, einen Teil einer Festplatte als RAM-Erweiterung zu verwenden. Die Pufferpool-Erweiterung funktioniert gut, wenn sie mit ultraschnellem Speicher kombiniert wird, wie den NVMe-SSDs, die im [Amazon EC2 EC2-Instance-Speicher](#) verwendet werden. Amazon EC2 EC2-Instances, die Instance-Speicher enthalten, werden mit einem „d“ im Instance-Namen gekennzeichnet (z. B. r5d, r6id und x2iedn).

Pufferpool-Erweiterungen sind kein Ersatz für normales RAM. Wenn Sie jedoch mehr als 128 GB RAM benötigen, können Sie Pufferpool-Erweiterungen mit EC2-Instances wie r6id.4xlarge und x2iedn.xlarge verwenden, um ein Upgrade auf die Enterprise Edition-Lizenzierung zu verzögern.

## Leistungsstarke Workloads (weniger 128 GB RAM)

SQL Server-Workloads, die eine hohe Leistung erfordern, stellen eine Herausforderung für die Kostenoptimierung dar, da sie von vielen Ressourcen abhängig sind. Wenn Sie jedoch die Unterschiede zwischen den EC2-Instanzen verstehen, können Sie verhindern, dass Sie die falsche Wahl treffen.

Die folgende Tabelle zeigt eine Vielzahl von speicheroptimierten EC2-Instances und deren Leistungsgrenzen.

	r5b	r6 idn	r7iz	x2iedn	x2iezn
Prozessor	3,1 GHz	3,5 GHz	3,9 GHz	3,5 GHz	4,5 GHz
	Intel Xeon Prozessor der zweiten Generation	Intel Xeon Prozessor der 3. Generation	Skalierbarer Intel Xeon Prozessor	Intel Xeon Prozessor der 3. Generation	Intel Xeon Prozessor der zweiten Generation

	r5b	r6 idn	r7iz der 4. Generation	x2iedn	x2iezn
Verhältnis CPU:RAM	1:8	1:8	1:8	1:32	1:32
Max. vCPU	96	128	128	128	48
Maximaler Arbeitsspe icher	768 GB	1.024 GB	1.024 GB	4.096 GB	1.536 GB
Instanzspe icher	–	NVMe-SSD  (4 x 1900 GB)	–	NVMe-SSD  (2 x 1900 GB)	–
io2 Block Express	Unterstützt	Unterstützt	Unterstützt	Unterstützt	–
Max. EBS- IOPS	260.000	350 000	160 000	260.000	80 000
Maximaler EBS-Durch satz	60 Gbit/s	80 Gbit/s	40 Gbit/s	80 Gbit/s	19 Gbit/s
Max. Netzwerk bandbreite	25 Gbit/s	200 Gbit/s	50 Gbit/s	100 Gbit/s	100 Gbit/s

Jede Instanz wird für einen anderen Zweck verwendet. Wenn Sie Ihre SQL Server-Arbeitslast verstehen, können Sie den Instanztyp auswählen, der für Sie am besten geeignet ist.

Einzelheiten zu Attributen:

- r5b — Das Attribut „b“ in r5b bedeutet, dass dieser Instance-Typ auf eine hohe EBS-Leistung ausgerichtet ist. In der fünften Generation speicheroptimierter Instances war der r5b die bevorzugte

Wahl. Es war der erste Instance-Typ, der io2 Block Express-Volumes nutzte und maximale Speicher-IOPS von 260.000 erreichte. Der Instance-Typ r5b ist immer noch eine kostengünstige Alternative für hohe EBS-Leistungsanforderungen.

- r6idn — Die sechste Generation speicheroptimierter Instances bot erhebliche Verbesserungen gegenüber der vorherigen Generation. Die EBS-Leistungsverbesserungen der r5b wurden mit der r6idn noch einen Schritt weiter entwickelt und die maximale Anzahl an IOPS auf 350.000 erhöht. Der r6idn verfügt außerdem über ein Instance-Speicher-Volume für Tempdb- und Bufferpool-Erweiterungen, um die SQL Server-Leistung weiter zu steigern.
- x2iedn — Der x2iedn ähnelt dem r6idn. Es bietet ein ähnliches Maß an erweitertem EBS, erweitertem Netzwerk und NVMe SSD-Instanzspeicher, jedoch mit einem vCPU-RAM-Verhältnis von 1:32 für hohe Arbeitsspeicher-Workloads und geringe CPU-Mengen (niedrigere SQL Server-Lizenzkosten).
- x2iezn — Das „z“ -Attribut in x2iezn gibt an, dass dieser Instance-Typ auf eine hohe Prozessorleistung ausgerichtet ist. Der Cascade Lake-Prozessor hat eine All-Core-Turbofrequenz von bis zu 4,5 GHz. Wir empfehlen, dass Sie diese EC2-Instance in Verbindung mit einem vCPU-RAM-Verhältnis von 1:32 in einem Szenario verwenden, in dem Sie die Anzahl der vCPU gering halten möchten. Dies wiederum kann die Lizenzkosten für SQL Server niedrig halten.
- r7iz — Das „z“ -Attribut in r7iz gibt an, dass dieser Instanztyp auf eine hohe Prozessorleistung ausgerichtet ist. Der Sapphire Rapids-Prozessor hat eine All-Core-Turbofrequenz von bis zu 3,9 GHz. Wie die x2iezn-Instances priorisiert der r7iz die Leistung von Hochfrequenzprozessoren, jedoch mit einem VCPU-zu-RAM-Verhältnis von 1:8.

## Weitere Ressourcen

- [Allzweck-Amazon-EC2-Instances](#) (AWS Dokumentation)
- [Vergleichstool](#) (Vantage)
- [Lizenzierung — SQL Server](#) (AWS Dokumentation)

## Instanzen konsolidieren

Dieser Abschnitt konzentriert sich auf die Technik zur Kostenoptimierung, bei der mehrere SQL Server-Instanzen auf demselben Server kombiniert werden, um die Lizenzkosten zu minimieren und die Ressourcennutzung zu maximieren.

## Übersicht

Das Erstellen einer Instanz ist Teil des Installationsprozesses von SQL Server Database Engine. Die SQL Server-Instanz ist eine vollständige Installation, die ihre eigenen Serverdateien, Sicherheitsanmeldungen und Systemdatenbanken (Master, Model, msdb und tempdb) enthält. Da eine Instanz über alle eigenen Dateien und Dienste verfügt, können Sie mehrere SQL Server-Instanzen auf demselben Betriebssystem installieren, ohne dass sich die Instanzen gegenseitig stören. Da die Instanzen jedoch alle auf demselben Server installiert sind, nutzen sie alle dieselben Hardwareressourcen wie Rechenleistung, Arbeitsspeicher und Netzwerk.

In Produktionsumgebungen ist es üblich, nur eine einzige SQL Server-Instanz pro Server zu verwenden, damit eine „ausgelastete“ Instanz die gemeinsam genutzten Hardwareressourcen nicht überbeansprucht. Jeder SQL Server-Instanz ein eigenes Betriebssystem mit eigenen Ressourcen zuzuweisen, ist eine bessere Grenze, als sich auf die Ressourcenverwaltung zu verlassen. Dies gilt insbesondere für leistungsstarke SQL Server-Workloads, die große Mengen an RAM- und CPU-Ressourcen benötigen.

Allerdings verwenden nicht alle SQL Server-Workloads eine große Menge an Ressourcen. Beispielsweise weisen einige Organisationen jedem ihrer Kunden aus Compliance- oder Sicherheitsgründen eine eigene dedizierte SQL Server-Instanz zu. Für kleinere Clients oder Clients, die normalerweise nicht aktiv sind, bedeutet das, dass die SQL Server-Instanzen mit minimalen Ressourcen ausgeführt werden.

Wie im [Microsoft SQL Server 2019: Licensing Guide](#) erwähnt, muss jeder Server, auf dem SQL Server ausgeführt wird, über mindestens vier CPU-Lizenzen verfügen. Das bedeutet, dass Sie SQL Server auch dann für vier vCPUs lizenzieren müssen, wenn Sie einen Server mit nur zwei vCPUs betreiben. Basierend auf den [öffentlichen Preisen für SQL Server von Microsoft](#) ist das ein Unterschied von 3.945\$, wenn Sie die SQL Server Standard Edition verwenden. Für Unternehmen, die mehrere Server mit einzelnen SQL Server-Instanzen betreiben und nur minimale Ressourcen verbrauchen, können die Gesamtkosten für die Lizenzierung ungenutzter Ressourcen erheblich sein.

## Szenario zur Kostenoptimierung

In diesem Abschnitt wird ein Beispielszenario untersucht, in dem der Unterschied zwischen dem Betrieb von vier Windows Server-Servern mit jeweils einer einzelnen SQL Server-Instanz und einem einzelnen größeren Windows Server-Server, auf dem mehrere SQL Server-Instanzen gleichzeitig ausgeführt werden, verglichen wird.

Wenn jede SQL Server-Instanz nur zwei vCPUs und 8 GB RAM benötigt, belaufen sich die Gesamtkosten pro Server auf 7.890 USD für die SQL Server-Lizenz, zusätzlich zu den stündlichen Rechenkosten von 0,096 USD.

EC2-Instance	vCPUs	RAM	Preis	Zu lizenzierende vCPUs	Gesamtkosten für die SQL Server-Lizenzierung
m6i.large	2	8	0,096	4	7.890\$

Bei Erweiterung auf vier Server belaufen sich die Gesamtkosten für die SQL Server-Lizenz auf 31.560 USD bei stündlichen Rechenkosten von 0,384 USD.

EC2-Instance	vCPUs	RAM	Preis	Zu lizenzierende vCPUs	Gesamtkosten für die SQL Server-Lizenzierung
4 x m6i.large	2	32	0,384	16	31.560\$

Wenn Sie alle vier SQL Server-Instanzen auf einer einzigen EC2-Instanz kombinieren, bleibt die Gesamtmenge an Rechenressourcen und Rechenleistung gleich. Durch den Wegfall unnötiger SQL Server-Lizenzkosten können Sie jedoch die Gesamtkosten für die Ausführung des Workloads um 15.780\$ reduzieren.

EC2-Instance	vCPUs	RAM	Preis	Zu lizenzierende vCPUs	Gesamtkosten für die SQL Server-Lizenzierung
m6i.2xlarge	8	32	0,384	8	15.780\$

**Note**

In den obigen Tabellen zeigen die Rechenkosten stündliche On-Demand-Preise für Amazon EC2-Server, auf denen Windows Server in der us-east-1 Region ausgeführt wird. Die Lizenzkosten für die SQL Server Standard Edition beziehen sich auf die [öffentlichen Preise für SQL Server von Microsoft](#).

## Empfehlungen zur Kostenoptimierung

Wenn Sie erwägen, SQL Server-Instanzen zu konsolidieren, ist das größte Problem der Ressourcenverbrauch für jede der Instanzen, die Sie konsolidieren möchten. Es ist wichtig, Leistungsmetriken über lange Zeiträume zu erfassen, um ein besseres Verständnis der Arbeitslastmuster auf den einzelnen Servern zu erhalten. Einige gängige Tools zur Überwachung des Ressourcenverbrauchs sind [Amazon CloudWatch](#), [Windows Performance Monitor](#) (perfmon) und die [systemeigenen Überwachungstools](#) von SQL Server.

Wir empfehlen Ihnen, die folgenden Fragen zu berücksichtigen, wenn Sie analysieren, ob Ihre SQL Server-Workloads kombiniert werden könnten, um dieselben Serverressourcen zu verwenden, ohne dass sie sich gegenseitig stören:

- Welche Ressourcen (CPU, Arbeitsspeicher und Netzwerkbandbreite) werden im Steady-State-Modus verbraucht?
- Welche Ressourcen (CPU, Arbeitsspeicher und Netzwerkbandbreite) werden bei Spitzenbelastungen verbraucht?
- Wie oft treten Spitzen auf? Sind die Spitzen konsistent?
- Stimmen die Ressourcenspitzen eines Servers mit den Ressourcenspitzen eines anderen Servers überein?
- Welche [Speicher-IOPS und welcher Durchsatz werden von SQL Server](#) verwendet?

Wenn Sie mit einem Plan zur Kombination von SQL Server-Instanzen fortfahren möchten, lesen Sie den Beitrag [Mehrere Instanzen von SQL Server auf einer Amazon EC2 EC2-Instanz ausführen](#) im AWS Cloud Operations & Migrations-Blog. Dieser Beitrag enthält Anweisungen dazu, wie Sie die Konfigurationsänderungen in SQL Server vornehmen, um zusätzliche Instanzen hinzuzufügen. Bevor Sie beginnen, sollten Sie die geringfügigen Unterschiede berücksichtigen, wenn mehrere Instanzen auf demselben Server installiert sind:

- Die standardmäßige SQL Server-Datenbankinstanz ist benannt MSSQLSERVER und verwendet Port 1433.
- Jede weitere Instanz, die auf demselben Server installiert ist, ist eine „benannte“ Datenbankinstanz.
- Jede benannte Instanz hat einen eindeutigen Instanznamen und einen eindeutigen Port.
- Der [SQL Server-Browser](#) muss ausgeführt werden, um den Verkehr zu den benannten Instanzen zu koordinieren.
- Jede Instanz kann separate Speicherorte für Datenbankdatendateien und separate Anmeldungen verwenden.
- Die [Einstellungen für den maximalen Serverspeicher](#) von SQL Server müssen entsprechend den Leistungsanforderungen der einzelnen Instanzen konfiguriert werden, sodass insgesamt auch genügend Arbeitsspeicher für das zugrunde liegende Betriebssystem zur Verfügung steht.
- Sie können die [systemeigenen Sicherungs- und Wiederherstellungsfunktionen](#) von SQL Server oder [AWS DMS](#) für die Migration oder Konsolidierung verwenden.

## Weitere Ressourcen

- [Datenblatt zur SQL Server-Lizenzierung](#) (AWS Blog zu Cloud-Betrieb und Migrationen)
- [Blogbeitrag zur Einrichtung mehrerer Instanzen für SQL Server \(AWS Cloud Operations & Migrations Blog\)](#)
- [Leitfaden mit bewährten Methoden für SQL Server \(Dokumentation AWS Prescriptive Guidance\)](#)

## Vergleichen Sie die SQL Server-Editionen

### Übersicht

Die Lizenzierung von Microsoft SQL Server ist eine der größten Ausgaben für eine Windows-Workload-Umgebung. Die Lizenzkosten für SQL Server können leicht über die Rechenkosten für die Ausführung des Workloads hinausgehen. Wenn Sie die falsche Edition wählen, könnten Sie für Funktionen bezahlen, die Sie nicht nutzen oder gar nicht benötigen. In diesem Abschnitt werden die folgenden SQL Server-Editionen, einschließlich ihrer Funktionen und relativen Kosten, verglichen:

- Enterprise — Die SQL Server Enterprise Edition bietet Rechenzentrumsfunktionen mit hoher Leistung, unbegrenzter Virtualisierung und verschiedenen Business Intelligence (BI) -Tools.

- **Standard** — Die SQL Server Standard Edition bietet grundlegendes Datenmanagement und Business Intelligence für kleinere Organisationen und Abteilungen.
- **Web** — Die SQL Server Web Edition eignet sich für Unternehmen, die Webhoster oder Web-Mehrwertanbieter (VAPs) sind. Diese Edition bietet niedrige Gesamtbetriebskosten und bietet Skalierbarkeits- und Verwaltungsfunktionen für kleine bis große Websites.

#### Important

Sie können die SQL Server Web Edition verwenden, um nur öffentliche und über das Internet zugängliche Webseiten, Websites, Webanwendungen und Webdienste zu unterstützen. Sie können SQL Server Web Edition nicht zur Unterstützung von line-of-business Anwendungen (wie Kundenbeziehungsmanagement oder Enterprise Resource Management-Anwendungen) verwenden.

- **Developer** — Die SQL Server Developer Edition umfasst alle Funktionen der Enterprise Edition, ist jedoch nur für Entwicklungszwecke vorgesehen.
- **Express** — Die SQL Server Express Edition ist eine kostenlose Datenbank und kann zum Lernen oder zum Erstellen von Desktop-Anwendungen verwendet werden. Sie können die Express Edition auf andere Editionen aktualisieren.

#### Note

Die SQL Server Evaluation Edition ist für einen Testzeitraum von 180 Tagen erhältlich.

## Auswirkung auf die Kosten

Sie können SQL Server-Lizenzen bei einem Microsoft-Händler erwerben und sie AWS mit Software Assurance mitbringen. Alternativ können Sie SQL Server-Lizenzen mit einem pay-as-you-go Modell verwenden, das Amazon EC2 EC2-AMIs enthält.

Wenn Sie SQL Server-Lizenzen von Microsoft-Wiederverkäufern erwerben, werden die Kernlizenzen in Zweierpaketen verkauft, und Sie müssen mindestens vier Kerne pro Server lizenzieren. Die folgende Tabelle zeigt einen Kostenvergleich zwischen der Enterprise Edition und der Standard Edition.

Version	SQL Server Enterprise Edition (Paket mit 2 Kernen)	SQL Server Standard Edition (Paket mit 2 Kernen)	Einsparungen
2022	15.123\$	3.945\$	74%
2019	13.748\$	3.586\$	74%

**Note**

Die Preise in der obigen Tabelle basieren auf den öffentlichen Preisen von Microsoft für [SQL Server 2022](#) und [SQL Server 2019](#).

Der folgende Kostenvergleich zeigt das Hosten verschiedener Editionen von SQL Server mit Amazon EC2 EC2-AMIs, die in der Lizenz enthalten sind. In diesem Vergleich wird SQL Server auf r6i.xlarge (4 vCPUs) in der Region gehostet. us-east-1

Instance	Kosten berechnen	Kosten für Windows-Lizenzen	Kosten für die SQL Server-Lizenz	Gesamt
R6i.xlarge (Linux)	183,96\$	–	–	183,96\$
R6i.Xlarge + Fenster	183,96\$	134,32\$	–	318,28\$
R6i.Xlarge + SQL Server-Webedition	183,96\$	134,32\$	49,35\$	367,63\$
R6i.xlarge + SQL Server Standardausgabe	183,96\$	134,32\$	350,4\$	668,68\$

Instance	Kosten berechnen	Kosten für Windows-Lizenzen	Kosten für die SQL Server-Lizenz	Gesamt
R6i.xlarge + SQL Enterprise Edition	183,96\$	134,32\$	1.095\$	1.413,28\$

Sie können bis zu 95 Prozent der Lizenzkosten für SQL Server sparen, indem Sie die richtige SQL Server-Edition für Ihren Workload auswählen. In der folgenden Tabelle werden die Kosten für SQL Server-Lizenzen auf r6i.xlarge-Instanzen verglichen.

Edition	Einsparungen in%
Standard im Vergleich zu Enterprise	68%
Web im Vergleich zu Standard	86%
Web im Vergleich zu Enterprise	95 %

In den meisten Szenarien wechseln Unternehmen von der Enterprise Edition zur Standard Edition, aber es gibt einige Fälle, in denen ein Wechsel von der Standard oder Enterprise Edition zur Web Edition möglich ist.

## Empfehlungen zur Kostenoptimierung

Sie können anhand von Skalierungsgrenzen, hoher Verfügbarkeit, Leistung und Sicherheit die beste Edition für Ihren Workload auswählen. Die folgende Tabelle zeigt Funktionen, die von allen SQL Server-Editionen unterstützt werden. Dies kann Ihnen bei der Entscheidung helfen, welche Edition Sie verwenden möchten. Dieser Vergleich gilt für [SQL Server 2016 SP1 und spätere Versionen](#).

### Skalierungsgrenzen

In der folgenden Tabelle werden die Skalierungsgrenzen der verschiedenen SQL Server-Editionen verglichen.

Funktion	Enterprise Edition	Standard Edition	Web-Edition	Express-Ausgabe
Maximale Rechenkapazität, die von einer einzelnen Instanz von SQL Server Database Engine, SQL Server Analysis Services (SSAS) oder SQL Server Reporting Services (SSRS) verwendet wird	Maximales Betriebssystemmaximum	Beschränkt auf weniger als 4 Sockets oder 24 Kerne	Beschränkt auf weniger als 4 Sockets oder 16 Kerne	Beschränkt auf weniger als 4 Sockets oder 4 Kerne
Maximaler Arbeitsspeicher für den Pufferpool pro Instanz von SQL Server Database Engine	Maximaler Betriebssystemwert	128 GB	64 GB	1410 MB
Maximale Kapazität für die Pufferpoolerweiterung pro Instanz von SQL Server Database Engine	32-mal maximaler konfigurierter Arbeitsspeicher	Viermal maximaler konfigurierter Speicher	N/A	N/A
Maximale Größe einer relationalen Datenbank	524 PB	524 PB	524 PB	10 GB

Funktion	Enterprise Edition	Standard Edition	Web-Edition	Express-Ausgabe
Maximaler Arbeitsspeicher für Columnstore-Caches oder speicheroptimierte Daten	Maximaler Betriebssystemwert	32 GB	16 GB	352 MB

Wenn Ihre Anwendung weniger als 16 Kerne (32 vCPUs) und 64 GB RAM benötigt, können Sie mit der Evaluierung von SQL Server Web Edition aus beginnen. Wenn Ihre Arbeitslast mehr als 64 GB Arbeitsspeicher oder andere Hochverfügbarkeitsoptionen erfordert, müssen Sie ein Upgrade auf SQL Server Standard Edition durchführen.

Sie können die SQL Server Web Edition verwenden, um öffentliche und über das Internet zugängliche Webseiten, Websites, Webanwendungen und Webdienste zu unterstützen, aber Sie können SQL Server Web Edition nicht zur Unterstützung von Branchenanwendungen verwenden. Weitere Informationen zu Anwendungsfällen für SQL Server Web Edition erhalten Sie von [Microsoft Licensing Support](#) oder Ihrem Microsoft-Händler.

Sie können die SQL Server Standard Edition für Workloads mit bis zu 24 Kernen (48 vCPUs) und 128 GB Arbeitsspeicher verwenden. Sie können jedoch [Pufferpoolerweiterungen](#) verwenden, um es SQL Server Standard Edition zu ermöglichen, [lokalen Instanzspeicher](#) zu nutzen, wie er in r6id EC2-Instanzen vorhanden ist. Dadurch wird der Speicher auf das Vierfache der maximalen Speicherkonfiguration erweitert. Diese Kombination von Funktionen kann dazu führen, dass ein Server nicht mehr auf die Enterprise Edition aktualisiert werden muss, wenn der Speicherbedarf steigt.

Sie können die Speicherauslastung anhand der Datenbankseiten im Pufferpool und anhand der Zähler für die [Seitenlebensdauer](#) ermitteln. Die Seitenlebensdauer gibt an, wie lange sich die Seite im Arbeitsspeicher befindet, bevor sie wieder auf die Festplatte geschrieben wird. Der Standardwert für diesen Leistungsindikator ist 300. Wenn Seiten stunden- oder tagelang im Speicher verbleiben, besteht die Möglichkeit, dass der zugewiesene Speicher reduziert wird.

## Hohe Verfügbarkeit

In der folgenden Tabelle werden die Hochverfügbarkeitsfunktionen der verschiedenen SQL Server-Editionen verglichen.

Funktion	Enterprise Edition	Standard Edition	Web-Edition	Express-Ausgabe
Unterstützung für Serverkerne 1	Ja	Ja	Ja	Ja
Versand protokollieren	Ja	Ja	Ja	Nein
Spiegelung von Datenbanken	Ja	VOLLSTÄNDIGER Sicherheitsmodus	Nur als Zeuge	Nur als Zeuge
Backup-Komprimierung	Ja	Ja	Nein	Nein
Immer aktive Failover-Clusterinstanzen	16 Knoten	2 Knoten	Nein	Nein
AlwaysOn-Verfügbarkeitsgruppen	Bis zu 8 sekundäre Replikate, darunter 2 synchrone sekundäre Replikate	Nein	Nein	Nein
Grundlegende Verfügbarkeitsgruppen	Nein	2 Knoten	Nein	Nein
Online-Wiederherstellung	Ja	Nein	Nein	Nein

Funktion	Enterprise Edition	Standard Edition	Web-Edition	Express-Ausgabe
von Seiten und Dateien				
Online-Indexierung	Ja	Nein	Nein	Nein
Änderung des Online-Schemas	Ja	Nein	Nein	Nein
Schnelle Wiederherstellung	Ja	Nein	Nein	Nein
Gespiegelte Backups	Ja	Nein	Nein	Nein
Arbeitsspeicher und CPU im laufenden Betrieb hinzufügen	Ja	Nein	Nein	Nein
Verschlüsseltes Backup	Ja	Ja	Nein	Nein
Hybrides Backup auf Microsoft Azure (Backup auf URL)	Ja	Ja	Nein	Nein
Failover-Server für die Notfallwiederherstellung	Ja	Ja	Nein	Nein

Funktion	Enterprise Edition	Standard Edition	Web-Edition	Express-Ausgabe
Failover-Server für hohe Verfügbarkeit	Ja	Ja	Nein	Nein

## Weitere gemeinsame Funktionen

In der folgenden Tabelle werden die gängigsten Funktionen der verschiedenen SQL Server-Editionen verglichen. Eine umfangreiche Liste der Funktionen finden Sie in der Microsoft-Dokumentation unter [Editionen und unterstützte Funktionen von SQL Server 2019](#).

Funktion	Enterprise Edition	Standard Edition	Web-Edition	Express-Ausgabe
(Leistungs-) Ressourcenkontrolle	Ja	Nein	Nein	Nein
(Sicherheit) Transparente Datenbankverschlüsselung (TDE)	Ja	Ja	Ja	Nein
(Sicherheit) Erweiterbares Schlüsselmanagement (EKM)	Ja	Nein	Nein	Nein
(Replikation) Oracle-Vereinfachung	Ja	Nein	Nein	Nein

Funktion	Enterprise Edition	Standard Edition	Web-Edition	Express-Ausgabe
(Replikation) Peer-to-Peer-Transaktionsreplikation	Ja	Nein	Nein	Nein
Datenerfassung ändern	Ja	Ja	Nein	Nein

## SQL Server Developer Edition

Alle Workloads außerhalb der Produktion, wie Entwicklungs-, QA-, Test-, Staging- und UAT-Umgebungen, können mit der SQL Server Developer Edition 100 Prozent der SQL Server-Lizenzkosten sparen. Nachdem Sie [SQL Server heruntergeladen](#) haben, können Sie die SQL Server Developer Edition mithilfe von Shared Tenancy auf EC2-Instanzen installieren. Für die SQL Server Developer Edition ist keine dedizierte Infrastruktur erforderlich. Weitere Informationen finden Sie in der Empfehlung dieses Handbuchs für die [SQL Server Developer Edition](#).

## Editionen wechseln

Für bestehende Workloads erfordert der Wechsel von einer Edition zu einer anderen Edition umfangreiche Tests. Es hat sich bewährt, Workloads, die auf der Enterprise oder Standard Edition ausgeführt werden, zu überprüfen, um festzustellen, ob editionsspezifische Funktionen verwendet werden und ob es alternative Lösungen für diese Funktionen gibt. Wenn Sie beispielsweise überprüfen möchten, ob Ihre Datenbanken Funktionen auf Unternehmensebene verwenden, können Sie [dynamische Verwaltungsansichten \(DMV\)](#) für alle Datenbanken ausführen, wie der folgende Beispielbefehl zeigt.

```
SELECT feature_name FROM sys.dm_db_persisted_sku_features; GO
```

Es gibt einige Funktionen der Enterprise Edition, die nicht in T-SQL erfasst werden können, z. B. die Online-Neuindizierung im Rahmen von SQL-Wartungsaufträgen. Diese müssen manuell verifiziert werden.

## Überlegungen zur Migration

Wie Sie SQL Server lizenzieren, bestimmt Ihre Optionen für den Wechsel der Editionen. Bei AMIs, einschließlich SQL Server-AMIs, sind die Lizenzkosten im Preis der EC2-Instance enthalten — die Lizenzkosten sind an das AMI gebunden. Sie können [AWS Abrechnungscodes](#) verwenden, um die in Ihrem AMI enthaltene SQL Server-Version zu überprüfen. Bei Instances, die eine AWS Lizenz enthalten, wirkt sich eine Änderung der SQL Server-Edition innerhalb des Betriebssystems nicht auf die mit dem AMI verknüpfte Abrechnung aus. Sie müssen Ihre Datenbanken auf eine neue EC2-Instance mit einem AMI migrieren, auf dem die neue Edition von SQL Server ausgeführt wird.

Wenn Sie Ihre eigene Lizenz mitbringen, haben Sie mehr Flexibilität. In der Regel wird weiterhin empfohlen, auf eine andere EC2-Instance zu migrieren, auf der die neue Version ausgeführt wird. Dies ermöglicht ein einfaches Failback, falls etwas nicht wie geplant läuft. Wenn Sie jedoch den vorhandenen Server verwenden müssen, können Sie trotzdem eine side-by-side Installation von SQL Server durchführen und die Datenbanken zwischen den Instanzen migrieren. Ausführlichere Schritte zu side-by-side Editions-Downgrades finden Sie unter [Editions-Upgrade und -Downgrade in SQL Server](#) auf der MSSQLTips-Website.

## Weitere Ressourcen

- [Editionen und unterstützte Funktionen von SQL Server 2022](#) (Microsoft Learn)
- [sys.dm\\_db\\_persisted\\_sku\\_features \(Transact-SQL\)](#) (Microsoft Learn)
- [Welche Version von SQL Server sollten Sie verwenden?](#) (Brent Ozar Unbegrenzt)
- [AWS Pricing Calculator](#) (AWS)

## Evaluieren Sie die SQL Server Developer Edition

### Übersicht

Die [SQL Server Developer Edition](#) ist eine kostenlose Edition von SQL Server, die alle Funktionen der Enterprise Edition enthält und in jeder Umgebung außerhalb der Produktionsumgebung verwendet werden kann. In der Cloud, wo die Microsoft Developer Network (MSDN) -Lizenzierung nicht verwendet werden kann, ist die SQL Server Developer Edition eine gute Möglichkeit, Kosten zu sparen, ohne Lizenzen für Entwicklungs- und Testworkloads bereitstellen zu müssen. Dies gilt insbesondere für Teams, die große Entwicklungs- und Testumgebungen betreiben und unnötige Kosten reduzieren möchten.

Eine Produktionsumgebung ist definiert als eine Umgebung, auf die die Endbenutzer einer Anwendung (z. B. einer Internet-Website) zugreifen und die nicht nur zum Sammeln von Feedback oder zum Akzeptanztest dieser Anwendung verwendet wird. Zu den anderen Szenarien, die Produktionsumgebungen ausmachen, gehören:

- Umgebungen, die eine Verbindung zu einer Produktionsdatenbank herstellen
- Umgebungen, die Disaster Recovery oder Backup für eine Produktionsumgebung unterstützen
- Umgebungen, die zumindest zeitweise für die Produktion genutzt werden, z. B. ein Server, der in Spitzenzeiten in die Produktionsumgebung gewechselt wird

Weitere Lizenzinformationen finden Sie in der AWS Dokumentation unter [Amazon Web Services und Microsoft: Häufig gestellte Fragen](#).

## Auswirkung auf die Kosten

Wenn Sie die SQL Server Developer Edition für Workloads verwenden, die nicht zur Produktion gehören, können Sie 100 Prozent Ihrer aktuellen SQL Server-Lizenzkosten für Entwicklungs- und Testumgebungen sparen.

SQL Server-Version	SQL Server Enterprise Edition (Paket mit 2 Kernen)	SQL Server Standard Edition (Paket mit 2 Kernen)	SQL Server Developer Edition
2022	15.123\$	3.945\$	Kostenfrei
2019	13.748\$	3.586\$	Kostenfrei

### Note

Die Preise in der obigen Tabelle basieren auf den öffentlichen Preisen von Microsoft für [SQL Server 2022](#) und [SQL Server 2019](#).

In der folgenden Tabelle werden die Kosten verschiedener SQL Server-Editionen verglichen, die mit 4 vCPUs ausgeführt werden und die On-Demand-Preise in der us-east-2 Region verwendet werden. Dies gilt für Szenarien, die auf in der Lizenz enthaltenen Instanzen von basieren. AWS

EC2-Instance	AMI	Preis berechnen	Preis der Windows-Lizenz	Preis der SQL Server-Lizenz	Preis insgesamt
r5.xlarge	Linux (Preise für Rechenleistung)	183,96\$	–	–	183,96\$
r5.xlarge	Linux + SQL Server Developer Edition	183,96\$	\$0	\$0	183,96\$
r5.xlarge	Windows Server (LI)	183,96\$	134,32\$	–	318,28\$
r5.xlarge	Windows + SQL Server Developer Edition	183,96\$	134,32\$	\$0	318,28\$
r5.xlarge	Windows+ SQL Server-Webedition (LI)	183,96\$	134,32\$	49,64\$	367,92\$
r5.xlarge	Windows+ SQL Server Standardausgabe (LI)	183,96\$	134,32\$	350,4\$	668,68\$
r5.xlarge	Windows+ SQL Server Enterprise Edition (LI)	183,96\$	134,32\$	1095\$	1413,28\$

## Szenario zur Kostenoptimierung

Nachdem ein Unternehmen für Datenintegrität eine neue Akquisition getätigt hatte, wollte es den neu erworbenen Workload von seinem aktuellen Standort auf einen Managed-Hosting-Anbieter migrieren, um ihn mit seinen anderen Workloads in der AWS Cloud zu konsolidieren. Anfängliche Preisangaben ergaben, dass die SQL Server-Workloads des Unternehmens 60 Prozent mehr kosten würden AWS als der Betrieb auf dem aktuellen Managed Service Provider. Ein MACO-KMU prüfte die Schätzung und stellte fest, dass der Kunde tatsächlich für SQL Server-Lizenzen beim Managed-Hosting-Anbieter für seine Entwicklungs- und Testumgebungen bezahlte. Durch die Umstellung der nicht produktiven Workloads auf die SQL Server Developer Edition während der Migration reduzierte das Unternehmen seine SQL Server-Lizenzen um 40 Prozent.

### SQL Server-Lizenz in Amazon EC2 enthalten

Wenn Sie SQL Server auf EC2-Instances verwenden, die [AMIs verwenden, die in der Lizenz enthalten sind](#), ist eine direkte Konvertierung von der Enterprise Edition zur Developer Edition nicht möglich. Die Lizenzkosten für Instances, die in der Lizenz enthalten sind, sind an das AMI gebunden. Selbst wenn SQL Server innerhalb des Betriebssystems deinstalliert wird, fallen für die EC2-Instanz dennoch Lizenzkosten an.

Um zur Developer Edition zu konvertieren, müssen Sie die [SQL Server Developer Edition herunterladen](#), sie auf einer neuen EC2-Instance installieren und dann Ihre Datenbanken migrieren. Sie können SQL Server-Datenbanken mit einer Vielzahl von Methoden zwischen EC2-Instanzen migrieren. Weitere Informationen finden Sie im AWS Cloud Handbuch Migrieren von Microsoft [SQL Server-Datenbanken unter Methoden zur Migration](#) von SQL Server-Datenbanken. Sie können auch die [Automated SQL Server Developer-Lösung](#) verwenden, um die neue Instanz vorzubereiten, zu der Sie migrieren möchten.

### SQL Server BYOL auf Amazon EC2

Wenn Sie über SQL Server-Instances verfügen, die ein BYOL verwenden, können Sie aus den folgenden Optionen für die direkte Konvertierung oder das Downgrade wählen: side-by-side

- Laden Sie die [SQL Server Developer Edition](#) von der Microsoft-Website herunter. Anweisungen zur manuellen oder automatisierten Installation finden Sie im Blogbeitrag [Automating SQL Server Developer Deployments](#). AWS
- Verwenden Sie die [systemeigene Sicherung und Wiederherstellung von SQL Server](#), um Datenbanken zu migrieren oder Datenbanken von einer SQL-Instanz zu einer anderen zu trennen oder anzufügen.

- Verwenden Sie ein [Automatisierungstool für Massenbereitstellungen](#).

#### Note

Die SQL Server Developer Edition ist nur für Umgebungen außerhalb der Produktionsumgebung vorgesehen.

## Weitere Ressourcen

- [Automatisierung von SQL Server Developer-Bereitstellungen für die Bereitstellung von SQL Server Developer Edition auf EC2](#) (Blog)AWS
- [Preisgestaltung für SQL 2022](#) (Microsoft)
- [SQL 2019-Preise](#) (Microsoft)
- [Lizenzierungsoptionen](#) (SQL Server auf Amazon EC2)
- [AWS Pricing Calculator](#)(Dokumentation zu SQL Server auf Amazon EC2)
- [Lizenzierungsleitfaden für Microsoft SQL Server 2019](#) (Download von Microsoft)
- [SQL Server 2022 Developer Edition](#) (von Microsoft herunterladen)

## Evaluieren Sie SQL Server unter Linux

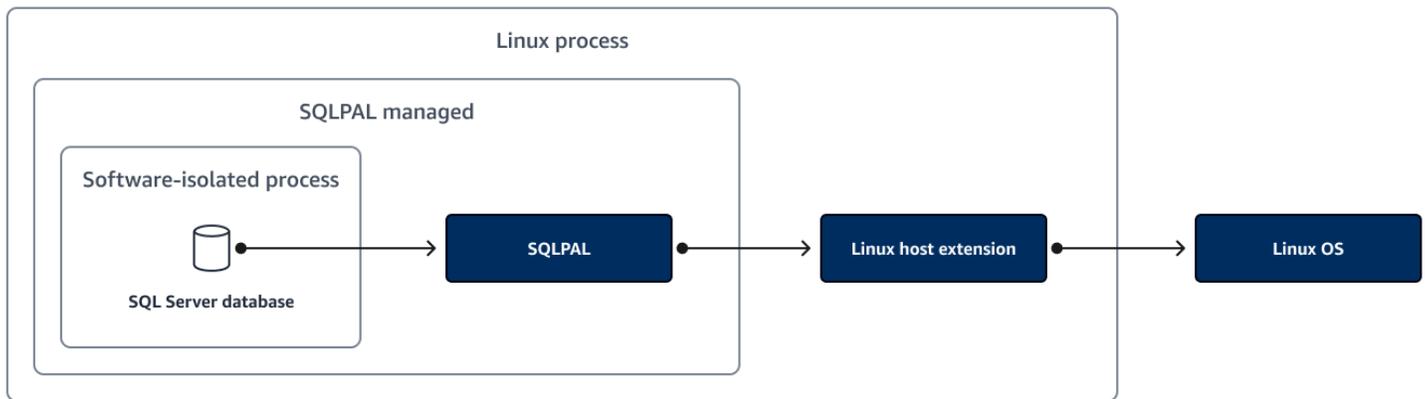
### Übersicht

Seit SQL Server 2017 ist es möglich, SQL Server auf Linux-Betriebssystemen zu installieren. SQL Server auf Linux ist für Unternehmen geeignet und bietet Flexibilität, hohe Leistung, Sicherheitsfunktionen, reduzierte Gesamtbetriebskosten, HA/DR-Funktionen und eine hervorragende Benutzererfahrung. Sie können von SQL Server unter Windows Server zu SQL Server unter Linux wechseln, um Windows Server-Lizenzkosten zu sparen.

Für Linux ist SQL Server für die Bereitstellung auf Red Hat Enterprise Linux (RHEL), SUSE Linux Enterprise Server (SLES), Ubuntu und Amazon Linux 2 verfügbar. Die SQL Server-Datenbank-Engine läuft sowohl unter Windows Server als auch unter Linux auf die gleiche Weise, es gibt jedoch einige grundlegende Änderungen an bestimmten Aufgaben bei der Verwendung von Linux. Ein wesentlicher Unterschied zwischen der Ausführung von SQL Server Always On-Anwendungen unter Linux und Windows besteht im Failoverclustering. Wenn Sie AlwaysOn-Verfügbarkeitsgruppen

auf einem Windows Server-Host bereitstellen, können Sie [Windows Server Failover Clustering \(WSFC\)](#) und Active Directory als integrierte Funktionen nutzen, die Failoverclustering unterstützen. Weder WSFC noch Active Directory sind jedoch verfügbar, um Failoverclustering unter Linux zu unterstützen. [Wenn Sie das Failover-Clustering für SQL Server unter Linux starten möchten, können Sie das Cluster-Setup und die SQL-Installation auf Linux-Instances mithilfe AWS Launch Wizard von Pacemaker vereinfachen. ClusterLabs](#)

SQL Server unter Windows und Linux verwenden eine gemeinsame Codebasis. Das heißt, die SQL Server-Kernengine wurde überhaupt nicht so geändert, dass sie unter Linux ausgeführt werden kann. SQL Server führte einen Platform Abstraction Layer (SQLPAL) ein, wie im folgenden Diagramm dargestellt.



SQLPAL ist für die Abstraktion von Aufrufen und die Kommunikation zwischen SQL Server und dem zugrunde liegenden Betriebssystem verantwortlich. Die Host-erweiterung ist einfach eine native Linux-Anwendung. Betriebssystemfunktionen auf niedriger Ebene sind systemeigene Aufrufe zur Optimierung der I/O-, Speicher- und CPU-Auslastung. Wenn die Host-erweiterung gestartet wird, lädt und initialisiert sie SQLPAL, wodurch dann SQL Server aufgerufen wird. SQLPAL startet isolierte Softwareprozesse, die die erforderliche Übersetzung für den Rest des Codes bereitstellen. Das Hinzufügen dieser neuen Ebene zur SQL Server-Architektur bedeutet, dass dieselben Kernfunktionen und Vorteile auf Unternehmensebene, die SQL Server unter Windows so leistungsstark gemacht haben, unabhängig vom Betriebssystem verfügbar sind.

## Auswirkung auf die Kosten

Für r5.2xlarge-Instances beträgt die Senkung der Windows Server-Lizenzierungskosten in jedem Szenario etwa 268\$. Bei der Reduzierung handelt es sich um einen höheren Prozentsatz der gesamten Serverkosten als bei der Verwendung kostengünstigerer SQL Server-Editionen. Die folgende Tabelle zeigt die Kosteneinsparungen.

Instance	Edition	Monatliche Kosten für SQL Server unter Windows	Monatliche Kosten für SQL Server unter Linux	Einsparungen
r5.2xlarge	Web	735\$	466\$	37%
r5.2xlarge	Standard	1.337\$	1.068\$	20 %
r5.2xlarge	Enterprise	2.826\$	2.558\$	10 %

 Note

Die Preisschätzung in der vorherigen Tabelle basiert auf On-Demand-Preisen in der us-east-1 Region und kann direkt in der eingesehen werden. [AWS Pricing Calculator](#)

Stellen Sie sich ein Beispielszenario vor, in dem ein ISV-Kunde im SMB-Segment Kosten in seiner Entwicklungsumgebung sparen möchte. Sie verwenden bereits die SQL Server Developer Edition auf einer Reihe von Windows-Servern. Durch die Umstellung von Windows mit SQL Server Developer Edition auf Linux mit SQL Server Developer Edition kann der ISV-Kunde 33 Prozent seines Entwicklungsaufwands sparen. Die folgende Tabelle zeigt die folgenden geschätzten Kosten für dieses Szenario.

Schätzung	Monatliche Kosten
<a href="#">Windows+ SQL Server</a>	9.307,72\$
<a href="#">Linux und SQL Server</a>	6.218,36\$
Geschätzte Kosteneinsparungen	3.089,36\$ (33%)

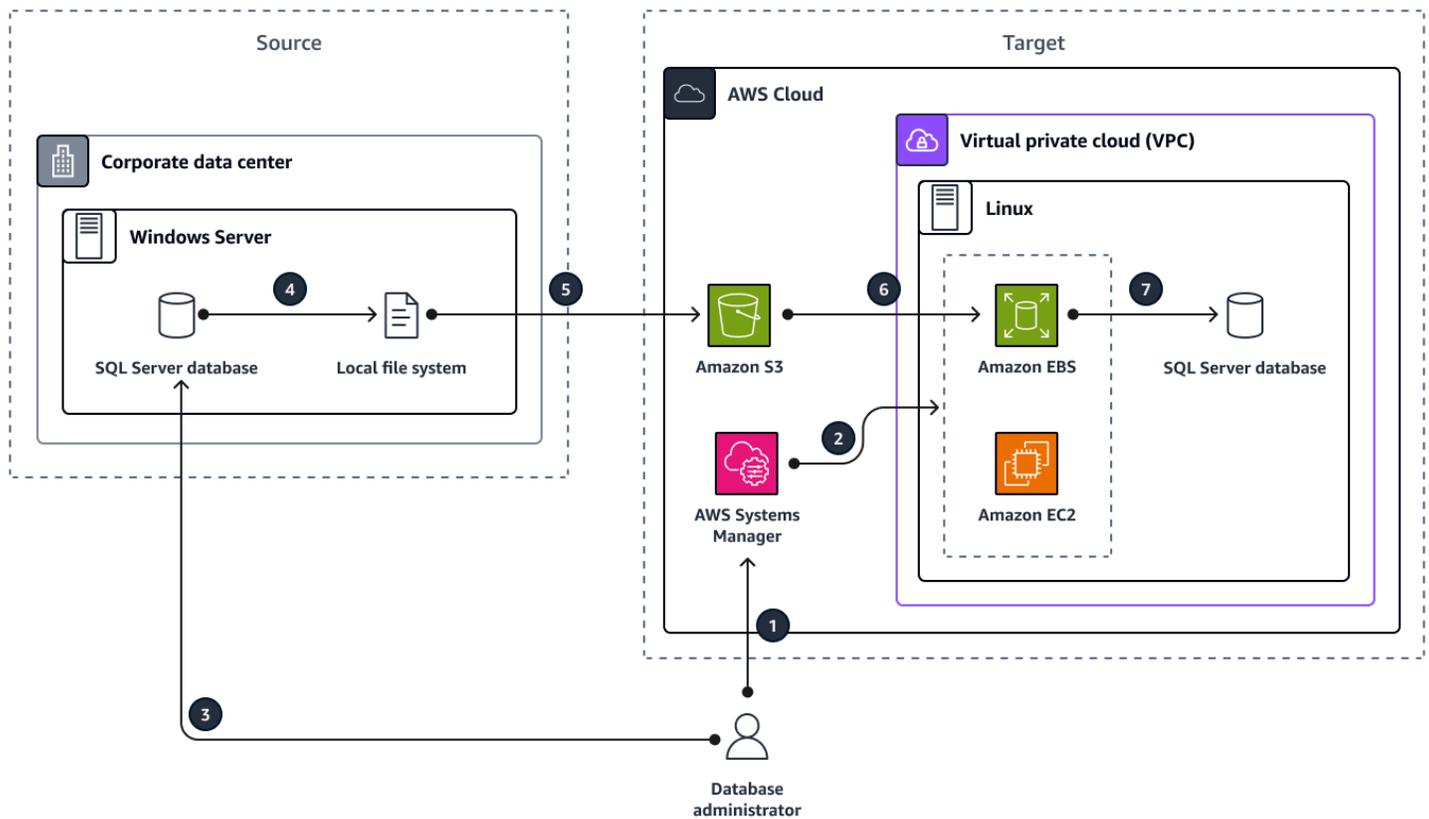
In einem anderen Beispielszenario migriert ein Unternehmen SQL Server EC2-Instanzen, die eine Lizenz enthalten, von Windows auf Linux. Das Unternehmen spart insgesamt 300.000\$ pro Jahr bei den Lizenzkosten für Windows Server — das sind rund 20 Prozent seiner Gesamtrechnung. AWS

## Empfehlungen zur Kostenoptimierung

Wir empfehlen Ihnen, Folgendes zu beachten:

- SQL Server unter Linux wird ab SQL Server 2017 unterstützt.
- Um den Umstieg zu erleichtern, können Sie den [Assistenten für die Plattformierung von Windows auf Linux für Microsoft SQL Server-Datenbanken](#) verwenden. Der Replatforming-Assistent ist ein Skripttool, mit dem Sie vorhandene SQL Server-Workloads von Windows auf Linux-Betriebssysteme verschieben können, indem es nach häufigen Inkompatibilitäten sucht, die Datenbanken vom Windows-Host exportiert und dann die Datenbanken in eine EC2-Instance importiert, auf der Microsoft SQL Server 2017 auf Ubuntu 16.04 ausgeführt wird.
- Sie können auch die [Sicherungs- und Wiederherstellungsfunktionen](#) von SQL Server verwenden, um von SQL Server unter Windows zu Linux zu wechseln.
- Mit dem können Sie eine einfache und schnelle Bereitstellung auf SQL Server unter Linux oder Ubuntu durchführen [AWS Launch Wizard](#). Der Launch Wizard kann SQL Server auf Linux oder Ubuntu sowohl in eigenständigen als auch in Hochverfügbarkeitsszenarien bereitstellen, je nach Ihren Anwendungsanforderungen. Weitere Informationen finden Sie im AWS Blog [Deploying to SQL Server Always on Linux with AWS Launch Wizard](#) the Microsoft Workloads on.

Das folgende Diagramm zeigt eine Architektur für eine Lösung, die den Windows-zu-Linux-Replatforming Assistant für Microsoft SQL Server-Datenbanken verwendet.



## Weitere Ressourcen

- [Überblick über SQL Server unter Linux](#) (Microsoft Learn)
- [Installationsanleitung für SQL Server unter Linux](#) (Microsoft Learn)
- [Bereitstellung auf SQL Server Always on Linux mit AWS Launch Wizard](#) (Microsoft Workloads im AWS Blog)
- [Hochverfügbarer SQL Server unter Linux](#) (AWS Open-Source-Blog)

## Optimieren Sie die Sicherungsstrategien für SQL Server

### Übersicht

Die meisten Unternehmen suchen nach der richtigen Lösung, um ihre Daten auf SQL Server auf [Amazon EC2](#) zu schützen, um ihre aktuellen Anforderungen an Recovery Point Objective (RPO), die maximal zulässige Zeit seit dem letzten Backup, und Recovery Time Objective (RTO), die maximal akzeptable Verzögerung zwischen der Unterbrechung des Dienstes und der Wiederherstellung des Dienstes, zu erfüllen. Wenn Sie SQL Server auf EC2-Instances ausführen, haben Sie mehrere

Möglichkeiten, Backups Ihrer Daten zu erstellen und Ihre Daten wiederherzustellen. Zu den Backup-Strategien für den Schutz von Daten für SQL Server in Amazon EC2 gehören:

- Backup auf Serverebene mit Windows Volume Shadow Copy Service (VSS)-aktivierten [Amazon Elastic Block Store \(Amazon EBS\)](#)-Snapshots oder [AWS Backup](#)
- Sicherung auf Datenbankebene mit [systemeigener Sicherung und Wiederherstellung](#) in SQL Server

Für systemeigene Backups auf [Datenbankebene](#) stehen Ihnen die folgenden Speicheroptionen zur Verfügung:

- Ein lokales Backup mit einem [Amazon EBS-Volumen](#)
- Ein Netzwerk-Dateisystem-Backup mit [Amazon FSx for Windows File Server](#) oder Amazon FSx für ONTAP NetApp
- Ein Netzwerk-Backup auf Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) mit [AWS Storage Gateway](#)
- Direktes Backup auf Amazon S3 für SQL Server 2022

In diesem Abschnitt werden die folgenden Aufgaben ausgeführt:

- Hebt Funktionen hervor, mit denen Sie Speicherplatz sparen können
- Vergleicht die Kosten zwischen verschiedenen Backend-Speicheroptionen
- Enthält Links zu ausführlicher Dokumentation, die Ihnen bei der Umsetzung dieser Empfehlungen hilft

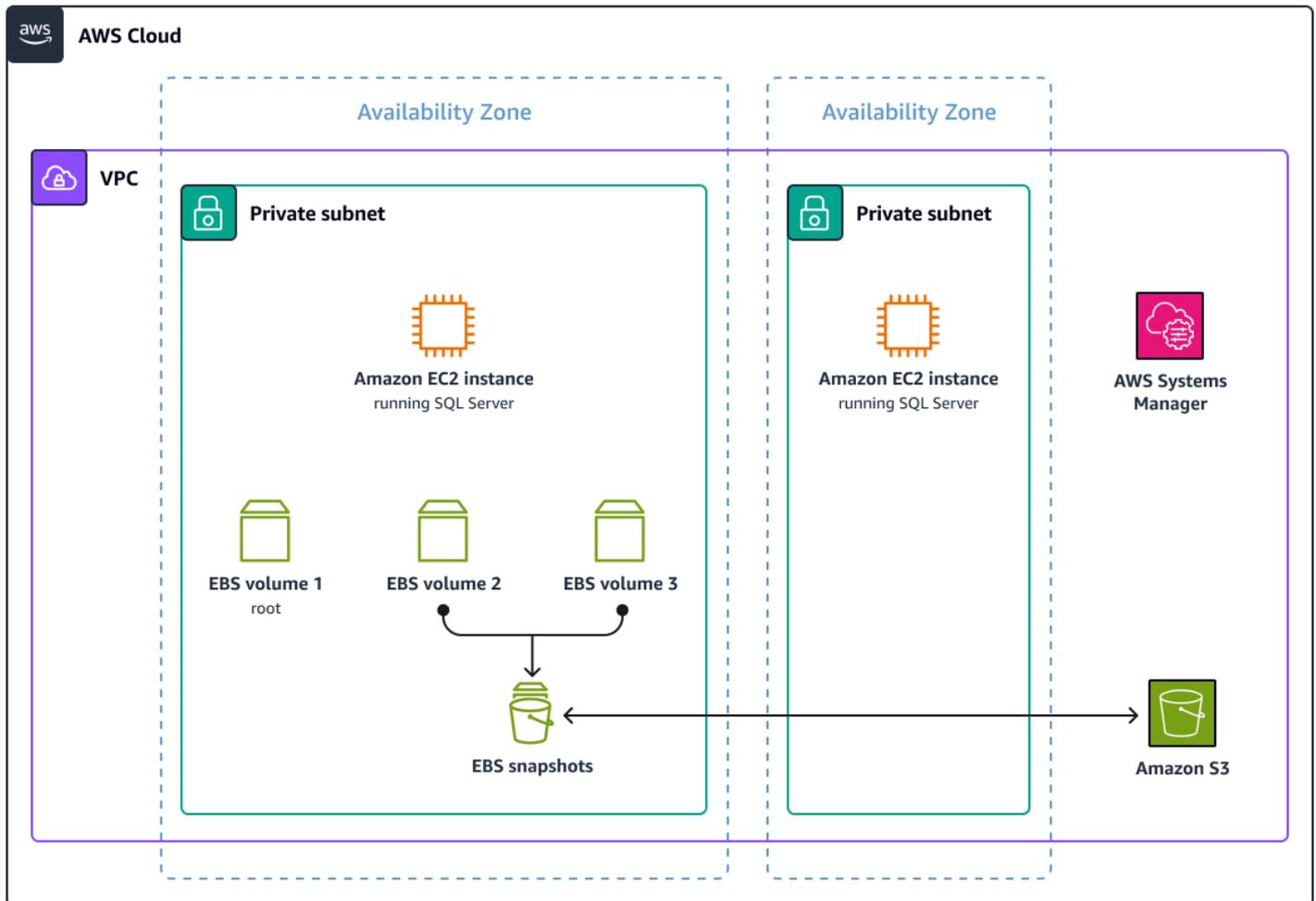
## Backup auf Serverebene mithilfe von VSS-fähigen Snapshots

Eine VSS-fähige Snapshot-Architektur verwendet den [Befehl AWS Systems Manager Run](#), um den VSS-Agent auf Ihren SQL Server-Instanzen zu installieren. Sie können den Befehl Run auch verwenden, um den gesamten Workflow aufzurufen, d. h. Betriebssystem- und Anwendungspuffer auf die Festplatte zu leeren, I/O-Operationen anzuhalten, einen point-in-time Snapshot der EBS-Volumes zu erstellen und dann I/O wieder aufzunehmen.

Der Befehl „Run“ erstellt automatische Snapshots aller EBS-Volumes, die an eine Ziel-Instance angehängt sind. Sie haben auch die Möglichkeit, das Root-Volume auszuschließen, da Benutzerdatenbankdateien üblicherweise auf anderen Volumes gespeichert werden. Für den

Fall, dass Sie mehrere EBS-Volumes strippen, um ein einzelnes Dateisystem für SQL-Server-Dateien zu erstellen, unterstützt Amazon EBS auch absturzkonsistente Multivolume-Snapshots mit einem einzigen API-Befehl. Weitere Informationen zu anwendungskonsistenten [VSS-fähigen EBS-Snapshots finden Sie unter Erstellen eines anwendungskonsistenten VSS-Snapshots](#) in der Amazon EC2 EC2-Dokumentation.

Das folgende Diagramm zeigt eine Architektur für Backups auf Serverebene mithilfe von VSS-fähigen Snapshots.



Beachten Sie die folgenden Vorteile der Verwendung von VSS-fähigen Snapshots:

- Der erste Snapshot einer DB-Instance enthält die Daten der vollständigen DB-Instance. Nachfolgende Snapshots derselben DB-Instance sind [inkrementell](#), d. h. es werden nur die Daten gespeichert, die sich seit der letzten Snapshot-Speicherung geändert haben.
- EBS-Snapshots ermöglichen die Wiederherstellung. point-in-time

- Sie können [aus einem Snapshot auf eine neue SQL-Server-EC2-Instance wiederherstellen](#).
- Wenn eine Instance mit Amazon EBS verschlüsselt ist oder wenn eine Datenbank in der Instance mit TDE verschlüsselt ist, wird diese Instance oder Datenbank automatisch mit derselben Verschlüsselung wiederhergestellt.
- Sie können Ihre [automatisierten, regionsübergreifenden Backups](#) kopieren.
- Wenn Sie ein EBS-Volume aus einem Snapshot wiederherstellen, ist es sofort für Anwendungen verfügbar, um darauf zuzugreifen. Das bedeutet, dass Sie SQL Server sofort online schalten können, nachdem Sie eines oder mehrere seiner zugrunde liegenden EBS-Volumes aus Snapshots wiederhergestellt haben.
- Standardmäßig rufen wiederhergestellte Volumes die zugrunde liegenden Blöcke von Amazon S3 ab, wenn eine Anwendung zum ersten Mal versucht, sie zu lesen. Das bedeutet, dass es nach der Wiederherstellung eines EBS-Volumes aus einem Snapshot zu Leistungsverzögerungen kommen kann. Das Volume erreicht mit der Zeit die Nennleistung. Sie können diese Verzögerung jedoch vermeiden, indem Sie [schnelle Snapshot-Wiederherstellung \(FSR\)](#) verwenden.
- Sie können [Lebenszyklusmanagement für EBS-Snapshots](#) verwenden.

Beachten Sie die folgenden Einschränkungen bei der Verwendung von VSS-fähigen Snapshots:

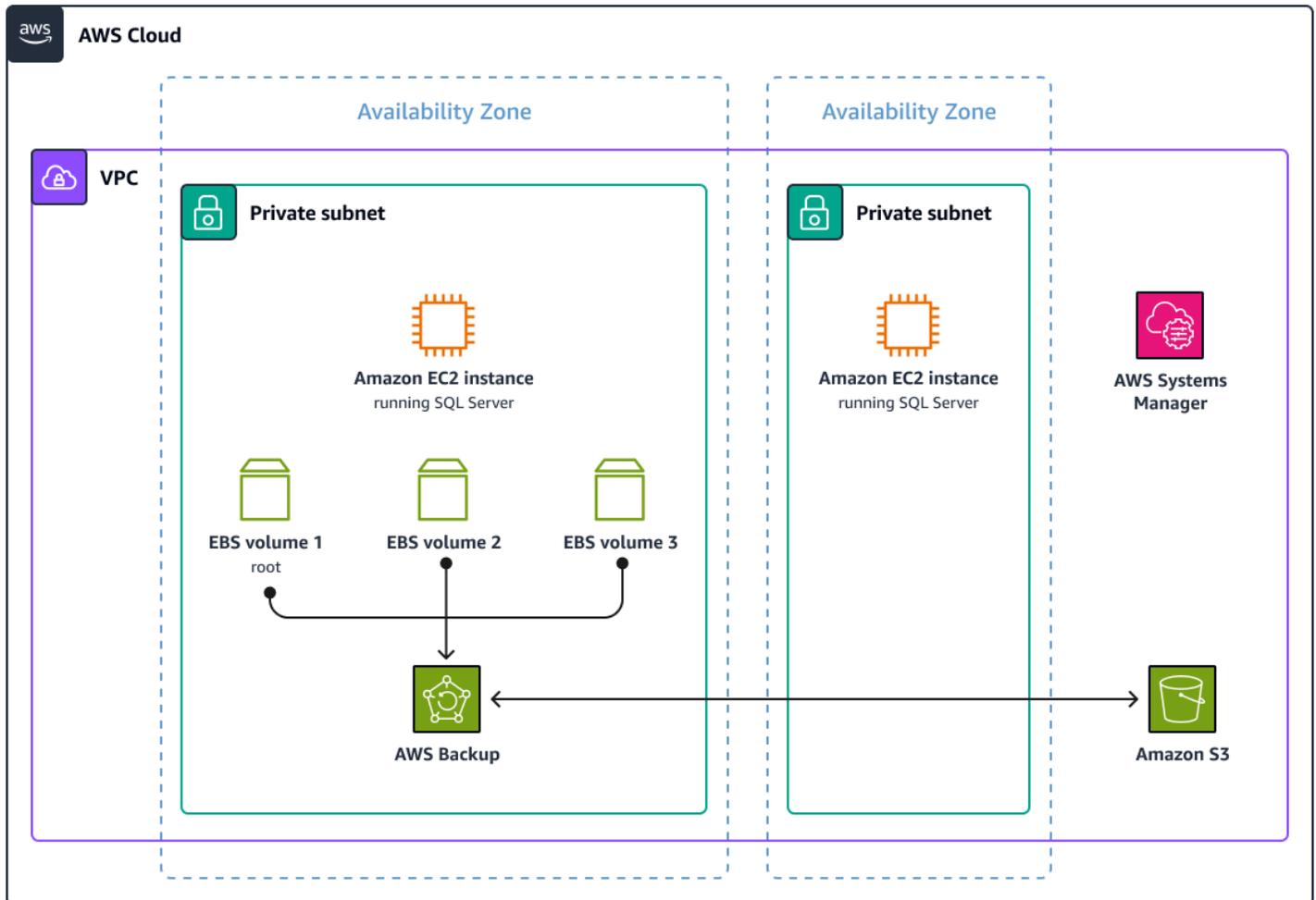
- Mit einem verschlüsselten Snapshot für eine SQL Server-Instanz können Sie keine regionsübergreifende point-in-time Wiederherstellung durchführen.
- Sie können keinen verschlüsselten Snapshot einer unverschlüsselten Instanz erstellen.
- Sie können keine einzelne Datenbank wiederherstellen, da der Snapshot auf EBS-Volume-Ebene erstellt wird.
- Sie können die Instance nicht für sich selbst wiederherstellen.
- Ein Snapshot der DB-Instance muss mit demselben AWS Key Management Service (AWS KMS) - Schlüssel wie die DB-Instance verschlüsselt werden.
- Die Speicher-I/O wird während des Snapshot-Backup-Vorgangs für den Bruchteil einer Sekunde (ungefähr 10 Millisekunden) unterbrochen.

## SQL Server-Backup mit AWS Backup

Sie können es verwenden [AWS Backup](#), um den Datenschutz in allen Bereichen AWS-Services zu zentralisieren und zu automatisieren. AWS Backup bietet eine kostengünstige, vollständig verwaltete, richtlinienbasierte Lösung, die den Datenschutz in großem Umfang vereinfacht. AWS

Backup hilft Ihnen auch dabei, Ihre gesetzlichen Verpflichtungen einzuhalten und Ihre Ziele für die Geschäftskontinuität zu erreichen. Zusammen mit AWS Organizations AWS Backup können Sie Datensicherungsrichtlinien (Backup) zentral implementieren, um Ihre Backup-Aktivitäten in Ihrem Unternehmen und Ihren Ressourcen zu konfigurieren, zu verwalten AWS-Konten und zu steuern.

Das folgende Diagramm zeigt die Architektur einer Sicherungs- und Wiederherstellungslösung für SQL Server auf EC2 mithilfe AWS Backup von.



Berücksichtigen Sie die folgenden Vorteile der Sicherung von SQL Server mithilfe von AWS Backup:

- Sie können die Planung von Backups, die Verwaltung der Aufbewahrung und das Lebenszyklusmanagement automatisieren.
- Sie können Ihre Backup-Strategie unternehmensweit zentralisieren und mehrere Konten umfassen und. AWS-Regionen
- Sie können die Überwachung Ihrer Backup-Aktivitäten und die gesamte Alarmierung zentralisieren. AWS-Services

- Sie können regionsübergreifende Backups für die Notfallwiederherstellungsplanung implementieren.
- Die Lösung unterstützt kontoübergreifende Backups.
- Sie können sichere Backups mit sekundärer Backup-Verschlüsselung durchführen.
- Alle Backups unterstützen die Verschlüsselung mithilfe von AWS KMS Verschlüsselungsschlüsseln.
- Die Lösung funktioniert mit TDE.
- Sie können zu einem bestimmten Wiederherstellungspunkt über die AWS Backup -Konsole wiederherstellen.
- Sie können eine gesamte SQL-Server-Instance sichern, die alle SQL-Server-Datenbanken enthält.

## Backup auf Datenbankebene

Diese Ansätze verwenden native Backup-Funktionen von Microsoft SQL Server. Sie können Backups einzelner Datenbanken auf der SQL-Server-Instance erstellen und eine einzelne Datenbank wiederherstellen.

Jede dieser Optionen für systemeigene SQL-Server-Backups und -Wiederherstellungen unterstützt auch Folgendes:

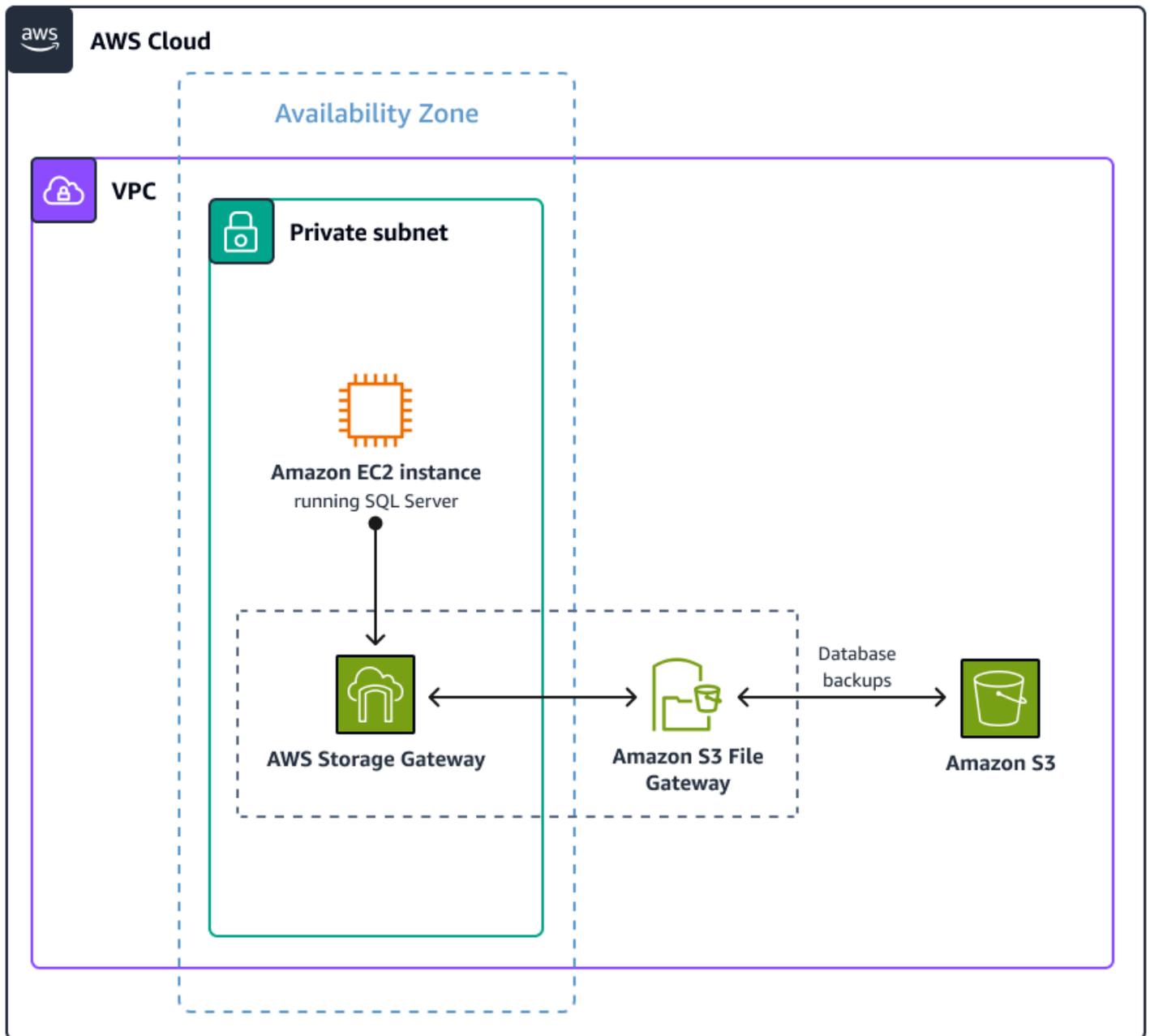
- Komprimierung und Backup mehrerer Dateien
- Vollständige, differenzielle und T-Protokoll-Backups
- TDE-verschlüsselte Datenbanken

## Natives SQL Server-Backup und Wiederherstellung auf Amazon S3

SQL Server auf Amazon EC2 unterstützt systemeigene Backups und Wiederherstellungen für SQL Server-Datenbanken. Sie können ein Backup Ihrer SQL-Server-Datenbank erstellen und dann die Backupdatei in einer vorhandenen Datenbank oder auf einer neuen SQL-Server-EC2-Instance, Amazon RDS für SQL Server oder einem On-Premises-Server wiederherstellen.

Storage Gateway ist ein Hybrid-Cloud-Speicherservice, der On-Premises-Anwendungen Zugriff auf praktisch unbegrenzten Cloud-Speicher bietet. Sie können Storage Gateway verwenden, um Ihre Microsoft SQL Server-Datenbanken direkt auf Amazon S3 zu sichern, Ihren lokalen Speicherbedarf zu reduzieren und Amazon S3 für dauerhaften, skalierbaren und kostengünstigen Speicher zu verwenden.

Das folgende Diagramm zeigt die Architektur einer systemeigenen Sicherungs- und Wiederherstellungslösung, die Storage Gateway und Amazon S3 verwendet.



Beachten Sie die folgenden Vorteile der Verwendung von nativem SQL Server-Backup mit Storage Gateway:

- Sie können ein Speicher-Gateway als SMB-Dateifreigabe (Server Message Block) auf der EC2-Instance zuordnen und das Backup an Amazon S3 senden.

- Das Backup wird direkt in den S3-Bucket oder über den Storage Gateway Gateway-Dateicache übertragen.
- Backups mit mehreren Dateien werden unterstützt.

Beachten Sie die folgenden Einschränkungen bei nativem Backup mit Storage Gateway:

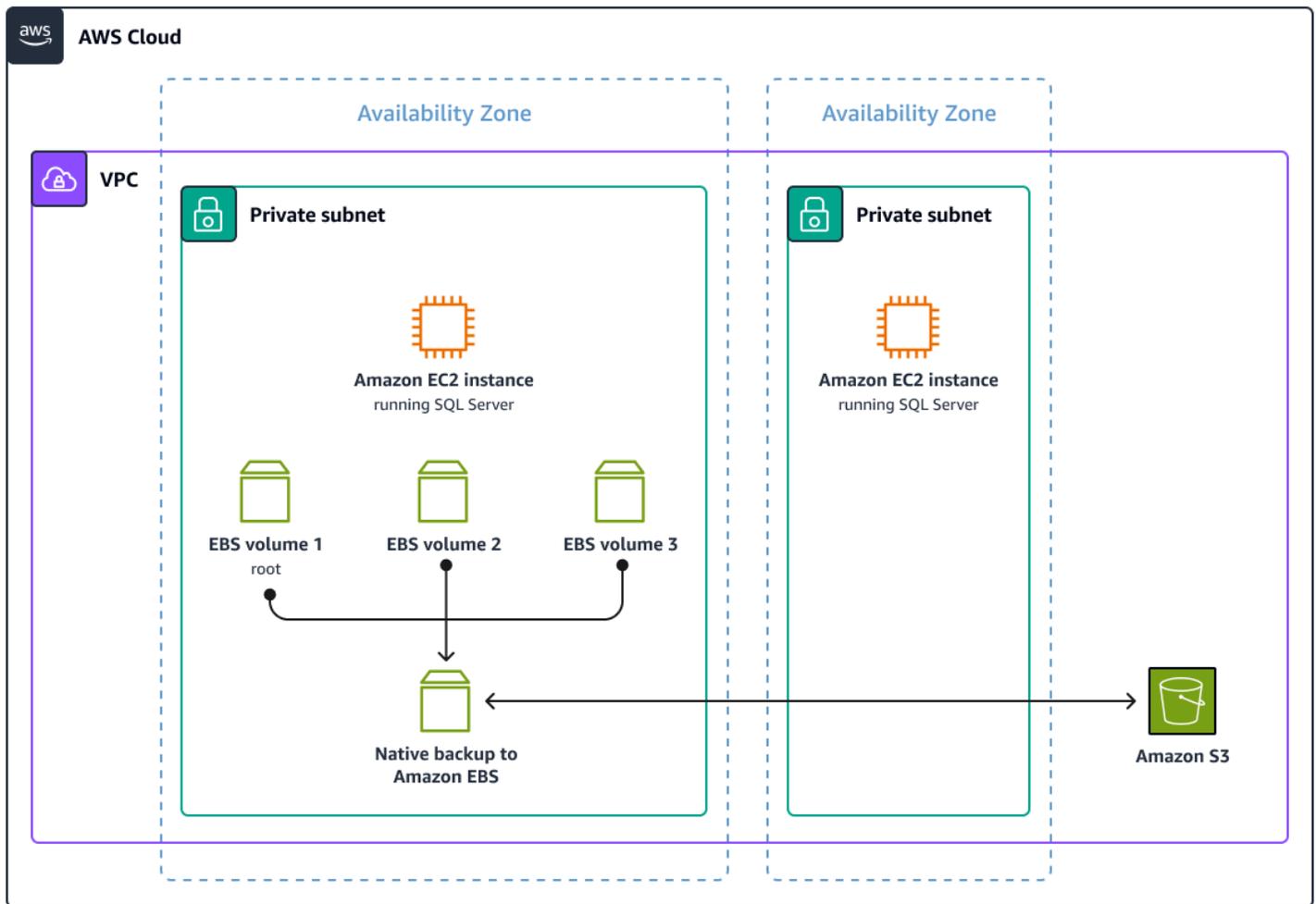
- Sie müssen Backup und Wiederherstellung für jede einzelne Datenbank einrichten.
- Sie müssen die [Amazon-S3-Lebenszyklusrichtlinie](#) für die Backupdateien verwalten.

Weitere Informationen zur Einrichtung von Storage Gateway finden Sie im AWS Storage Gateway AWS Blogbeitrag [Speichern von SQL Server-Backups in Amazon S3 using](#).

## Natives SQL-Server-Backup auf EBS-Volumes

Sie können eine native Sicherung Ihrer SQL Server-Datenbank erstellen und die Datei auf einem Amazon EBS-Volume speichern. Amazon EBS ist ein hochleistungsfähiger Blockspeicherservice. EBS-Volumes sind elastisch und unterstützen Verschlüsselung. Sie können getrennt und an eine EC2-Instance angehängt werden. Sie können SQL Server auf einer EC2-Instance auf demselben EBS-Volumentyp oder auf einem anderen EBS-Volumentyp sichern. Ein Vorteil des Backups auf einem anderen EBS-Volume sind Kosteneinsparungen.

Das folgende Diagramm zeigt die Architektur eines systemeigenen Backups auf einem EBS-Volume.



Ziehen Sie die folgenden Vorteile der Verwendung von systemeigenen SQL Server-Backups auf EBS-Volumes in Betracht:

- Sie können Backups einzelner Datenbanken auf einer SQL-Server-EC2-Instance erstellen und eine einzelne Datenbank wiederherstellen, anstatt die gesamte Instance wiederherstellen zu müssen.
- Backups mit mehreren Dateien werden unterstützt.
- Sie können Backupaufträge mithilfe des SQL-Server-Agents und der SQL-Server-Auftrags-Engine planen.
- Durch Ihre Hardwareauswahl können Sie Leistungsvorteile erzielen. Sie können beispielsweise st1-Speichervolumes verwenden, um einen höheren Durchsatz zu erzielen.

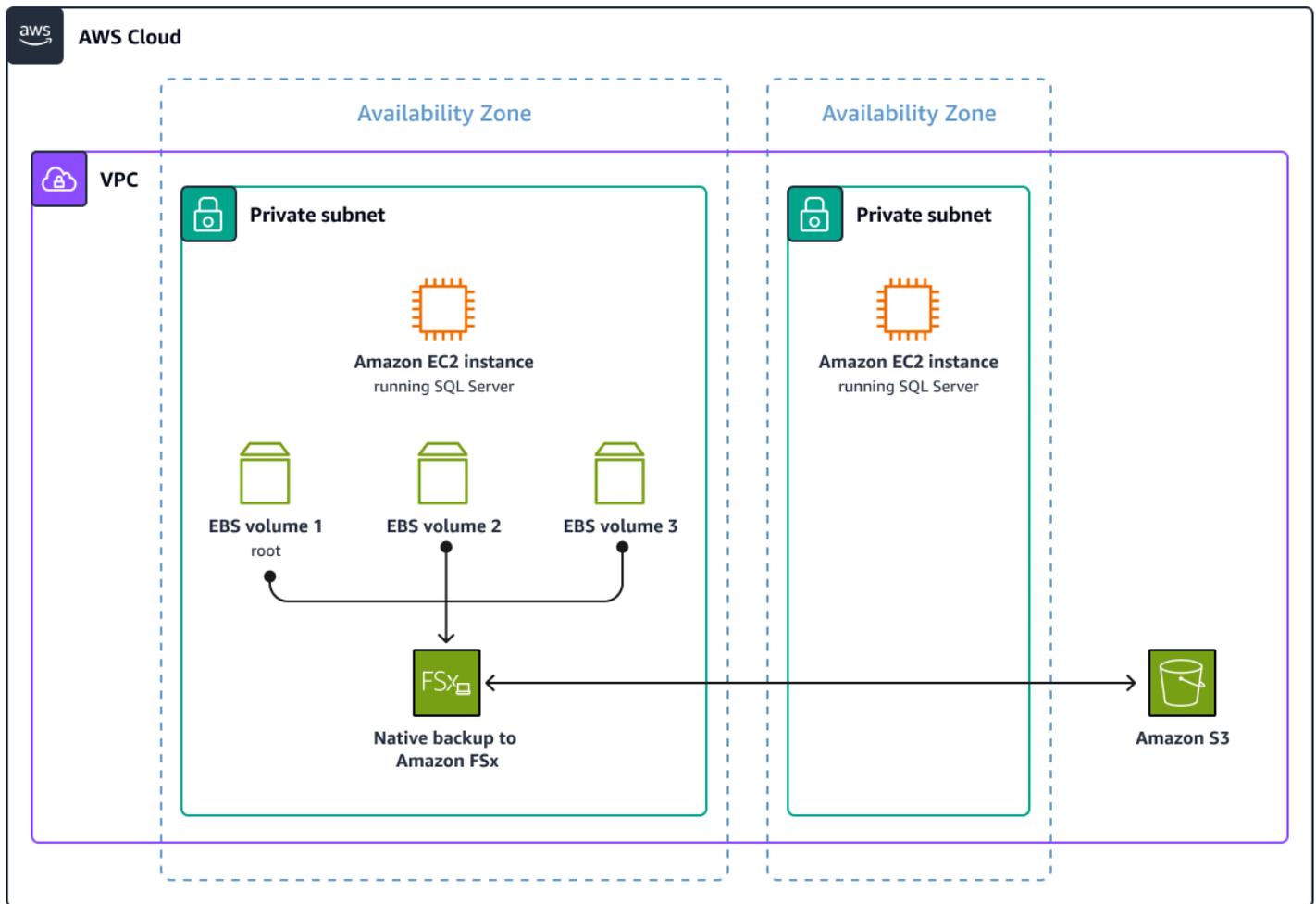
Beachten Sie die folgenden Einschränkungen bei der Verwendung systemeigener Backups auf EBS-Volumes:

- Sie müssen Backups manuell vom EBS-Volume zu Amazon S3 verschieben.
- Für große Backups müssen Sie den Festplattenspeicher auf Amazon EC2 verwalten.
- Auf der EC2-Instance kann der Amazon-EBS-Durchsatz zu einem Engpass führen.
- Für das Speichern von Backups auf Amazon EBS ist zusätzlicher Speicherplatz erforderlich.

## Natives SQL-Server-Backup auf Amazon FSx für Windows File Server

[Amazon FSx for Windows File Server](#) ist ein vollständig verwaltetes natives Windows-Dateisystem, das bis zu 64 TB Speicher bietet und auf schnelle, vorhersehbare und konsistente Leistung ausgelegt ist. AWS führte [native Unterstützung für Multi-AZ-Dateisystembereitstellungen](#) auf FSx for Windows File Server ein. Die native Unterstützung erleichtert die Bereitstellung von Windows-Dateispeichern AWS mit hoher Verfügbarkeit und Redundanz über mehrere Availability Zones hinweg. AWS Außerdem wurde Unterstützung für [SMB-Dateifreigaben \(Continuously Available, CA\)](#) eingeführt. Sie können FSx für Windows File Server als Backup-Speicher für eine SQL-Server-Datenbank verwenden.

Das folgende Diagramm zeigt die Architektur eines nativen SQL-Server-Backups auf FSx für Windows File Server.



Beachten Sie die folgenden Vorteile der Verwendung einer systemeigenen SQL Server-Sicherung auf FSx for Windows File Server:

- Sie können Ihre SQL-Server-Datenbank auf einer Amazon-FSx-Dateifreigabe sichern.
- Sie können Backups einzelner Datenbanken auf einer SQL-Server-Instance erstellen und eine einzelne Datenbank wiederherstellen, anstatt die gesamte Instance wiederherstellen zu müssen.
- Mehrteilige Backups werden unterstützt.
- Sie können Backupaufträge mithilfe des SQL-Server-Agents und der Auftrags-Engine planen.
- Die Instances haben im Vergleich zu Amazon EBS eine höhere Netzwerkbandbreite.

Beachten Sie die folgenden Einschränkungen bei der Verwendung der systemeigenen SQL Server-Sicherung auf FSx for Windows File Server:

- Sie müssen Backups manuell von Amazon FSx auf Amazon S3 verschieben, indem Sie AWS Backup oder AWS DataSync verwenden.
- Große Backups können zusätzlichen Aufwand für die Speicherplatzverwaltung auf Amazon FSx erfordern.
- Der Netzwerkdurchsatz von EC2-Instances kann ein Engpass sein.
- Für die Speicherung von Backups auf FSx für Windows File Server ist zusätzlicher Speicherplatz erforderlich.

## SQL Server-Backup auf Amazon FSx für ONTAP NetApp

Snapshots mit FSx for ONTAP sind immer absturzkonsistent, aber sie erfordern, dass Sie Ihre Datenbank stilllegen (oder die I/O der Datenbank anhalten), um einen anwendungskonsistenten Snapshot zu erstellen. Sie können NetApp SnapCenter (ein Orchestrierungstool mit Plug-ins für bestimmte Anwendungen, einschließlich SQL Server) mit FSx for ONTAP verwenden, um anwendungskonsistente Snapshots zu erstellen und Ihre Datenbanken ohne zusätzliche Kosten zu schützen, zu replizieren und zu klonen.

### NetApp SnapCenter

NetApp SnapCenter ist eine einheitliche Plattform für anwendungskonsistenten Datenschutz. SnapCenter bezeichnet Snapshots als Backups. In diesem Handbuch wird dieselbe Benennungskonvention verwendet. SnapCenter bietet eine zentrale Oberfläche für die Verwaltung anwendungskonsistenter Backups, Wiederherstellungen und Clones. Sie fügen ein SnapCenter Plug-in für Ihre spezifische Datenbankanwendung hinzu, um anwendungskonsistente Backups zu erstellen. Das SnapCenter Plug-in für SQL Server bietet die folgenden Funktionen, die Ihren Datenschutzworkflow vereinfachen.

- Backup- und Wiederherstellungsoptionen mit Granularität für vollständige Backups und Protokollsicherungen
- Direkte Wiederherstellung und Wiederherstellung an einem anderen Ort

Weitere Informationen SnapCenter dazu finden Sie im Beitrag [Schützen Sie Ihre SQL Server-Workloads NetApp SnapCenter mithilfe von Amazon FSx for NetApp ONTAP](#) im Storage-Blog. AWS

## Kostenoptimierung für Backups

Die folgenden Optionen können Ihnen helfen, die Kosten für das Speichern von SQL Server-Backups auf zu senken AWS.

- Aktivieren Sie die [SQL Server-Komprimierung](#) bei der Erstellung der Sicherungsdatei und senden Sie die kleinstmögliche Datei an den Speicher. Ein Komprimierungsverhältnis von 3:1 bedeutet beispielsweise, dass Sie etwa 66 Prozent Festplattenspeicher sparen. Um diese Spalten abzufragen, können Sie die folgende Transact-SQL-Anweisung verwenden: `SELECT backup_size/compressed_backup_size FROM msdb..backupset;`
- Aktivieren Sie für Backups, die in S3-Buckets gespeichert werden, die Speicherklasse [Amazon S3 Intelligent-Tiering](#), um die Speicherkosten um 30 Prozent zu senken.
- Verwenden Sie für Backups, die auf FSx for Windows File Server oder FSx für ONTAP gehen, eine einzige Availability Zone, um 50 Prozent Kosten zu sparen (im Vergleich zur Verwendung mehrerer Availability Zones). Preisinformationen finden Sie unter [Amazon FSx for Windows File Server Pricing](#) und [Amazon FSx for NetApp ONTAP Pricing](#).
- Die effizienteste Option für SQL Server 2022 ist die direkte Sicherung auf Amazon S3. Sie können zusätzliche Kosten sparen, indem Sie Storage Gateway vermeiden.

## Benchmark-Testergebnisse für Backups

In diesem Abschnitt werden die folgenden Optionen unter Kosten- und Leistungsgesichtspunkten für eine Beispieldatenbank mit 1 TB anhand der Ergebnisse von Leistungsbenchmarktests mit den in diesem Leitfaden behandelten Backup-Lösungen verglichen.

- EC2-Instanzspezifikation — r5d.8xlarge mit Windows Server 2019 und SQL Server 2019 Developer Edition
- Datenbankspezifikation — Größe 1 TB bei deaktiviertem TDE

Die Tests wurden mit einer r5d.8xlarge-Instanz und einer SQL Server-Datenbank mit 1 TB als Quelle durchgeführt. Das Quellsystem wurde gemäß den bewährten Methoden konfiguriert, und die Quelldatenbank enthielt vier Datendateien (jeweils 250 GB) und eine Protokolldatei (50 GB), die auf separate GP3-Volumes verteilt waren. Der systemeigene SQL BACKUP Server-Befehl umfasst das Schreiben in 10 Sicherungsdateien, wobei die Komprimierung verwendet wird, um die Sicherungsleistung zu optimieren und die Datenmenge zu reduzieren, die über das Netzwerk

gesendet und auf das Ziel geschrieben wird. In allen Testfällen war die Speicherleistung der Engpass.

Für diese Testtypen gibt es eine nahezu unendliche Vielfalt an möglichen Konfigurationen. Dieser Test konzentrierte sich auf die Optimierung im Hinblick auf Leistung, Kosten, Skalierbarkeit und reale Anwendungsfälle. Die folgende Tabelle zeigt die Leistungskennzahlen, die für die Backup-Zieloptionen erfasst wurden.

Backup-Optionen	Level	Laufzeit (Appx)	Backup-Rate	Kosten USD pro Monat*
Natives Backup auf lokaler EBS st1-Festplatte, 2 TB	Datenbank	00:30:46 Minuten	554,7 Mbit/s	92,16\$
Natives Backup auf lokaler EBS-SSD gp3, 2 TB	Datenbank	00:22:00 Minuten	512 Mbit/s	193,84\$
Natives Backup auf FSx for Windows File Server HDD, 2 TB @512 Mbit/s Durchsatz	Datenbank	00:20:58 min	814,0 Mbit/s	<a href="#">1.146\$</a>
Natives Backup auf FSx for Windows File Server SSD, 2 TB @512 Mbit/s Durchsatz	Datenbank	00:20:00 min	814,0 Mbit/s	<a href="#">1.326\$</a>
Natives Backup auf S3 File Gateway m6i.4xlarge (16	Datenbank	00:23:20 Minuten	731,5 Mbit/s	470,42\$

Backup-Optionen	Level	Laufzeit (Appx)	Backup-Rate	Kosten USD pro Monat*
vCPU, 64 GB) mit 2 TB gp3				
EBS-VSS-Snapshot	EBS-Volume	00:00:02 Sekunden  00:00:53 Sek	N/A-Schnappschuss	<u>51\$</u>
AWS Backup (AMI-Backup)	AMI	00:00:04 Sekunden  00:08:00 min	N/A-Schnappschuss	<u>75\$</u>
Natives SQL Server-Backup direkt auf Amazon S3 (SQL Server 2022)	Datenbank	00:12:00 Minuten	731,5 Mbit/s	<u>Erste 50 TB pro Monat, 0,023\$ pro GB 23,55\$ pro Monat</u>
Natives Backup auf FSx für ONTAP (mit SnapCenter)	Datenbank	–	–	<u>440,20\$</u>

In der obigen Tabelle wird von folgenden Annahmen ausgegangen:

- Die Kosten für Datenübertragung und Amazon S3 sind nicht enthalten.
- Der Speicherpreis ist in den Instance-Preisen enthalten.
- Die Kosten richten sich nach der us-east-1 Region.
- Durchsatz und IOPS steigen bei mehreren Backups, deren Gesamtänderungsrate im Laufe des Monats bei 10 Prozent liegt, um 10 Prozent.

Die Testergebnisse zeigen, dass die schnellste Option eine native SQL Server-Datenbanksicherung auf FSx for Windows File Server ist. Ein Backup auf Storage Gateway und lokal angeschlossene EBS-Volumes ist die kostengünstigere Option, hat aber eine geringere Leistung. Für Backups auf Serverebene (AMI) empfehlen wir die Verwendung, AWS Backup um optimale Leistung, Kosten und Verwaltbarkeit zu erzielen.

## Empfehlungen zur Kostenoptimierung

Das Verständnis der möglichen Lösungen für die Sicherung von SQL Server auf Amazon EC2 ist entscheidend, um Ihre Daten zu schützen, sicherzustellen, dass Sie Ihre Backup-Anforderungen erfüllen, und einen Plan für die Wiederherstellung nach kritischen Ereignissen aufzustellen. Die verschiedenen Möglichkeiten zur Sicherung und Wiederherstellung Ihrer SQL Server-Instanzen und Datenbanken, die in diesem Abschnitt beschrieben werden, können Ihnen dabei helfen, eine Sicherungs- und Wiederherstellungsstrategie zu entwickeln, die Ihre Daten schützt und die Anforderungen Ihres Unternehmens erfüllt.

In diesem Abschnitt werden die folgenden Sicherungsoptionen behandelt:

- Komprimierung
- Amazon S3 Intelligent Tiering
- Einzelne Availability Zone
- Auf URL Backup

Die Leitlinien für jede dieser Optionen sind auf hohem Niveau. Wenn Sie eine dieser Empfehlungen in Ihrem Unternehmen umsetzen möchten, empfehlen wir Ihnen, sich an Ihr Account-Team zu wenden. Das Team kann sich dann an einen Microsoft Specialist SA wenden, der das Gespräch leitet. Sie können sich auch per E-Mail an [optimize-microsoft@amazon.com](mailto:optimize-microsoft@amazon.com) wenden.

Zusammenfassend empfehlen wir Folgendes:

- Wenn Sie SQL Server 2022 verwenden, ist die Sicherung auf Amazon S3 die kostengünstigste Option.
- Wenn Sie SQL Server 2019 und frühere SQL Server-Editionen verwenden, sollten Sie eine Sicherung auf Storage Gateway, unterstützt von Amazon S3, als kostengünstigste Option in Betracht ziehen.

## Komprimierung

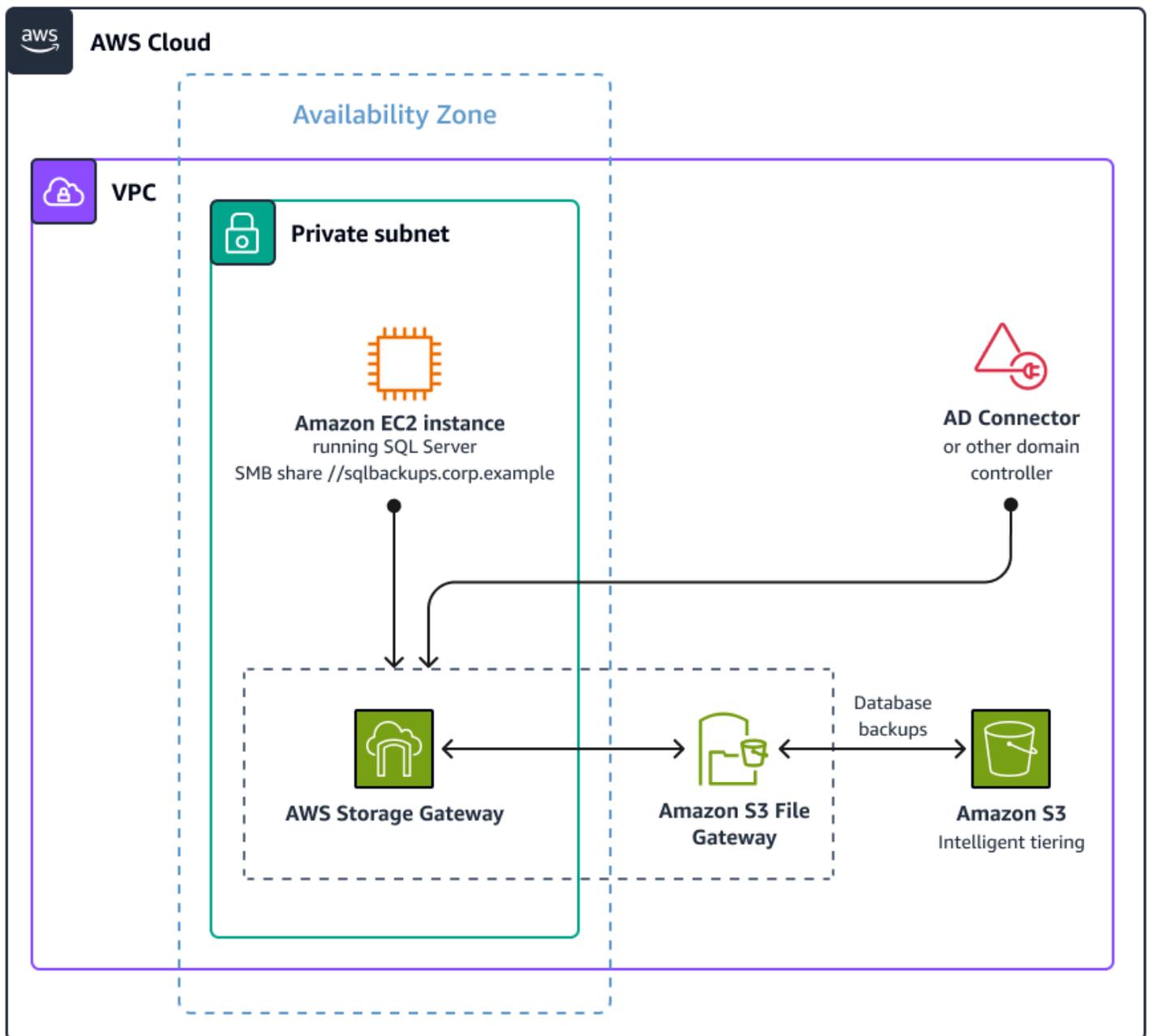
Das Ziel der Komprimierung besteht darin, dass für jedes Backup weniger Speicherplatz verbraucht wird, was für verschiedene Speicheroptionen von Vorteil ist. Sie müssen die Komprimierung für ein SQL Server-Backup auf der Ebene der [SQL Server-Instanz](#) aktivieren. Das folgende Beispiel zeigt, wie das Schlüsselwort `compression` einer Backup-Datenbank hinzugefügt wird:

```
BACKUP DATABASE <database_name> TO DISK WITH COMPRESSION (ALGORITHM =
QAT_DEFLATE)
```

## Amazon S3 Intelligent Tiering

Für Backups, die in Amazon S3-Buckets gespeichert werden, können Sie Amazon S3 Intelligent-Tiering als Ihre Amazon S3 File Gateway-Speicherkategorie aktivieren. Dadurch können die Speicherkosten um bis zu 30 Prozent gesenkt werden. Anschließend mounten Sie S3 File Gateway mithilfe einer SMB-Dateifreigabe, die in Ihre [Active Directory-Domäne](#) integriert werden kann, auf Ihren SQL-Servern. Dies bietet Ihnen die Zugriffskontrolle für Ihren Share, die Möglichkeit, bestehende Servicekonten zu nutzen und über ein gemeinsames, auf Microsoft ausgerichtetes Dateiprotokoll auf Amazon S3 zuzugreifen. Für Konten, die möglicherweise keine direkte Verbindung zu einem Domänencontroller haben, können Sie den [Active Directory Connector](#) verwenden, um die Kommunikation mit Active Directory vor Ort oder in der Cloud zu erleichtern. Um die Active Directory-Einstellungen auf dem Gateway zu konfigurieren, müssen Sie die Active Directory Connector-IPs für den Domänencontroller angeben, um Anfragen an Active Directory weiterzuleiten.

Das folgende Diagramm zeigt eine Architektur für eine Lösung, die auf S3 Intelligent-Tiering basiert.



Standardmäßig verwenden die in den S3-Bucket geschriebenen Sicherungsdateien die Stufe Standard. Um die Sicherungsdateien von der Standardstufe in die Stufe S3 Intelligent-Tiering zu konvertieren, müssen Sie [eine Lebenszyklusregel erstellen](#). Sie können die auch verwenden, um S3 [AWS Management Console](#) Intelligent-Tiering zu aktivieren. Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation unter [Erste Schritte mit Amazon S3 Intelligent-Tiering](#). AWS

## Einzelne Availability Zone

Um ein Single Availability Zone-Dateisystem zu erstellen, wählen Sie die Option Single-AZ, wenn Sie [ein Dateisystem FSx for Windows File Server erstellen](#). Amazon FSx erstellt außerdem täglich mithilfe des Windows Volume Shadow Copy Service äußerst langlebige Backups (gespeichert in Amazon S3) Ihres Dateisystems und ermöglicht es Ihnen, jederzeit zusätzliche Backups zu erstellen. Beachten Sie einige Probleme bei der Verwendung einer Single Availability Zone. Auf die SMB-Dateifreigabe kann beispielsweise nicht mehr zugegriffen werden, wenn eine betroffene Availability Zone, in der das Dateisystem bereitgestellt wird, stundenlang ausfällt. Wenn Sie Zugriff auf die Daten benötigen, müssen Sie sie aus Backups in einer verfügbaren Availability Zone in der Quellregion wiederherstellen. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt [Eine einzige Availability Zone verwenden](#) dieses Handbuchs.

## Auf URL Backup

Für SQL Server 2022 ermöglicht die Funktion „[Backup to URL](#)“ eine direkte Sicherung auf Amazon S3. Dies ist der ideale Backup-Ansatz für die Ausführung von SQL Server 2022, AWS da Sie den vollen Funktionsumfang von Amazon S3 auf der Speicherebene nutzen und die Kosten für die AWS Storage Gateway Appliance, die in früheren Versionen zur Bereitstellung dieser Funktionalität erforderlich waren, entfallen. Bei der Implementierung dieser Funktion sind zwei Hauptkosten zu berücksichtigen: die Kosten für die Datenübertragung und die gewählte S3-Speicherklasse. Wenn Sie die nativen Disaster-Recovery-Funktionen von Amazon S3 nutzen möchten, müssen Sie berücksichtigen, dass für die [regionsübergreifende Replikation](#) Kosten für den [Datenausgang](#) anfallen. Weitere Informationen zur Konfiguration dieser Option finden Sie im Beitrag [SQL Server-Datenbanken auf Amazon S3 Backup](#) im AWS Blog Microsoft Workloads on.

## Weitere Ressourcen

- [Backup- und Wiederherstellungsoptionen für SQL Server auf Amazon EC2](#) (AWS Prescriptive Guidance)
- [Point-in-time P-Wiederherstellung und kontinuierliches Backup für Amazon RDS mit AWS Backup](#) (AWS Storage Blog)
- [Schützen Sie Ihre SQL Server-Workloads NetApp SnapCenter mit Amazon FSx for NetApp ONTAP](#) (AWS Storage Blog)
- [Erste Schritte mit Amazon S3 Intelligent-Tiering](#) (Ressourcencenter für AWS die ersten Schritte)
- [Backup- und Wiederherstellungsstrategien für Amazon RDS for SQL Server](#) (AWS Datenbank-Blog)

- [Migrieren Sie eine lokale Microsoft SQL Server-Datenbank zu Amazon EC2](#) (AWS Prescriptive Guidance)
- [Bewährte Methoden für die Bereitstellung von Microsoft SQL Server auf Amazon EC2](#) (AWS Whitepaper)

## Modernisieren Sie SQL Server-Datenbanken

### Übersicht

Wenn Sie mit der Modernisierung älterer Datenbanken im Hinblick auf Skalierbarkeit, Leistung und Kostenoptimierung beginnen, stehen Sie möglicherweise vor Herausforderungen bei kommerziellen Datenbanken wie SQL Server. Kommerzielle Datenbanken sind teuer, binden Kunden an sich und bieten strenge Lizenzbedingungen. Dieser Abschnitt bietet einen allgemeinen Überblick über die Optionen für die Migration und Modernisierung von SQL Server zu Open-Source-Datenbanken sowie Informationen zur Auswahl der besten Option für Ihre Arbeitslast.

Sie können Ihre SQL Server-Datenbanken auf Open-Source-Datenbanken wie Amazon Aurora PostgreSQL umstrukturieren, um Windows- und SQL Server-Lizenzkosten zu sparen. Cloud-native moderne Datenbanken wie Aurora verbinden die Flexibilität und die niedrigen Kosten von Open-Source-Datenbanken mit den robusten Funktionen kommerzieller Datenbanken für Unternehmen. Wenn Sie über variable Workloads oder Multi-Tenant-Workloads verfügen, können Sie auch zu [Aurora Serverless V2](#) migrieren. Dadurch können die Kosten je nach den Merkmalen der Arbeitslast um bis zu 90 Prozent gesenkt werden. Darüber hinaus AWS bietet es Funktionen wie [Babelfish für Aurora PostgreSQL](#), Tools wie [AWS Schema Conversion Tool \(AWS SCT\)](#) und Dienste wie [AWS Database Migration Service \(AWS DMS\)](#), um die Migration und Modernisierung von SQL Server-Datenbanken zu vereinfachen. AWS

### Datenbank-Angebote

Die Migration von SQL Server unter Windows zu Open-Source-Datenbanken wie Amazon Aurora, Amazon RDS for MySQL oder Amazon RDS for PostgreSQL kann erhebliche Kosteneinsparungen ohne Kompromisse bei Leistung oder Funktionen bieten. Berücksichtigen Sie dabei Folgendes:

- Der Wechsel von der SQL Server Enterprise Edition auf Amazon EC2 zu Amazon RDS for PostgreSQL oder Amazon RDS for MySQL kann zu Kosteneinsparungen von bis zu 80 Prozent führen.

- Der Wechsel von der SQL Server Enterprise Edition auf Amazon EC2 zur Amazon Aurora PostgreSQL-Compatible Edition oder Amazon Aurora MySQL-Compatible Edition kann zu Kosteneinsparungen von bis zu 70 Prozent führen.

Für herkömmliche Datenbank-Workloads erfüllen Amazon RDS for PostgreSQL und Amazon RDS for MySQL die Anforderungen und bieten eine kostengünstige Lösung für relationale Datenbanken. Aurora bietet zahlreiche Verfügbarkeits- und Leistungsfunktionen, die bisher auf teure kommerzielle Anbieter beschränkt waren. Die Resilienzfunktionen in Aurora sind mit zusätzlichen Kosten verbunden. Im Vergleich zu ähnlichen Funktionen anderer kommerzieller Anbieter sind die Ausfallsicherheitskosten von Aurora jedoch immer noch günstiger als die, die kommerzielle Software für dieselbe Art von Funktionen verlangt. Die Aurora-Architektur ist so optimiert, dass sie im Vergleich zu standardmäßigen MySQL- und PostgreSQL-Bereitstellungen erhebliche Leistungsverbesserungen bietet.

Da Aurora mit Open-Source-PostgreSQL- und MySQL-Datenbanken kompatibel ist, bietet dies den zusätzlichen Vorteil der Portabilität. Ob Amazon RDS for PostgreSQL, Amazon RDS for MySQL oder Aurora die beste Option ist, kommt darauf an, die Geschäftsanforderungen zu verstehen und die erforderlichen Funktionen der besten Option zuzuordnen.

## Vergleich von Amazon RDS und Aurora

In der folgenden Tabelle sind die wichtigsten Unterschiede zwischen Amazon RDS und Amazon Aurora zusammengefasst.

Kategorie	Amazon RDS for PostgreSQL oder Amazon RDS for MySQL	Aurora PostgreSQL oder Aurora MySQL
Leistung	Gute Leistung	3-fache oder bessere Leistung
Failover	In der Regel 60—120 Sekunden*	In der Regel 30 Sekunden
Skalierbarkeit	Bis zu 5 mal gelesene Replik Verzögerung in Sekunden	Bis zu 15 gelesene Repliken Verzögerung in Millisekunden
Speicher	Bis zu 64 TB	Bis zu 128 TB

Kategorie	Amazon RDS for PostgreSQL oder Amazon RDS for MySQL	Aurora PostgreSQL oder Aurora MySQL
Speicher HA	Multi-AZ mit einem oder zwei Standby-Geräten, jeweils mit Datenbankkopie	Standardmäßig 6 Datenkopien in 3 Availability Zones
Backup	Tägliche Snapshot- und Protokollsicherungen	Kontinuierliches, asynchrones Backup auf Amazon S3
Innovationen mit Aurora	N/A	100 GB  Schnelles Klonen von Datenbanken
	Automatische Skalierung von Lesereplikaten	
	Abfrageplanverwaltung	
	Aurora Serverless	
	Regionsübergreifende Replikate mit globaler Datenbank	
	Cluster-Cache-Verwaltung**	
	Parallele Abfrage	
	Datenbankaktivitätsstreams	

\*Große Transaktionen können die Failover-Zeiten verlängern

\*\*Verfügbar in Aurora PostgreSQL

Die folgende Tabelle zeigt die geschätzten monatlichen Kosten der verschiedenen Datenbankdienste, die in diesem Abschnitt behandelt werden.

Datenbankdienst	Kosten USD pro Monat*	AWS Pricing Calculator (benötigt AWS-Konto)
Amazon RDS for SQL Server Enterprise Edition	3.750\$	<a href="#">Schätzung</a>
Amazon RDS for SQL Server Standard Edition	2.318\$	<a href="#">Schätzung</a>
SQL Server Enterprise Edition auf Amazon EC2	2.835\$	<a href="#">Schätzung</a>
SQL Server Standard Edition auf Amazon EC2	1.345\$	<a href="#">Schätzung</a>
Amazon RDS für PostgreSQL	742\$	<a href="#">Schätzung</a>
Amazon RDS für MySQL	712\$	<a href="#">Schätzung</a>
Aurora PostgreSQL	1.032\$	<a href="#">Schätzung</a>
Aurora MySQL	1.031\$	<a href="#">Schätzung</a>

\* Der Speicherpreis ist im Instance-Preis enthalten. Die Kosten richten sich nach der us-east-1 Region. Der Durchsatz und die IOPS sind Annahmen. Die Berechnungen beziehen sich auf die Instances r6i.2xlarge und r6g.2xlarge.

## Empfehlungen zur Kostenoptimierung

Heterogene Datenbankmigrationen erfordern in der Regel die Konvertierung des Datenbankschemas von der Quell- zur Zieldatenbank-Engine und die Migration von Daten von der Quell- zur Zieldatenbank. Der erste Schritt zur Migration besteht in der Evaluierung und Konvertierung von SQL Server-Schema- und Codeobjekten in die Zieldatenbank-Engine.

Sie können die [AWS Schema Conversion Tool \(AWS SCT\)](#) verwenden, um die Datenbank auf Kompatibilität mit verschiedenen Open-Source-Zieldatenbankoptionen wie Amazon RDS for MySQL oder Amazon RDS for PostgreSQL, Aurora MySQL und PostgreSQL zu bewerten. Sie können auch das Babelfish Compass-Tool verwenden, um die Kompatibilität mit Babelfish for Aurora PostgreSQL zu bewerten. Dies macht die Tools von Compass AWS SCT und Compass zu leistungsstarken

Tools, mit denen Sie sich einen Überblick über die im Vorfeld anfallende Arbeit verschaffen können, bevor Sie sich für eine Migrationsstrategie entscheiden. Sollten Sie sich entscheiden, fortzufahren, AWS SCT automatisiert die am Schema erforderlichen Änderungen. Die Kernphilosophie hinter Babelfish Compass besteht darin, die SQL-Datenbank ohne oder mit sehr wenigen Änderungen auf Aurora umzustellen. Compass wird die bestehende SQL-Datenbank auswerten, um festzustellen, ob dies möglich ist. Auf diese Weise ist das Ergebnis bekannt, bevor irgendwelche Anstrengungen unternommen werden, um Daten von SQL Server nach Aurora zu migrieren.

AWS SCT automatisiert die Konvertierung und Migration des Datenbankschemas und -codes zur Zieldatenbank-Engine. Sie können Babelfish for Aurora PostgreSQL verwenden, um Ihre Datenbank und Anwendung ohne oder mit minimalen Schemaänderungen von SQL Server nach Aurora PostgreSQL zu migrieren. Dies kann Ihre Migrationen beschleunigen.

Nachdem das Schema migriert wurde, können Sie es AWS DMS zur Migration der Daten verwenden. AWS DMS kann die Daten vollständig laden und Änderungen replizieren, um die Migration mit minimalen Ausfallzeiten durchzuführen.

In diesem Abschnitt werden die folgenden Tools ausführlicher behandelt:

- AWS Schema Conversion Tool
- Babelfish für Aurora PostgreSQL
- Babelfish Compass
- AWS Database Migration Service

## AWS Schema Conversion Tool

Sie können AWS SCT es verwenden, um Ihre vorhandenen SQL Server-Datenbanken zu bewerten und die Kompatibilität mit Amazon RDS oder Aurora zu bewerten. Um den Migrationsprozess zu vereinfachen, können Sie bei einer heterogenen Datenbankmigration auch das Schema von einer Datenbank-Engine in eine andere konvertieren. AWS SCT Sie können AWS SCT es verwenden, um Ihre Anwendung zu evaluieren und eingebetteten Anwendungscode für Anwendungen zu konvertieren, die in C#, C++, Java und anderen Sprachen geschrieben wurden. Weitere Informationen finden Sie in der AWS SCT Dokumentation unter [Konvertieren von Anwendungs-SQL mithilfe AWS SCT](#).

AWS SCT ist ein kostenloses AWS Tool, das viele [Datenbankquellen](#) unterstützt. Um es zu verwenden AWS SCT, verweisen Sie auf die Quelldatenbank und führen dann eine Bewertung

durch. [AWS SCT](#) Wertet dann das Schema aus und generiert den Bewertungsbericht. Die Bewertungsberichte enthalten eine Zusammenfassung, die Komplexität und den Migrationsaufwand, geeignete Zieldatenbank-Engines und Empfehlungen für die Konvertierung. Informationen zum Herunterladen AWS SCT finden Sie AWS SCT in der AWS SCT Dokumentation unter [Installation, Überprüfung und Aktualisierung](#).

Die folgende Tabelle zeigt ein Beispiel für eine Zusammenfassung, die von generiert wurde AWS SCT , um die Komplexität zu verdeutlichen, die mit der Umstellung der Datenbank auf verschiedene Zielplattformen verbunden ist.

Zielplattform	Automatische oder minimale Änderungen			Komplexe Aktionen			
	Speicherobjekte	Objekte codieren	Konvertierungsaktionen	Speicherobjekte		Objekte codieren	
Amazon RDS für MySQL	60 (98%)	8 (35%)	42	1 (2%)	1	15 (65%)	56
Amazon Aurora MySQL-Compatible Edition	60 (98%)	8 (35%)	42	1 (2%)	1	15 (65%)	56
Amazon RDS für PostgreSQL	60 (98%)	12 (52%)	54	1 (2%)	1	11 (48%)	26
Amazon Aurora PostgreSQL-Compatible	60 (98%)	12 (52%)	54	1 (2%)	1	11 (48%)	26

ble

Edition

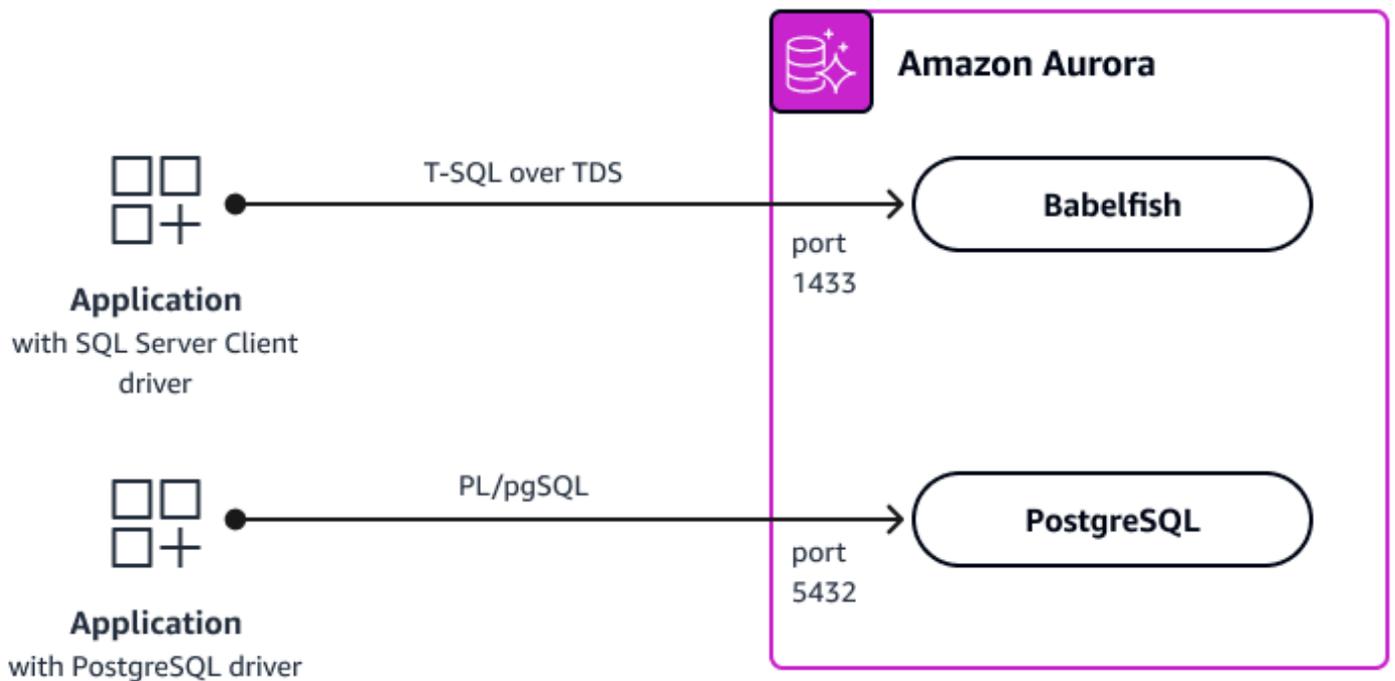
Amazon RDS für MariaDB	60 (98%)	7 (30%)	42	1 (2%)	1	16 (70%)	58
Amazon-Redshift	61 (100%)	9 (39%)	124	0 (0%)	0	14 (61%)	25
AWS Glue	0 (0%)	17 (100%)	0	0 (0%)	0	0 (0%)	0
Babelfish	59 (97%)	10 (45%)	20	2 (3%)	2	12 (55%)	30

Ein AWS SCT Bericht enthält auch Details zu den Schemaelementen, die nicht automatisch konvertiert werden können. Sie können die AWS SCT Konversionslücken schließen und Zielschemas optimieren, indem Sie auf [AWS Migrationsplaybooks zurückgreifen](#). Es gibt viele Playbooks zur Datenbankmigration, die bei heterogenen Migrationen helfen.

## Babelfish für Aurora PostgreSQL

Babelfish for Aurora PostgreSQL erweitert Aurora PostgreSQL um die Fähigkeit, Datenbankverbindungen von SQL Server-Clients zu akzeptieren. Babelfish ermöglicht es Anwendungen, die ursprünglich für SQL Server entwickelt wurden, direkt mit Aurora PostgreSQL zu arbeiten, mit wenigen Codeänderungen und ohne Änderung der Datenbanktreiber. Babelfish macht Aurora PostgreSQL zweisprachig, sodass Aurora PostgreSQL sowohl mit den Sprachen T-SQL als auch mit PL/PgSQL arbeiten kann. Babelfish minimiert den Aufwand für die Migration von SQL Server zu Aurora PostgreSQL. Dies beschleunigt Migrationen, minimiert das Risiko und reduziert die Migrationskosten erheblich. Sie können T-SQL nach der Migration weiterhin verwenden, es besteht jedoch auch die [Möglichkeit, native PostgreSQL-Tools für die Entwicklung zu verwenden](#).

Das folgende Diagramm zeigt, wie eine Anwendung, die T-SQL verwendet, eine Verbindung zum Standardport 1433 in SQL Server herstellt und den Babelfish-Translator verwendet, um mit der Aurora PostgreSQL-Datenbank zu kommunizieren, während eine Anwendung, die PL/PgSQL verwendet, über den Standardport 5432 in Aurora PostgreSQL direkt und gleichzeitig eine Verbindung zur Aurora PostgreSQL-Datenbank herstellen kann.



Babelfish unterstützt bestimmte T-SQL-Funktionen von SQL Server nicht. Aus diesem Grund bietet Amazon Bewertungstools, mit denen Sie Ihre SQL-Anweisungen line-by-line analysieren und feststellen können, ob einige davon von Babelfish nicht unterstützt werden.

Es gibt zwei Optionen für Babelfish-Assessments. AWS SCT kann die Kompatibilität Ihrer SQL Server-Datenbank mit Babelfish beurteilen. Eine weitere Option ist das Babelfish Compass-Tool, das eine empfohlene Lösung darstellt, da das Compass-Tool entsprechend den neuen Versionen von Babelfish für Aurora PostgreSQL aktualisiert wird.

## Babelfish Compass

[Babelfish Compass](#) ist ein kostenlos herunterladbares Tool, das auf die neueste Version von Babelfish für Aurora PostgreSQL abgestimmt ist. Im Gegensatz dazu AWS SCT wird es nach einiger Zeit neuere Babelfish-Versionen unterstützen. [Babelfish Compass](#) wird gegen das SQL Server-Datenbankschema ausgeführt. Sie können das SQL Server-Quelldatenbankschema auch mithilfe von Tools wie SQL Server Management Studio (SSMS) extrahieren. Anschließend können Sie das Schema über Babelfish Compass ausführen. Dadurch wird der Bericht generiert, in dem die Kompatibilität des SQL Server-Schemas mit Babelfish detailliert beschrieben wird und ob vor der Migration Änderungen erforderlich sind. Das Babelfish Compass-Tool kann auch viele dieser Änderungen automatisieren und letztendlich Ihre Migrationen beschleunigen.

Nachdem die Bewertung und die Änderungen abgeschlossen sind, können Sie das Schema mithilfe nativer SQL Server-Tools wie SSMS oder sqlcmd zu Aurora PostgreSQL migrieren. Anweisungen finden Sie im Beitrag [Migrieren von SQL Server zu Amazon Aurora mit Babelfish](#) im AWS Datenbank-Blog.

## AWS Database Migration Service

Nachdem das Schema migriert wurde, können Sie AWS Database Migration Service (AWS DMS) verwenden, um die Daten AWS mit minimaler Ausfallzeit zu migrieren. AWS DMS führt nicht nur ein vollständiges Laden der Daten durch, sondern repliziert auch Änderungen von der Quelle zum Ziel, während das Quellsystem läuft. Nachdem sowohl die Quell- als auch die Zieldatenbank synchronisiert sind, kann die Übernahme stattfinden, bei der die Anwendung auf die Zieldatenbank verwiesen wird, um die Migration abzuschließen. AWS DMS führt derzeit nur das vollständige Laden von Daten mit Babelfish für ein Aurora PostgreSQL-Ziel durch und repliziert keine Änderungen. Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation unter [Babelfish als Ziel verwenden](#). AWS Database Migration Service AWS DMS

AWS DMS kann sowohl homogene (über dieselbe Datenbank-Engine) als auch heterogene (über verschiedene Datenbank-Engines hinweg) Migrationen durchführen. AWS DMS unterstützt viele Quell- und Zieldatenbank-Engines. Weitere Informationen finden Sie im AWS DMS Beitrag [Migrieren Ihrer SQL Server-Datenbank zu Amazon RDS for SQL Server using](#) im AWS Datenbank-Blog.

## Weitere Ressourcen

- [Auf Wiedersehen Microsoft SQL Server, Hallo Babelfish](#) (AWS Nachrichtenblog)
- [Datenbankschemas und Anwendungs-SQL mit der AWS Schema Conversion Tool CLI konvertieren](#) (AWS Database Blog)
- [Migrieren Sie SQL Server zu Amazon Aurora PostgreSQL mithilfe von Best Practices und Erfahrungen aus der Praxis](#) (AWS Datenbank-Blog)
- [Validierung von Datenbankobjekten nach der Migration von Microsoft SQL Server zu Amazon RDS for PostgreSQL und Amazon Aurora PostgreSQL](#) (Datenbank-Blog)AWS

# Optimieren Sie den Speicher für SQL Server

## Übersicht

Dieser Abschnitt konzentriert sich auf Kostenoptimierungen für Amazon Elastic Block Store (Amazon EBS) SSD-Speicher für SQL Server auf EC2-Workloads.

Sie haben eine Vielzahl von Speicheroptionen für die Bereitstellung und Ausführung von SQL Server-Workloads auf. AWS Die Auswahl des richtigen Speichers sollte auf Zweck, Architektur, Haltbarkeit, Leistung, Kapazität und Kosten basieren. AWS Kunden, die SQL Server-Workloads ausführen, verwenden in der Regel eine Kombination aus Amazon EBS-, NVMe-, Amazon FSx- und Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) -Speicher.

Amazon EBS ist ein Netzwerkspeicher, der mit EC2-Recheninstanzen verbunden ist und zum Speichern und Verarbeiten allgemeiner Betriebssystem-, Anwendungs-, Datenbank- und Sicherungsdateien verwendet wird. Der Amazon EBS Solid State Drive (SSD) -Speicher umfasst Allzweck-SSD (gp2 und gp3) und bereitgestellte IOPS-SSD (io1, io2 und io2BX). Berücksichtigen Sie dabei Folgendes:

- Bei einigen EC2-Instances, wie r5d, sind lokale NVMe-SSDs physisch mit der Host-Instance verbunden. Diese Volumes bieten Speicher auf Blockebene, der häufig für die Tempdb- oder Pufferpoolerweiterung von SQL Server verwendet wird.
- Amazon FSx for Windows File Server ist ein vollständig verwalteter Dateispeicherservice, während Amazon FSx for NetApp ONTAP ein vollständig verwalteter gemeinsam genutzter Speicher ist, der auf dem NetApp beliebten ONTAP-Dateisystem basiert. Amazon FSx wird häufig verwendet, um SQL Server-Workloads in einer SQL Server Failover Clustered Instance (FCI) -Konfiguration mit hoher Verfügbarkeit auszuführen. Diese Lösung hostet SQL Server-Daten und Protokolldateien, wodurch die EBS-Leistungsanforderungen für EC2-Instances reduziert werden.
- Amazon S3 ist ein Objektspeicherservice, der branchenführende Skalierbarkeit, Datenverfügbarkeit, Sicherheit und Leistung bietet. Sie können native SQL Server-Backupdateien, AMIs, EBS-Snapshots, Anwendungsprotokolle und mehr auf Amazon S3 speichern.

## SSD-Speichertypen, Leistung und Kosten für Amazon EBS

Die SSD-Speicherkosten für Amazon EBS steigen im Allgemeinen mit zunehmender Haltbarkeit und Leistung. Der Speicher ist derzeit in fünf Volumetypen erhältlich, von denen jeder seine [eigenen Leistungskennzahlen](#) hat. Eine Zusammenfassung der Anwendungsfälle und Eigenschaften von

SSD-gestützten Volumes finden Sie in der Tabelle im Abschnitt [Solid-State-Drive-Volumes \(SSD\)](#) der Amazon EBS-Dokumentation.

Sie können Amazon verwenden, CloudWatch um die SSD-Leistung zu überwachen, Trenddaten zu erfassen und Alarme einzustellen, wenn bestimmte Schwellenwerte erreicht werden. Wenn Sie SQL Server-Workloads ausführen, sollten Sie erwägen AWS, eine [detaillierte Überwachung](#) zu aktivieren und [CloudWatch benutzerdefinierte Metriken](#) bereitzustellen, um detaillierte Leistungskennzahlen wie Festplattenlatenz, IOPS, Durchsatz, Länge der Festplattenwarteschlange, genutzte und freie Kapazität und mehr zu erfassen. Sie können diese CloudWatch Leistungskennzahlen verwenden, um zu wenig und zu viel bereitgestellten Speicher zu identifizieren und historische Datenpunkte bereitzustellen, um die Speicheranforderungen genau zu definieren.

Die SSD-Speicherkosten für Amazon EBS variieren ebenfalls je nach zugewiesener Kapazität. Die folgende Tabelle zeigt einen Vergleich der verschiedenen Volumetypen. Alle Volumetypen haben eine Kapazität von 1 TB und ähnliche Leistungskonfigurationen.

Volume-Typ	Max. IOPS (16 KiB I/O)	Maximaler Durchsatz (128 KiB I/O)	Preis pro 1 TB	Prozentuale Kosteneinsparung
gp2	3,000	250	102,40\$	
gp3	3,000	250	86,92\$	15%
io1	16,000	500	1.168\$	
io2	16,000	500	1.168\$	
gp3	16,000	500	146,92\$	87%
io2bx	16,000	4.000	1.168\$	
gp3	16,000	1.000	181,92\$	84%

**Note**

Die Leistungs- und Kostenkennzahlen in der obigen Tabelle verstehen sich pro Volumen und basieren auf einer [Schätzung](#) von AWS Pricing Calculator. Für den Zugriff auf die Schätzung in der AWS-Konto ist ein erforderlich AWS Pricing Calculator.

Amazon EBS SSD GP3-Volumes bieten hervorragende Leistung zu niedrigen Kosten. Sie können bis zu 87 Prozent sparen, wenn Sie ein gp3-Volume anstelle von io1- oder io2-Volumes für Workloads wählen, die weniger als 16.000 IOPS und 500 Durchsatz erfordern. MiBps

io2 Block Express-Volumes (io2BX) bieten eine höhere Leistung als normale io2-Volumes. Bei 16.000 IOPS können io1- oder io2-Volumes nur einen Durchsatz von 500 erreichen, während io2Bx-Volumes mit einem MiBps Durchsatz von bis zu 4.000 konfiguriert werden können. MiBps Im Vergleich zu io1- und io2-Volumes bieten IO2bx-Volumes mehr als den vierfachen Durchsatz zwischen 16.000 und 64.000 IOPS zum exakt gleichen Preis. Reguläre io2-Volumes können in IO2bx-Volumes umgewandelt werden, indem sie an IO2BX-unterstützte EC2-Instances angehängt werden. Eine Liste der von IO2BX unterstützten EC2-Instances finden Sie unter [Provisioned IOPS SSD Volumes](#) in der Amazon EBS-Dokumentation. Bevor Sie neuen Speicher bereitstellen, können Sie anhand des [AWS Pricing Calculator](#) Ihre monatlichen Kosten abschätzen und anhand der Kompromisse zwischen Haltbarkeit, Leistung und Kapazität die Auswirkungen auf die Kosten ermitteln.

## Allgemeine SSD-Kostenoptimierung für Amazon EBS

Wir empfehlen Ihnen, zu prüfen, was Sie speichern, und sicherzustellen, dass Sie den richtigen Speichertyp und die richtige Speicherklasse verwenden. Amazon S3 bietet beispielsweise ein hervorragendes Preis-Leistungs-Verhältnis, integrierte Lebenszyklusrichtlinien und Replikationsoptionen, die sich ideal für SQL Server-Backups eignen. SQL Server 2022 bietet die Möglichkeit, direkt auf Amazon S3 zu sichern, während frühere Versionen von SQL Server auf systemeigenen lokalen Backups basieren. Wenn Sie ältere Versionen von SQL Server ausführen, sollten Sie eine Sicherung auf Amazon EBS-HDD-Volumes und das anschließende Kopieren der Sicherung auf Amazon S3 in Betracht ziehen. Mit dieser Lösung können Sie 53 Prozent sparen, anstatt GP3-Volumes für Backups zu verwenden.

Die folgende Tabelle zeigt den Preisunterschied für 1 TB Speicher auf Amazon EBS gp3, Amazon EBS HDD st1 und Amazon S3.

Speichertyp	Capacity (Kapazität)	Preis pro Minute
EBS GP3 500 MiBps	1 TB	96,92\$
EBS ST1 Burst 500 MiBps		46,08\$
S3 Standard		23,55\$
S3 Standard (seltener Zugriff)		12,80\$
S3 Glacier Deep Archive		1,03\$

**Note**

Die Kostenkennzahlen in der vorherigen Tabelle basieren auf einer [Schätzung](#) in der AWS Pricing Calculator. Für den Zugriff auf die Schätzung in der AWS-Konto ist ein erforderlich AWS Pricing Calculator.

Wir empfehlen Ihnen, Folgendes zu berücksichtigen:

- Ermöglichen Sie eine detaillierte Überwachung und stellen Sie CloudWatch benutzerdefinierte Metriken bereit, um ihre Speicherleistungsanforderungen genau zu erfassen.
- Aktualisieren Sie den Amazon EBS-Speicher von gp2 auf gp3, um Kosten zu senken, die Flexibilität zu erhöhen und die Leistung zu verbessern.
- Aktualisieren Sie den Amazon EBS-Speicher von io1 auf io2, um die Haltbarkeit und Leistungsflexibilität zu erhöhen.
- Verwenden Sie nach Möglichkeit io2BX anstelle von io1 oder io2, um die Haltbarkeit und Leistung zu erhöhen.
- Erwägen Sie bei der Wahl des Speichers einen mix-and-match Ansatz, mit dem Sie die Kapazitätsanforderungen und die Kosten für leistungsstarke Volumes reduzieren können. Sie könnten beispielsweise kostengünstige GP3-Volumes für Ihr Root-Volume (Betriebssystem), Ihre SQL Server-Installation, Systemdatenbanken (außer tempdb) und Benutzerdatenbanken mit geringerer Leistung verwenden. Dies könnte dazu beitragen, die Kapazität und die Kosten eines io2-Volumes zu reduzieren, das für leistungsstarke Benutzerdatenbanken reserviert werden kann.

- Wenn Sie SQL Server-Datenbanken auf hosten AWS, empfehlen wir, mehrere SQL Server-Datendateien pro Datenbank zu verwenden. Dies bietet die Möglichkeit, Lese- und Schreib-Workloads auf mehrere Volumes zu verteilen, wodurch die Leistungs- und Kapazitätsanforderungen pro Volume reduziert und somit die Kosten gesenkt werden.
- Selbst wenn für Produktionsworkloads leistungsfähigere Speicher wie io1 oder io2/io2BX erforderlich sind, sollten Sie GP3-Volumes für Workloads außerhalb der Produktion in Betracht ziehen, um die Kosten zu senken.
- Verfolgen Sie die Speichernutzung im Laufe der Zeit und verfolgen Sie Trends, um Nutzungsspitzen und unerwartete Kosten leicht zu identifizieren.
- Verwenden Sie diese [AWS Compute Optimizer](#) Option für Empfehlungen zur Hoch- oder Herunterskalierung von EBS-Volumes auf der Grundlage der tatsächlichen Auslastung.
- Nutzen Sie die Elastizität von AWS, um die Leistungs- und Kapazitätsanforderungen Ihrer SSD-Volumes für Amazon EBS anzupassen. Im Gegensatz zu lokalen Umgebungen müssen Sie die Speicherleistung und -kapazität für future Workloads nicht übermäßig bereitstellen. Sie können Ihre vorhandenen SQL Server-Workloads auf SQL Server migrieren AWS und die Leistung oder Kapazität nach Bedarf anpassen, während Ihre Datenbanken online bleiben.

## Weitere Ressourcen

- [Amazon EBS-Volumetypen](#) (Amazon EBS-Dokumentation)
- [Amazon Elastic Block Store \(Amazon EBS\)](#) (Amazon EBS-Dokumentation)
- [Bereitgestellte IOPS-SSD-Volumes](#) (Amazon EBS-Dokumentation)
- [SSD-Instance-Speicher-Volumes](#) (Amazon EC2 EC2-Dokumentation)
- [CloudWatch Amazon-Metriken für Amazon EBS](#) (Amazon EBS-Dokumentation)
- [Spezifikationen für speicheroptimierte Amazon EC2 EC2-Instances](#) (Amazon EC2 EC2-Dokumentation)
- [Schützen Sie Ihre SQL Server-Workloads NetApp SnapCenter mit Amazon FSx for NetApp ONTAP](#) (AWS Storage Blog)
- [Häufig gestellte Fragen zu Amazon EC2](#) (AWS Produktseite)

# Optimieren Sie die SQL Server-Lizenzierung mithilfe von Compute Optimizer

Anleitung zur Optimierung von Lizenzen für SQL Server mithilfe von AWS Compute Optimizer.

## Übersicht

[AWS Compute Optimizer](#) kann Möglichkeiten zur Lizenzoptimierung für Microsoft SQL Server-Workloads auf Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) empfehlen. Compute Optimizer kann automatisierte Empfehlungen zur Senkung der Lizenzkosten geben. Die Empfehlungen von Compute Optimizer sind neben jeder Ihrer EC2-Instances mit Microsoft SQL Server-Lizenzen aufgeführt. Zu den bereitgestellten Informationen gehören empfohlene Sparmöglichkeiten, On-Demand-Preise für EC2-Instances und stündliche Bring Your Own License (BYOL) -Preise. Diese Informationen können Ihnen bei der Entscheidung helfen, ob Sie Ihre Lizenzversion herabstufen sollten.

Compute Optimizer erkennt Ihre SQL Server-Instances auf Amazon EC2 automatisch anhand des abgeleiteten Workload-Typs. Um die Lizenzierungsempfehlungen einzusehen, können Sie die SQL Server-Instances in Compute Optimizer auswählen und sich dann mit Ihren schreibgeschützten [CloudWatch Datenbankmeldeinformationen bei Amazon Application Insights](#) authentifizieren. Compute Optimizer analysiert, ob Sie Funktionen der SQL Server Enterprise Edition verwenden. Wenn keine Funktionen der Enterprise Edition verwendet werden, empfiehlt Compute Optimizer ein Downgrade auf die Standard Edition, um die Lizenzkosten zu senken.

Sie können Compute Optimizer auch verwenden, um Größenempfehlungen für Ihre Amazon EC2 EC2-Instances abzugeben, auf denen SQL Server-Workloads ausgeführt werden. Weitere Informationen finden Sie unter [Optimieren der Größe von SQL Server mithilfe von Compute Optimizer](#) in diesem Handbuch.

## Empfehlungen zur Kostenoptimierung

Die Lizenzempfehlungen in Compute Optimizer können Ihnen helfen, die Funktionen, die Sie in Microsoft SQL Server verwenden, zu bewerten und die kostengünstigste Edition für Ihre Workloads auszuwählen. Die SQL Server Enterprise Edition ist deutlich teurer als die Standard Edition. Weitere Informationen finden Sie in diesem Handbuch unter [Vergleichen der SQL Server-Editionen](#) und auf der Microsoft-Website unter [Preise für SQL Server 2022](#). Wenn Sie Zeit investieren, Compute Optimizer so zu konfigurieren, dass Ihre SQL Server-Flotte bewertet und Empfehlungen gegeben werden, können Sie Ihre Lizenzkosten erheblich senken.

Die Seite mit den Lizenzdetails enthält die folgenden Informationen:

- Verwenden Sie die Tabelle, um Ihre aktuellen Lizenzeinstellungen (wie Edition, Modell und Anzahl der Instanzkerne) mit den Compute Optimizer Optimizer-Empfehlungen zu vergleichen.
- Verwenden Sie die Nutzungsdiagramme, um die Anzahl der Funktionen der Enterprise Edition zu überprüfen, die im Analysezeitraum verwendet wurden.

Weitere Informationen finden Sie in [der Compute Optimizer Optimizer-Dokumentation unter Details zu einer kommerziellen Softwarelizenzempfehlung anzeigen](#).

## Compute Optimizer konfigurieren

Compute Optimizer analysiert kommerzielle Softwarelizenzen anhand der `mssql_enterprise_features_used` Metrik. Weitere Informationen zu dieser Metrik finden Sie unter [Metriken für kommerzielle Softwarelizenzen](#).

1. Vergewissern Sie sich, dass Sie über die entsprechenden Berechtigungen verfügen, um sich für Compute Optimizer anzumelden. Weitere Informationen finden Sie hier:
  - [Richtlinie zur Anmeldung bei Compute Optimizer](#)
  - [Richtlinien zur Gewährung des Zugriffs auf Compute Optimizer for Standalone AWS-Konten](#)
  - [Richtlinien zur Gewährung des Zugriffs auf Compute Optimizer für ein Verwaltungskonto einer Organisation](#)
2. Fügen Sie die erforderlichen Instanzrollen und Richtlinien für CloudWatch Application Insights hinzu. Anweisungen finden Sie unter [Empfehlungen für Richtlinien zur Aktivierung kommerzieller Softwarelizenzen](#).
3. Aktivieren Sie CloudWatch Application Insights mithilfe Ihrer Microsoft SQL Server-Datenbankanmeldedaten. Anweisungen finden Sie unter [Erste Schritte mit Amazon CloudWatch Application Insights](#).

### Note

Um Empfehlungen für kommerzielle Softwarelizenzen zu generieren, sind CloudWatch metrische Daten für mindestens 30 aufeinanderfolgende Stunden erforderlich. Weitere Informationen finden Sie unter [CloudWatch metrische Anforderungen](#).

4. Verwenden Sie die folgende SQL-Abfrage, um den Zugriff mit den geringsten Rechten für CloudWatch Application Insights zu konfigurieren.

```
GRANT VIEW SERVER STATE TO [LOGIN];  
GRANT VIEW ANY DEFINITION TO [LOGIN];
```

Dadurch wird ein neuer Dienst, SQL, aktiviert. PrometheusSqlExporter

5. Melden Sie sich über das Ziel AWS-Konto - oder Organisationsverwaltungskonto für Compute Optimizer an. Eine Anleitung dazu finden Sie unter [In Ihrem Konto anmelden](#).

 Note

Nachdem Sie sich angemeldet haben, kann es bis zu 24 Stunden dauern, bis Ergebnisse und Optimierungsempfehlungen generiert werden.

6. Wählen Sie in der [Compute Optimizer Optimizer-Konsole](#) im Navigationsbereich Lizenzen aus.
7. Suchen Sie in der Spalte Ergebnisse nach allen Instances, für die das Ergebnis Ungenügende Metriken gefunden wurde. Compute Optimizer gibt dieses Ergebnis zurück, wenn festgestellt wird, dass CloudWatch Application Insights nicht aktiviert ist oder über unzureichende Berechtigungen verfügt. Weitere Informationen finden Sie unter [Gründe finden](#). Gehen Sie wie folgt vor, um diese Probleme zu beheben:
  - a. Wählen Sie die Instance aus.
  - b. Fügen Sie ein Geheimnis hinzu.
  - c. Bestätigen Sie, dass die Instanzrolle und die Richtlinie angehängt sind.
  - d. Wählen Sie Lizenzempfehlungen aktivieren aus.
8. Suchen Sie in der Spalte Ergebnisse nach allen Instanzen, für die das Ergebnis Nicht optimiert gilt. Compute Optimizer gibt dieses Ergebnis zurück, wenn es feststellt, dass Ihre Amazon EC2 EC2-Infrastruktur keine der Microsoft SQL Server-Lizenzfunktionen verwendet, für die Sie bezahlen. Weitere Informationen finden Sie unter Gründe [finden](#). Gehen Sie wie folgt vor, um diese Probleme zu beheben:
  - a. Wählen Sie die Instance aus.
  - b. Vergleichen Sie die aktuelle Lizenzausgabe mit der empfohlenen Edition.
  - c. Sehen Sie sich das aktuelle Diagramm zur Lizenznutzung an.
  - d. Wenn Sie die Lizenz herabstufen möchten, wählen Sie Empfehlung implementieren.
  - e. Überprüfen Sie die Anforderungen und folgen Sie den Anweisungen, um die Lizenz herabzustufen. Wenn Sie den Vorgang automatisieren möchten, finden Sie weitere

Informationen unter [Herabstufen der SQL Server Enterprise Edition mithilfe von AWS Systems Manager Document to reduce cost](#) (AWS Blog).

## Weitere Ressourcen

- [Reduzieren Sie die Lizenzkosten für Microsoft SQL Server mit AWS Compute Optimizer](#) (AWS Blog)
- [Was ist AWS Compute Optimizer?](#) (AWS Dokumentation)
- [Empfehlungen für kommerzielle Softwarelizenzen anzeigen](#) (AWS Dokumentation)
- Führen Sie ein [Downgrade Ihrer Microsoft SQL Server-Edition](#) durch (AWS Dokumentation)
- [Microsoft SQL Server aktiviert AWS](#) (AWS)
- [Microsoft-Lizenzierung auf AWS](#) (AWS)
- [Preise für Microsoft SQL Server 2019](#) (Microsoft)
- [Preise für Microsoft SQL Server 2022](#) (Microsoft)

## Optimieren Sie die Größe von SQL Server mithilfe von Compute Optimizer

### Übersicht

[AWS Compute Optimizer](#) hilft Datenbankadministratoren (DBAs) dabei, Microsoft SQL Server-Workloads auf Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) zu erkennen und EC2-Instances richtig zu dimensionieren, um die Lizenzkosten um bis zu 25% zu senken. Die Funktion für [abgeleitete Workload-Typen](#) in Compute Optimizer verwendet maschinelles Lernen (ML) und erkennt automatisch die Anwendungen, die möglicherweise auf Ihren AWS Ressourcen ausgeführt werden. Compute Optimizer unterstützt SQL Server als abgeleiteten Workload-Typ. Mithilfe der Funktion für abgeleitete Workload-Typen können Sie anhand der spezifischen Arbeitslast, die auf Ihren Amazon EC2 EC2-Instances ausgeführt wird, Möglichkeiten zur Kosteneinsparung ermitteln.

Mit dieser Funktion können Sie Möglichkeiten zur Kosteneinsparung nach unterstützten abgeleiteten Workload-Typen wie SQL Server kategorisieren. Compute Optimizer kann automatisch SQL Server EC2-Instanzen erkennen, die überprovisioniert sind. Sie können zur EC2-Konsole wechseln, um die Instance zu verkleinern, was zur Senkung der Lizenz- und Infrastrukturkosten beiträgt.

Sie können Compute Optimizer auch verwenden, um Empfehlungen zur SQL Server-Lizenzierung abzugeben. Weitere Informationen finden Sie unter [Optimieren der SQL Server-Lizenzierung mithilfe von Compute Optimizer](#) in diesem Handbuch.

## Compute Optimizer konfigurieren

Anweisungen zur Verwendung von Compute Optimizer mit abgeleiteten SQL Server-Workloads finden Sie unter [Leistung optimieren und Lizenzkosten reduzieren: Nutzung AWS Compute Optimizer von Amazon EC2 SQL Server-Instances](#) (Blog). AWS Sie können sich für eigenständige Konten, Konten, die Mitglied einer Organisation sind, und Verwaltungskonten einer Organisation entscheiden. Bei eigenständigen Konten und Mitgliedskonten wird Compute Optimizer durch die Aktivierung nur für dieses Konto aktiviert. Für ein Organisationsverwaltungskonto können Sie wählen, ob Compute Optimizer nur in diesem Konto oder für alle Mitgliedskonten der Organisation aktiviert werden soll.

Der Compute Optimizer Optimizer-Opt-In-Prozess erstellt automatisch eine AWS Identity and Access Management (IAM) -Serviceverknüpfte Rolle. Weitere Informationen finden Sie unter [Verwenden von serviceverknüpften Rollen für AWS Compute Optimizer](#).

Compute Optimizer analysiert Ihre Ressourcen auf der Grundlage von CloudWatch Amazon-Metriken wie CPU-, I/O-, Netzwerk- und Amazon Elastic Block Store-Nutzung (Amazon EBS). Um Empfehlungen zu generieren, sind in den letzten 14 Tagen mindestens 30 aufeinanderfolgende Stunden an CloudWatch Metrikdaten erforderlich. Wenn Sie die Funktion für erweiterte Infrastrukturkennzahlen aktivieren, werden die Nutzungskennzahlen auf 93 Tage verlängert. Weitere Informationen finden Sie unter [CloudWatchMetrikanforderungen und Verbesserte Infrastrukturmetriken](#) in der Compute Optimizer Optimizer-Dokumentation.

Compute Optimizer bietet Optionen und die mit jeder Option verbundenen Einsparungen, basierend auf vCPU, Arbeitsspeicher, Speicher, Netzwerk, Risiko und Migrationsaufwand. Sie können das CloudWatch Metrik-Dashboard verwenden, um die Daten zu analysieren, die für die Empfehlung verwendet wurden. Mit diesen Daten können Sie die Größe Ihrer EC2-Instances, auf denen SQL Server-Workloads ausgeführt werden, anpassen. Weitere Informationen zum Ändern Ihres Instance-Typs finden Sie unter [Ändern des Instance-Typs in der Amazon EC2 EC2-Dokumentation](#).

## Weitere Ressourcen

- [AWS Compute Optimizer identifiziert und filtert Microsoft SQL Server-Workloads](#) (AWS)
- [Leistungsoptimierung und Senkung der Lizenzkosten: Nutzung von AWS Compute Optimizer Amazon EC2 SQL Server-Instances](#) (Blog)AWS

- [Was ist? AWS Compute Optimizer](#) (AWS Dokumentation)
- [Empfehlungen für EC2-Instances anzeigen](#) (AWS Dokumentation)

## Lesen Sie die Trusted Advisor Empfehlungen für SQL Server-Workloads

### Übersicht

[AWS Trusted Advisor](#) bietet Empfehlungen, die Ihnen helfen, AWS bewährte Methoden zu befolgen. Es analysiert Ihre Nutzung, Konfiguration und Ausgaben und Trusted Advisor bietet umsetzbare Empfehlungen, mit denen Sie Ihre Kosten senken, die Systemverfügbarkeit und -leistung verbessern oder Sicherheitslücken schließen können. Dieser Abschnitt konzentriert sich auf Trusted Advisor Prüfungen, die Ihnen helfen können, die Kosten für den Betrieb von SQL Server-Workloads in der zu senken. AWS Cloud

### Empfehlungen zur Kostenoptimierung

Trusted Advisor bietet Empfehlungen, die Ihnen helfen, Ihre SQL Server-Workloads auf Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) zu optimieren. Die Prüfungen untersuchen Ihre SQL Server-Workloads und listen automatisch die Instanzen auf, die optimiert werden müssen. Durch die Umsetzung von Trusted Advisor Empfehlungen können Sie die Kosten senken und die Sicherheitslage Ihres Unternehmens verbessern.

Die folgenden Trusted Advisor Prüfungen konzentrieren sich auf Microsoft SQL Server:

- [Überbereitete Amazon EC2 EC2-Instances für Microsoft SQL Server](#) — Bei dieser Prüfung werden Ihre Amazon EC2 EC2-Instances analysiert, auf denen SQL Server ausgeführt wird, und Sie werden gewarnt, wenn eine Instance das vCPU-Limit der SQL Server-Software überschreitet. Beispielsweise kann eine Instanz mit SQL Server Standard Edition bis zu 48 vCPUs verwenden. Eine Instance mit SQL Server Web kann bis zu 32 vCPUs nutzen.

Edition	vCPU min.	Max. vCPU
Web	4	32
Standard	4	48

Edition	vCPU min.	Max. vCPU
Enterprise	4	Betriebssystem-Grenzwerte

- [Konsolidierung von Amazon EC2 EC2-Instances für Microsoft SQL Server](#) — Diese Prüfung analysiert Ihre Amazon EC2 EC2-Instances und warnt Sie, wenn Ihre Instance über weniger als die Mindestanzahl an SQL Server-Lizenzen verfügt. Sie können kleinere SQL Server-Instances konsolidieren, um die Kosten zu senken. Wenn Sie über viele kleine, lizenzierte SQL Server-Instances verfügen, sollten Sie eine Konsolidierung in Betracht ziehen. Gemäß dem [Microsoft SQL Server 2019-Lizenzierungsleitfaden](#) benötigt SQL Server mindestens 4 vCPU-Lizenzen pro Instanz. Wenn Sie diese Datenbanken konsolidieren, können Sie Lizenzkosten sparen. Sie können Ihre Entscheidung auf der Grundlage der Anzahl der Datenbanken auf der Instanz, der maximalen Datenbankgröße und der Gesamtgröße der Datenbanken treffen. Die Konsolidierung wird für die Web-, Standard- und Enterprise-Editionen von SQL Server unterstützt. Weitere Informationen finden Sie unter [Konsolidierung von SQL Server-Datenbanken](#) (Microsoft-Blogbeitrag).

AWS empfiehlt nicht, große Produktionsdatenbanken auf nur einem Server zu speichern. Sie können jedoch kleinere Datenbanken konsolidieren, die für Umgebungen außerhalb der Produktion verwendet werden, z. B. für Entwicklung, Testen und Staging. Dies hängt von Ihrer aktuellen SQL Server-Nutzung ab. Wenn Sie Datenbanken mit geringer Auslastung haben, können Sie die Daten auf einem Server konsolidieren.

## Konfigurieren von Trusted Advisor

Gehen Sie wie folgt vor, um das auf SQL Server ausgerichtete Trusted Advisor Einchecken auszuwerten.

1. Melden Sie sich bei der an AWS Management Console.
2. Öffnen Sie die [AWS Trusted Advisor -Konsole](#).
3. Wählen Sie im Navigationsbereich unter Empfehlungen die Option Kostenoptimierung aus.
4. Überprüfen Sie in der Liste der Kostenoptimierungschecks den Status der Konsolidierung von Amazon EC2 EC2-Instances für Microsoft SQL Server und Amazon EC2 EC2-Instances, die für Microsoft SQL Server-Prüfungen überprovisioniert wurden.
  - Grüne Häkchen bedeuten, dass Ihre Amazon EC2 EC2-Instances optimal konfiguriert sind.
  - Orangefarbene Warnsymbole weisen darauf hin, dass Verbesserungsmöglichkeiten bestehen.
5. Wählen Sie einen Scheck aus, um dessen Details und Empfehlungen zu sehen.

6. Folgen Sie den Anweisungen des Checks, um Ihre Amazon EC2 EC2-Instances zu optimieren, auf denen SQL Server-Workloads ausgeführt werden.
7. Überwachen Sie Ihre Instances regelmäßig und aktualisieren Sie die Prüfungen regelmäßig.

## Weitere Ressourcen

- [Trusted Advisor Referenz \(AWS Dokumentation\) überprüfen](#)
- [Microsoft SQL Server aktiviert AWS](#) (AWS)
- [Microsoft-Lizenzierung auf AWS](#) (AWS)
- [Preise für SQL Server 2019](#) (Microsoft)
- [AWS Launch Wizard für SQL Server](#) (AWS Dokumentation)

# Container

Die Modernisierung ist ein Transformationsprozess, der viele Optionen bietet, darunter die Zerlegung von Monolithen in Microservices, die Neuarchitektur von Anwendungen, sodass sie ereignisgesteuert sind, mithilfe serverloser Funktionen (AWS Lambda) und die Umnutzung von Datenbanken von SQL Server auf Amazon Aurora oder speziell entwickelte verwaltete Datenbanken. Die Modernisierungspfade zur Neuplattformierung von .NET Framework-Anwendungen auf Linux- und Windows-Container erfordern weniger Aufwand als andere Modernisierungsoptionen. Container bieten die folgenden Vorteile:

- Beschleunigen Sie Innovationen — Die Umstellung auf Container erleichtert die Automatisierung von Phasen des Entwicklungslebenszyklus, zu denen das Erstellen, Testen und Bereitstellen von Anwendungen gehören. Durch die Automatisierung dieser Prozesse haben Entwicklungs- und Betriebsteams mehr Zeit, sich auf Innovationen zu konzentrieren.
- Senken Sie die Gesamtbetriebskosten (TCO) — Durch die Umstellung auf Container können Sie auch Ihre Abhängigkeit von Lizenzmanagement- und Endpunktschutz-Tools verringern. Da es sich bei Containern um kurzlebige Recheneinheiten handelt, können Sie Verwaltungsaufgaben wie Patching, Skalierung sowie Sicherung und Wiederherstellung automatisieren und vereinfachen. Dies reduziert die Gesamtbetriebskosten für die Verwaltung und den Betrieb containerbasierter Workloads. Schließlich sind Container im Vergleich zu virtuellen Maschinen effizienter, da Sie Container verwenden können, um die Platzierung Ihrer Anwendungen zu maximieren, indem sie für eine bessere Isolierung sorgen. Dies erhöht die Auslastung der Infrastrukturressourcen Ihrer Anwendung.
- Verbessern Sie die Ressourcennutzung — Container sind im Vergleich zu virtuellen Maschinen effizienter, da Sie Container verwenden können, um die Platzierung Ihrer Anwendungen zu maximieren. Dies erhöht die Auslastung der Infrastrukturressourcen Ihrer Anwendung, da eine bessere Isolierung gewährleistet wird.
- Schließen Sie die Qualifikationslücke — AWS bietet Intensivkurse an, um Ihre Entwicklungsteams im Bereich Container-Technologie und DevOps -Praktiken weiterzubilden.

Dieser Abschnitt deckt die folgenden Themen ab:

- [Verschieben Sie Windows-Anwendungen in Container](#)
- [Optimieren Sie die Kosten für AWS Fargate Aufgaben auf Amazon ECS](#)
- [Verschaffen Sie sich einen Überblick über Ihre Amazon EKS-Kosten](#)

- [Führen Sie Windows-Anwendungen mit App2Container auf eine neue Plattform](#)

Lizenzinformationen finden Sie im Abschnitt Lizenzierung von [Amazon Web Services und Microsoft: Häufig gestellte Fragen](#) oder senden Sie Ihre Fragen per E-Mail an [microsoft@amazon.com](mailto:microsoft@amazon.com).

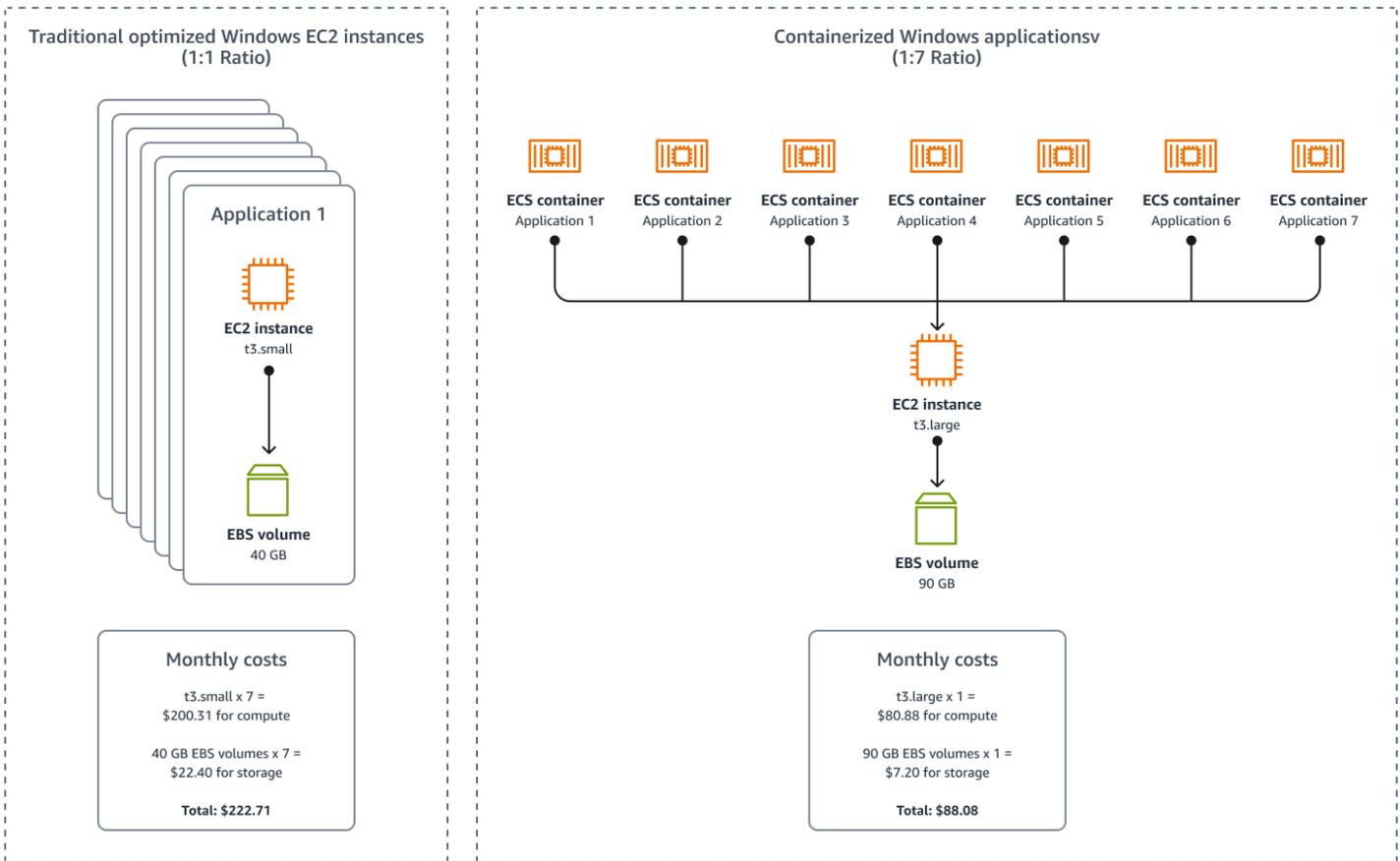
## Verschieben Sie Windows-Anwendungen in Container

### Übersicht

Laut der [CNCF-Jahresumfrage 2021](#) verwenden oder evaluieren 96 Prozent der Unternehmen Container zur Modernisierung ihrer Infrastruktur. Dies liegt daran, dass Container Ihrem Unternehmen helfen können, Risiken zu reduzieren, die betriebliche Effizienz und Geschwindigkeit zu steigern und Agilität zu ermöglichen. Sie können Container auch verwenden, um die Kosten für den Betrieb Ihrer Anwendungen zu senken. Dieser Abschnitt enthält Empfehlungen für den kostengünstigen Betrieb von Containern in verschiedenen AWS Container-Services, einschließlich [Amazon Elastic Container Service \(Amazon ECS\)](#), [Amazon Elastic Kubernetes Service \(Amazon EKS\)](#) und [AWS Fargate](#)

### Kostenvorteile

Die folgende Infografik zeigt die Kosteneinsparungen, die ein Unternehmen erzielen kann, wenn es seine ASP.NET Framework-Anwendungen auf Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) -Instances auf der Grundlage einer Empfehlung [AWS zur Optimization and Licensing Assessment \(AWSOLA\)](#) konsolidieren kann. Die folgende Infografik zeigt, welche zusätzlichen Einsparungen durch die Verlagerung von Anwendungen in einen Windows-Container erzielt werden können.



Die AWS OLA empfahl dem Unternehmen, einen Lift & Shift auf einzelne t3.small-Instances durchzuführen. Das Unternehmen könnte diese Einsparungen durch die Ausführung von sieben ASP.NET-Anwendungen auf lokalen Servern erzielen, wie die folgende Analyse der Leistungsauslastung zeigt.

Server name	Storage	Operating system	On-premises CPU AVG utilization	On-premises CPU peak utilization	On-premises RAM (GB)	On-premises RAM AVG utilization (GB)	On-premises RAM peak utilization (GB)	Instance size	vCPU	RAM (GB)
1 AppServer01	60	Windows Server 2012	7.00%	17.00%	8	13.50%	17.10%	t3.small	2	2
2 AppServer02	39	Windows Server 2012	20.07%	22.00%	16	7.50%	12.40%	t3.small	2	2
3 AppServer03	39	Windows Server 2012	24.00%	25.50%	16	8.80%	11.90%	t3.small	2	2
4 AppServer04	4	Windows Server 2012	21.40%	24.00%	16	7.80%	10.70%	t3.small	2	2
5 AppServer05	40	Windows Server 2012	21.30%	23.00%	16	8.20%	12.00%	t3.small	2	2
6 AppServer06	39	Windows Server 2012	21.50%	23.50%	16	7.90%	10.90%	t3.small	2	2
7 AppServer07	39	Windows Server 2012	21.60%	22.90%	16	8.40%	11.50%	t3.small	2	2

Weitere Analysen ergaben, dass das Unternehmen noch mehr Kosten sparen könnte, wenn es seine Workloads auf Containern laufen lässt. Container reduzieren den Overhead des Betriebssystems in Bezug auf Systemressourcen wie CPU, RAM und Festplattennutzung (im nächsten Abschnitt erklärt). In diesem Szenario könnte das Unternehmen alle sieben Anwendungen auf einer t3.large-Instance

konsolidieren und trotzdem 3 GB RAM übrig haben. Durch die Migration zu Containern kann das Unternehmen durch die Verwendung von Containern anstelle von Amazon EC2 durchschnittlich 64 Prozent Kosten bei der Datenverarbeitung und Speicherung einsparen.

## Empfehlungen zur Kostenoptimierung

Der folgende Abschnitt enthält Empfehlungen zur Kostenoptimierung durch die Konsolidierung von Anwendungen und die Verwendung von Containern.

### Reduzieren Sie Ihren Platzbedarf für Windows auf Amazon EC2

Windows-Container können Ihren Platzbedarf für Windows auf Amazon EC2 reduzieren, indem Sie mehr Anwendungen auf weniger EC2-Instances konsolidieren können. Nehmen wir beispielsweise an, Sie haben 500 ASP.NET-Anwendungen. Wenn Sie einen Kern pro Anwendung für Windows auf Amazon EC2 ausführen, entspricht das 500 Windows-Instances (t3.small). Wenn Sie für die Verwendung von Windows-Containern (mit t3.large) von einem Verhältnis von 1:7 ausgehen (das je nach Typ und Größe der EC2-Instanz erheblich steigen kann), benötigen Sie nur etwa 71 Windows-Instances. Das entspricht einer Verringerung Ihres Platzbedarfs für Windows on Amazon EC2 um 85,8 Prozent.

### Reduzieren Sie die Windows-Lizenzkosten

Wenn Sie eine Windows-Instanz lizenzieren, müssen Sie keine Container lizenzieren, die auf dieser Instanz ausgeführt werden. Infolgedessen kann die Konsolidierung Ihrer ASP.NET-Anwendungen mithilfe von Windows-Containern Ihre Windows-Lizenzkosten erheblich senken.

### Reduzieren Sie Ihren Speicherbedarf

Jedes Mal, wenn Sie eine neue EC2-Instance starten, erstellen und bezahlen Sie dafür ein neues Amazon Elastic Block Store (Amazon EBS) -Volume, auf dem das Betriebssystem gespeichert wird. Wenn dies skaliert, steigen auch die Kosten. Wenn Sie Container verwenden, können Sie die Speicherkosten senken, da alle Container dasselbe Basisbetriebssystem verwenden. Darüber hinaus verwenden Container das Konzept der Ebenen, um unveränderliche Teile eines Container-Images für alle laufenden Container wiederzuverwenden, die auf diesem Image basieren. Im vorherigen Beispielszenario wird auf allen Containern .NET Framework ausgeführt und daher teilen sich alle die dazwischenliegende und unveränderliche ASP.NET-Framework-Ebene.

## Migrieren Sie end-of-support Server zu Containern

Die Support für Windows Server 2012 und Windows Server 2012 R2 endete am 10. Oktober 2023. Sie können Ihre Anwendungen, die auf Windows Server 2012 oder früheren Versionen ausgeführt werden, migrieren, indem Sie sie für die Ausführung auf neuen Betriebssystemen containerisieren. Auf diese Weise vermeiden Sie, dass Ihre Anwendungen auf nicht konformen Betriebssystemen ausgeführt werden, und profitieren gleichzeitig von der Kosteneffizienz, dem geringeren Risiko, der betrieblichen Effizienz, der Geschwindigkeit und der Agilität, die Container bieten.

Ein Vorbehalt, den Sie bei diesem Ansatz berücksichtigen sollten, ist, ob Ihre Anwendung spezifische APIs benötigt, die sich auf die aktuell verwendete Betriebssystemversion beziehen (z. B. COM Interop). In diesem Fall müssen Sie testen, ob Ihre Anwendung auf eine neuere Windows-Version umgestellt wird. Windows-Container richten ihr Basis-Container-Image (z. B. Windows Server 2019) auf das Betriebssystem des Container-Hosts (z. B. Windows Server 2019) aus. Durch Testen und Umsteigen auf Container können in future einfachere Betriebssystem-Upgrades ermöglicht werden, indem Sie das Basis-Image in Ihrem Dockerfile ändern und es auf einer neuen Gruppe von Hosts bereitstellen, auf denen die neueste Version von Windows ausgeführt wird.

## Entfernen Sie Verwaltungstools und Lizenzen von Drittanbietern

Die Verwaltung Ihrer Serverflotte erfordert die Verwendung mehrerer Systembetriebstools von Drittanbietern für das Patching und das Konfigurationsmanagement. Diese können das Infrastrukturmanagement komplex machen, und es fallen häufig Lizenzkosten von Drittanbietern an. Wenn Sie Container auf verwenden AWS, müssen Sie auf der Betriebssystemseite nichts verwalten. Die Container-Laufzeit verwaltet die Container. Das bedeutet, dass der zugrunde liegende Host kurzlebig ist und leicht ersetzt werden kann. Sie können Ihre Container ausführen, ohne den Container-Host direkt verwalten zu müssen. Darüber hinaus können Sie kostenlose Tools verwenden, AWS Systems Manager Session Manager um beispielsweise einfach auf den Host zuzugreifen und Probleme zu beheben.

## Verbessern Sie die Kontrolle und Portabilität

Container bieten Ihnen eine detailliertere Kontrolle über Serverressourcen wie CPU und RAM als über EC2-Instances. [Bei EC2-Instances können Sie CPU und RAM steuern, indem Sie eine Instance-Familie, einen Instance-Typ und CPU-Optionen auswählen.](#) Mit Containern können Sie jedoch genau definieren, wie viel CPU oder RAM Sie einem Container in Ihren ECS-Aufgabendefinitionen oder [Pods in Amazon EKS](#) zuweisen möchten. Tatsächlich empfehlen wir, [CPU und Speicher auf Containerebene für Windows-Container anzugeben.](#) Diese Granularität bringt Kostenvorteile. Betrachten Sie den folgenden Beispielcode:

```
json
{
  "taskDefinitionArn": "arn:aws:ecs:us-east-1:123456789012:task-definition/demo-
service:1",
  "containerDefinitions": [
    {
      "name": "demo-service",
      "image": "mcr.microsoft.com/dotnet/framework/samples:aspnetapp-
windowsservercore-ltsc2019",
      "cpu": 512,
      "memory": 512,
      "links": [],
      "portMappings": [
        {
          "containerPort": 80,
          "hostPort": 0,
          "protocol": "tcp"
        }
      ],
    }
  ],
}
```

## Beschleunigen Sie Innovationen

Die Umstellung auf Container erleichtert die Automatisierung von Phasen des Entwicklungslebenszyklus, zu denen das Erstellen, Testen und Bereitstellen von Anwendungen gehören. Wenn Sie diese Prozesse automatisieren, geben Sie Ihren Entwicklungs- und Betriebsteams mehr Zeit, sich auf Innovationen zu konzentrieren.

## Reduzieren Sie die Gesamtbetriebskosten

Die Umstellung auf Container reduziert häufig die Abhängigkeit von Lizenzmanagement- und Endpunktschutz-Tools. Da es sich bei Containern um kurzlebige Recheneinheiten handelt, können Sie Verwaltungsaufgaben wie Patching, Skalierung sowie Sicherung und Wiederherstellung automatisieren und vereinfachen. Dadurch können die Gesamtbetriebskosten für die Verwaltung und den Betrieb containerbasierter Workloads gesenkt werden. Container sind im Vergleich zu virtuellen Maschinen effizienter, da sie es Ihnen ermöglichen, die Platzierung Ihrer Anwendungen zu maximieren, sodass Sie die Infrastrukturressourcen Ihrer Anwendung besser nutzen können.

## Schließen Sie die Qualifikationslücke

AWS bietet Programme und Immersionstage an, um Kundenentwicklungsteams in Bezug auf Container und DevOps Technologie weiterzubilden. Dazu gehören praktische Beratung und Unterstützung.

## Refaktorisieren Sie auf .NET 5+ und verwenden Sie Linux-Container

Sie können zwar die Kosten senken, indem Sie Ihre .NET Framework-Anwendungen in Container verschieben, aber Sie können noch weitere Kosteneinsparungen erzielen, wenn Sie ältere .NET-Anwendungen auf cloudnative Alternativen umgestalten. AWS

## Eliminieren Sie die Lizenzkosten

Das Refactoring Ihrer Anwendung von .NET Framework unter Windows auf .NET Core unter Linux führt zu Kosteneinsparungen von rund 45 Prozent.

## Greifen Sie auf die neuesten Verbesserungen zu

Wenn Sie Ihre Anwendungen von .NET Framework unter Windows auf .NET Core unter Linux umgestalten, erhalten Sie Zugriff auf die neuesten Verbesserungen wie Graviton2. Graviton2 bietet ein um 40 Prozent besseres Preis-Leistungs-Verhältnis als vergleichbare Instanzen.

## Verbessern Sie Sicherheit und Leistung

Das Refactoring Ihrer Anwendung von .NET Framework auf Windows zu .NET Core auf Linux-Containern bringt Verbesserungen in Bezug auf Sicherheit und Leistung. Dies liegt daran, dass Sie die neuesten Sicherheitspatches erhalten, von der Container-Isolierung profitieren und Zugriff auf neue Funktionen haben.

## Verwenden Sie Windows-Container, anstatt viele Anwendungen auf einer IIS-Instanz auszuführen

Ziehen Sie die folgenden Vorteile der Verwendung von Windows-Containern in Betracht, anstatt mehrere Anwendungen auf einer EC2-Windows-Instance mit Internetinformationsdiensten (IIS) auszuführen:

- Sicherheit — Container bieten standardmäßig ein Sicherheitsniveau, das durch Isolierung auf IIS-Ebene nicht erreicht werden kann. Wenn eine IIS-Website oder -Anwendung gefährdet ist, sind

alle anderen gehosteten Websites gefährdet und anfällig. Das Ausweichen von Containern ist selten und schwieriger auszunutzen als die Übernahme der Kontrolle über einen Server durch eine Sicherheitslücke im Internet.

- Flexibilität — Die Möglichkeit, Container prozessisoliert auszuführen und über eine eigene Instanz zu verfügen, ermöglicht detailliertere Netzwerkoptionen. Container bieten auch komplexe Verteilungsmethoden für viele EC2-Instances. Sie profitieren nicht von diesen Vorteilen, wenn Sie Anwendungen auf einer einzigen IIS-Instanz konsolidieren.
- Verwaltungsaufwand — Server Name Indication (SNI) verursacht Mehraufwand, der Verwaltung und Automatisierung erfordert. Außerdem müssen Sie sich mit typischen Betriebssystemverwaltungsvorgängen wie Patchen, BSOD-Fehlerbehebung (wenn Auto Scaling nicht vorhanden ist), Endpunktschutz usw. auseinandersetzen. Die Konfiguration von IIS-Websites gemäß den [bewährten Sicherheitsmethoden](#) ist eine zeitaufwändige und fortlaufende Aktivität. Möglicherweise müssen Sie sogar [Vertrauensebenen](#) einrichten, was auch den Verwaltungsaufwand erhöht. Container sind so konzipiert, dass sie zustandslos und unveränderlich sind. Letztlich sind Ihre Bereitstellungen schneller, sicherer und wiederholbarer, wenn Sie stattdessen Windows-Container verwenden.

## Nächste Schritte

Die Investition in eine moderne Infrastruktur zur Ausführung Ihrer veralteten Workloads bringt Ihrem Unternehmen enorme Vorteile. AWS Container-Services erleichtern die Verwaltung Ihrer zugrunde liegenden Infrastruktur, sei es vor Ort oder in der Cloud, sodass Sie sich auf Innovationen und Ihre Geschäftsanforderungen konzentrieren können. Fast 80 Prozent aller Container in der Cloud werden AWS heute ausgeführt. AWS bietet eine Vielzahl von Containerdiensten für nahezu alle Anwendungsfälle. Informationen zu den ersten Schritten finden Sie unter [Container unter AWS](#).

## Weitere Ressourcen

- [Optimieren Sie die Kosten für Container-Workloads mit ECS-Kapazitätsanbietern und EC2-Spot-Instances \(Blog\)](#)AWS
- [Checkliste zur Kostenoptimierung für Amazon ECS und AWS Fargate](#) (AWS Blog)
- [Amazon EKS auf AWS Graviton2 allgemein verfügbar: Überlegungen zu Apps mit mehreren Architekturen](#) (Blog)AWS
- [Kostenoptimierung für Kubernetes](#) auf (Blog) AWSAWS
- [Optimieren Sie Ihre Kubernetes-Rechenkosten mit Karpenter](#) Consolidation (Blog)AWS

# Optimieren Sie die Kosten für AWS Fargate Aufgaben auf Amazon ECS

## Übersicht

Die richtige Dimensionierung von AWS Fargate Aufgaben ist ein wichtiger Schritt zur Kostenoptimierung. Allzu oft werden Anwendungen mit beliebiger Größe für Fargate-Aufgaben erstellt und nie erneut überprüft. Dies kann zu einer übermäßigen Bereitstellung von Fargate-Aufgaben und zu unnötigen Ausgaben führen. In diesem Abschnitt erfahren Sie, wie Sie umsetzbare Empfehlungen bereitstellen können, damit Sie die CPU und den Speicher für Aufgaben für Ihre Amazon Elastic Container Service (Amazon ECS) -Services, die auf Fargate ausgeführt werden, optimieren können. [AWS Compute Optimizer](#) Compute Optimizer quantifiziert auch die Kostenauswirkungen, die sich aus der Umsetzung dieser Empfehlungen ergeben. Auf diese Weise können Sie Ihre Optimierungsbemühungen auf der Grundlage der Größe der Einsparmöglichkeiten priorisieren. Die Empfehlungen von Compute Optimizer bieten CPU- und Speicherkonfigurationen auf Container-Ebene für Downsizing-Aufgaben.

## Kostenvorteile

Durch die richtige Dimensionierung von Amazon ECS-Aufgaben auf Fargate können die Kosten für lang andauernde Aufgaben um 30 bis 70 Prozent gesenkt werden. Ohne die Kennzahlen zur Anwendungsleistung auf die richtige Größe Ihrer Aufgabe hin überprüfen zu müssen, können Sie dieselbe Denkweise wie bei EC2-Compute-Instances auf die Containerdimensionierung anwenden. Dies führt zu überdimensionierten Fargate-Aufgaben, die die Kosten für ungenutzte Ressourcen erhöhen. Sie können Compute Optimizer verwenden, um reaktiv die richtigen Dimensionierungsmöglichkeiten aufzudecken. Im Idealfall überprüft der Anwendungseigentümer die spezifischen Leistungskennzahlen der Anwendung und entfernt den Betriebssystem-Overhead, um sicherzustellen, dass die richtige Aufgabengröße angegeben ist. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt [Windows-Anwendungen in Container verschieben](#) dieses Handbuchs.

## Empfehlungen zur Kostenoptimierung

Dieser Abschnitt enthält Empfehlungen für die Verwendung von Compute Optimizer, um Ihre Amazon ECS on Fargate-Aufgaben richtig zu dimensionieren.

Im Rahmen der Kostenoptimierung empfehlen wir Ihnen, Folgendes zu tun:

- Compute Optimizer aktivieren

- Compute Optimizer Optimizer-Ergebnisse verwenden
- Taggen Sie Aufgaben so, dass sie die richtige Größe haben
- Aktivieren Sie das Tag für die Kostenzuweisung, damit es mit AWS Abrechnungstools funktioniert
- Implementieren Sie die richtigen Größenempfehlungen
- Vorher- und Nachher-Kosten im Cost Explorer überprüfen

## Compute Optimizer aktivieren

Sie können die Aktivierung [AWS Compute Optimizer](#) auf Organisations- oder Einzelkontoebene in AWS Organizations vornehmen. Die unternehmensweite Konfiguration bietet fortlaufende Berichte für neue und bestehende Instanzen in Ihrer gesamten Flotte für alle Mitgliedskonten. Auf diese Weise kann die richtige Dimensionierung als wiederkehrende Aktivität und nicht als point-in-time Aktivität angesehen werden.

### Organisationsebene

Für die meisten Unternehmen ist Compute Optimizer am effizientesten auf Organisationsebene zu verwenden. Auf diese Weise erhalten Sie Einblick in Ihr Unternehmen für mehrere Konten und Regionen und zentralisiert die Daten zur Überprüfung in einer einzigen Quelle. Gehen Sie wie folgt vor, um dies auf Organisationsebene zu aktivieren:

1. Melden Sie sich bei Ihrem [AWS Organizations Verwaltungskonto](#) mit einer Rolle an, die über die [erforderlichen Berechtigungen](#) verfügt, und wählen Sie aus, ob Sie sich für alle Konten innerhalb dieser Organisation anmelden möchten. Für Ihre Organisation müssen [alle Funktionen aktiviert sein](#).
2. Nachdem Sie das Verwaltungskonto aktiviert haben, können Sie sich bei dem Konto anmelden, alle anderen Mitgliedskonten einsehen und deren Empfehlungen durchsuchen.

#### Note

Es hat sich bewährt, ein [delegiertes Administratorkonto](#) für Compute Optimizer zu konfigurieren. Auf diese Weise können Sie das Prinzip der geringsten Rechte anwenden und so den Zugriff auf das AWS Organizations Verwaltungskonto minimieren und dennoch Zugriff auf den unternehmensweiten Service gewähren.

## Nur ein Konto

Wenn Sie auf ein Konto mit hohen Kosten abzielen, auf das Sie aber keinen Zugriff haben AWS Organizations, können Sie Compute Optimizer trotzdem für dieses Konto und diese Region aktivieren. Weitere Informationen zum Opt-in-Verfahren finden Sie unter [Erste Schritte mit AWS Compute Optimizer](#).

### Note

Die Empfehlungen werden täglich aktualisiert und es kann bis zu 12 Stunden dauern, bis sie generiert sind. Beachten Sie, dass Compute Optimizer in den letzten 14 Tagen 24 Stunden an Metriken benötigt, um Empfehlungen für Amazon ECS auf Fargate zu generieren. Weitere Informationen finden Sie unter [Anforderungen für Amazon ECS-Services auf Fargate](#) in der Compute Optimizer Optimizer-Dokumentation.

Compute Optimizer analysiert automatisch die folgenden Amazon CloudWatch - und Amazon ECS-Nutzungskennzahlen für Ihre Amazon ECS-Services auf Fargate:

- `CPUUtilization`— Der Prozentsatz der CPU-Kapazität, der im Service genutzt wird.
- `MemoryUtilization`— Der Prozentsatz des Speichers, der im Dienst verwendet wird.

## Compute Optimizer Optimizer-Ergebnisse verwenden

Stellen Sie sich ein Beispiel vor, das sich darauf konzentriert, die richtigen Größenänderungen innerhalb eines einzigen Kontos und einer einzelnen Region vorzunehmen. In diesem Beispiel ist Compute Optimizer auf Organisationsebene für alle Konten aktiviert. Denken Sie daran, dass die richtige Dimensionierung ein störender Prozess ist, der in den meisten Fällen von den Anwendungsbesitzern während eines geplanten Wartungsfensters über mehrere Wochen präzise durchgeführt wird.

Wenn Sie vom Verwaltungskonto einer Organisation aus zu Compute Optimizer navigieren (wie in den folgenden Schritten gezeigt), können Sie das Konto auswählen, das Sie untersuchen möchten. In diesem Beispiel wird eine Aufgabe in einem einzigen Konto ausgeführt, für das eine Überprovisionierung vorhanden ist. `us-east-1` Der Schwerpunkt liegt auf der Größenänderung auf die empfohlene Größe für den Amazon ECS-Service.

1. Öffnen Sie die [Compute Optimizer Optimizer-Konsole](#).

2. Filtern Sie auf der Dashboard-Seite nach Findings=Over-provisioned, um alle Amazon ECS-Services auf Fargate zu sehen.
3. Um detaillierte Empfehlungen für übermäßig bereitgestellte ECS-Services auf Fargate einzusehen, scrollen Sie nach unten und wählen Sie dann Empfehlungen anzeigen.
4. Wählen Sie Exportieren und speichern Sie die Datei für die future Verwendung.

 Note

Um Empfehlungen für future Überprüfungen zu speichern, muss in jeder Region ein S3-Bucket verfügbar sein, in den Compute Optimizer schreiben kann. Weitere Informationen finden Sie unter [Amazon S3 S3-Bucket-Richtlinie für AWS Compute Optimizer](#) in der Compute Optimizer Optimizer-Dokumentation.

Gehen Sie wie folgt vor, um Empfehlungen von Compute Optimizer zu sehen:

1. Rufen Sie in der [Compute Optimizer Optimizer-Konsole](#) die Seite Exportempfehlungen auf.
2. Wählen Sie als S3-Bucket-Ziel Ihren S3-Bucket aus.
3. Wählen Sie im Abschnitt Exportfilter für Ressourcentyp die Option ECS-Services auf Fargate aus.
4. Sehen Sie sich auf der Seite Empfehlungen für ECS-Services auf Fargate einen der ECS-Services auf Fargate genauer an und sehen Sie sich die CPU- und Speicherempfehlungen von Compute Optimizer an. Lesen Sie beispielsweise die Empfehlungen in den Abschnitten Aktuelle Einstellungen mit empfohlener Aufgabengröße vergleichen und Aktuelle Einstellungen mit empfohlener Containergröße vergleichen.

Gehen Sie wie folgt vor, um die Liste der ECS-Services für Fargate zu erhalten, die Sie in der richtigen Größe anpassen müssen:

1. Öffnen Sie die [Amazon S3-Konsole](#).
2. Wählen Sie im Navigationsbereich Buckets und dann den Bucket aus, in den Sie Ihre Ergebnisse exportiert haben.
3. Wählen Sie auf der Registerkarte Objekte Ihr Objekt aus und klicken Sie auf Herunterladen.
4. Filtern Sie in Ihren heruntergeladenen Ergebnissen die Ergebnisspalte, sodass nur OVER\_PROVISIONED Amazon ECS-Services auf Fargate angezeigt werden. Dies zeigt die Amazon ECS-Services, für die Sie die richtige Dimensionierung als Ziel festlegen möchten.

5. Speichern Sie die Aufgabendefinitionen zur späteren Verwendung in einem Texteditor.

## Passen Sie die Größe von Tag-Aufgaben an

Das Taggen Ihrer Workloads ist ein leistungsstarkes Tool für die Organisation Ihrer Ressourcen. AWS Sie können Tags verwenden, um einen detaillierten Überblick über die Kosten zu erhalten und Rückbuchungen zu ermöglichen. Es gibt viele Methoden und Strategien für das Hinzufügen von Tags zu AWS Ressourcen, um Rückbuchungen und Automatisierung zu ermöglichen. Weitere Informationen finden Sie im AWS Whitepaper [Bewährte Methoden zum Kennzeichnen von Ressourcen](#). AWS Das folgende Beispiel verwendet [AWS CloudShell](#), um alle Aufgaben zu taggen, die Teil eines Amazon ECS-Service innerhalb des Zielkontos sind und AWS-Region.

```
#!/bin/bash
# Set variables
TAG_KEY="rightsizing"
TAG_VALUE="enabled"
# Get a list of ECS Clusters
ClustersArns=$( w secs list-clusters -query 'clusterArns' -output text)
for ClustersArn in $ClustersArns; do
  ServiceArns=$( w secs list-services -cluster $ClustersArn -query 'serviceArns' -output
  text)
  for ServiceArn in $ServiceArns; do
    TasksArns=$( w secs list-tasks -cluster $ClustersArn -service-name $ServiceArn -query
    'taskArns' -output text)
    for TasksArn in $TasksArns; do
      w secs tag-resource -resource-arn $TasksArn -tags key=$TAG_KEY,value=$TAG_VALUE
    done
  done
done
```

Das folgende Codebeispiel zeigt, wie die [Tag-Weitergabe](#) an alle Amazon ECS-Services aktiviert wird.

```
#!/bin/bash
# Set variables
TAG_KEY="rightsizing"
TAG_VALUE="enabled"
# Get a list of ECS Clusters
ClustersArns=$(aws ecs list-clusters --query 'clusterArns' --output text)
for ClustersArn in $ClustersArns; do
```

```
ServiceArns=$(aws ecs list-services --cluster $ClustersArn --query 'serviceArns' --
output text)
for ServiceArn in $ServiceArns; do
  aws ecs update-service --cluster $ClustersArn --service $ServiceArn --propagate-tags
SERVICE &>/dev/null
  aws ecs tag-resource --resource-arn $ServiceArn --tags key=$TAG_KEY,value=$TAG_VALUE
done
done
```

## Aktivieren Sie das Tag für die Kostenzuweisung, damit es mit AWS Abrechnungstools funktioniert

Wir empfehlen, das benutzerdefinierte Kostenzuweisungs-Tag zu aktivieren. Dadurch kann das Rightsizing-Tag in den AWS Abrechnungstools erkannt und gefiltert werden (z. B. AWS Cost Explorer und). AWS Cost and Usage Report Wenn Sie dies nicht aktivieren, sind die Tag-Filteroption und die Daten nicht verfügbar. Informationen zur Verwendung von Kostenzuordnungs-Tags finden Sie in der AWS Billing and Cost Management Dokumentation unter [Aktivieren von benutzerdefinierten Kostenzuordnungs-Tags](#).

Nachdem Sie 24 Stunden gewartet haben, können Sie das Tag im Cost Explorer sehen, bevor Sie im nächsten Abschnitt die richtigen Größenempfehlungen implementieren. Suchen Sie dazu im Cost Explorer nach dem Rightsizing-Tag.

## Implementieren Sie Empfehlungen zur richtigen Dimensionierung

Compute Optimizer gibt entweder Empfehlungen zur Aufgaben- oder Containergröße. Gehen Sie wie folgt vor, um Empfehlungen zur richtigen Größe zu implementieren.

1. Öffnen Sie die [Amazon-ECS-Konsole](#).
2. Wählen Sie auf der Navigationsleiste die Region aus, in der Ihre Aufgabendefinition enthalten ist.
3. Wählen Sie im Navigationsbereich Task definitions (Aufgabendefinitionen) aus.
4. Wählen Sie auf der Seite Task definitions (Aufgabendefinitionen) die Aufgabe und dann Create new revision (Neue Revision erstellen).
5. Nehmen Sie auf der Seite Create new task definition revision (Neue Revision der Aufgabendefinition erstellen) die Änderungen vor. Um die Empfehlung für die Containergröße zu aktualisieren, aktualisieren Sie cpu und memory unter dem Block containerDefinitions in Ihrer [ECS-Aufgabendefinition](#). Beispielsweise:

```
"containerDefinitions": [
```

```
{
  "name": "your-container-name",
  "image": "your-image",
  "cpu": 1024,
  "memory": 2048,
}
```

6. Überprüfen Sie die Informationen und wählen Sie dann Create (Erstellen).

Gehen Sie wie folgt vor, um den Amazon ECS-Service zu aktualisieren:

1. Öffnen Sie die [Amazon-ECS-Konsole](#).
2. Wählen Sie auf der Cluster-Seite den Cluster aus.
3. Wählen Sie auf der Seite Cluster overview (Cluster-Übersicht) den Service und dann Update (Aktualisieren) aus.
4. Wählen Sie für Aufgabendefinition die Aufgabendefinitionsfamilie und die zu verwendende Version aus.

Fortgeschrittene Anwender können den Amazon ECS-Service CloudShell zur Aktualisierung verwenden. Beispielsweise:

```
bash
#!/bin/bash
# Set variables
ClustersName="workshop-cluster"
ServiceName="lab7-fargate-service"
TaskDefinition="lab7-fargate-demo:3"
# update the service
aws ecs update-service --cluster $ClustersName --service $ServiceName --task-definition $TaskDefinition
```

## Überprüfen Sie die Kosten vor und nach den Kosten

Nachdem Sie Ihre Ressourcen richtig dimensioniert haben, können Sie mit dem Cost Explorer mithilfe des Rightsizing-Tags Vorher- und Nachkosten anzeigen. Denken Sie daran, dass Sie [Ressourcen-Tags](#) verwenden können, um Kosten nachzuverfolgen. Durch die Verwendung mehrerer Tag-Ebenen können Sie sich einen detaillierten Überblick über Ihre Kosten verschaffen. In dem in diesem Leitfaden behandelten Beispiel wird das Rightsizing-Tag verwendet, um allen Zielinstanzen

ein generisches Tag zuzuweisen. Anschließend wird ein Team-Tag verwendet, um Ressourcen weiter zu organisieren. Der nächste Schritt besteht in der Einführung von Anwendungs-Tags, um die Kostenauswirkungen des Betriebs einer bestimmten Anwendung weiter aufzuzeigen.

Stellen Sie sich ein Beispiel für die Kostensenkung vor, die durch die Verwendung des Rightsizing-Tags für eine einzelne Kontoebene erzielt werden kann. In diesem Beispiel steigen die Betriebskosten von 30,26\$ pro Tag auf 7,56\$ pro Tag. Geht man von 744 Stunden pro Monat aus, belaufen sich die jährlichen Kosten vor der richtigen Dimensionierung auf 11.044,9\$. Nach der richtigen Dimensionierung sinken die jährlichen Kosten auf 2.759,4\$. Dies entspricht einer Senkung der Rechenkosten für dieses Konto um 75 Prozent. Stellen Sie sich vor, wie sich das auf ein großes Unternehmen auswirkt.

Bevor Sie sich auf die Suche nach der richtigen Dimensionierung machen, sollten Sie Folgendes berücksichtigen:

- AWS bietet viele Optionen zur Kostensenkung. Dazu gehört auch [AWS OLA](#), wo AWS Ihre lokalen Instanzen vor der Umstellung AWSüberprüft werden. Die AWS OLA bietet Ihnen auch Empfehlungen zur richtigen Dimensionierung und Hinweise zur Lizenzierung.
- Stellen Sie vor dem Kauf von [Savings Plans die richtige Größe fest](#). Dies kann Ihnen helfen, Überkäufe im Rahmen Ihres Savings Plans zu vermeiden.

## Nächste Schritte

Wir empfehlen die folgenden nächsten Schritte:

1. Überprüfen Sie Ihre bestehende Landschaft und erwägen Sie die Konvertierung von Amazon EBS-GP2-Volumes in GP3-Volumes.
2. Überprüfen Sie die [Savings Plans](#).

## Weitere Ressourcen

- [Erste Schritte mit Compute Optimizer](#) (AWS Dokumentation)
- [Bewährte Methoden für das Taggen von AWS Ressourcen](#) (AWS Whitepapers)
- [Windows-Container aktiviert \(Workshop Studio AWS\)](#)AWS

# Verschaffen Sie sich einen Überblick über Ihre Amazon EKS-Kosten

## Übersicht

Für eine effektive Überwachung der Kosten einer Kubernetes-Bereitstellung ist eine ganzheitliche Sichtweise erforderlich. Die einzigen festen und bekannten Kosten betreffen die Amazon Elastic Kubernetes Service (Amazon EKS) -Steuerebene. Dies schließt alle anderen Komponenten ein, aus denen sich die Bereitstellung zusammensetzt, von Rechenleistung und Speicher bis hin zu Netzwerken. Dabei handelt es sich um eine variable Menge, die sich nach Ihren Anwendungsanforderungen richtet.

Mit [Kubecost können Sie die Kosten](#) Ihrer Kubernetes-Infrastruktur von den [Namespaces](#) und [Services](#) bis hin zu den einzelnen [Pods](#) analysieren und die Daten anschließend in einem Dashboard anzeigen. Kubecost deckt Kosten innerhalb des Clusters wie Rechenleistung und Speicher sowie out-of-cluster Kosten wie [Amazon Simple Storage Service \(Amazon S3\) -Buckets](#) und [Amazon Relational Database Service \(Amazon RDS\) -Instances](#) auf. Kubecost gibt auf der Grundlage dieser Daten Empfehlungen zur richtigen Dimensionierung und zeigt kritische Warnmeldungen an, die sich auf das System auswirken können. Kubecost kann [integriert](#) werden [AWS Cost and Usage Report](#), um Einsparungen durch [Compute Savings Plans](#), [Reserved Instances](#) und andere Rabattprogramme anzuzeigen.

## Kostenvorteile

Kubecost bietet Berichte und Dashboards, die die Kosten Ihrer Amazon EKS-Bereitstellungen visualisieren. Es ermöglicht Ihnen, vom Cluster aus alle verschiedenen Komponenten wie Controller, Dienste, Knoten, Pods und Volumes detailliert zu untersuchen. Auf diese Weise erhalten Sie einen ganzheitlichen Überblick über Ihre Anwendungen, die in einer Amazon EKS-Umgebung ausgeführt werden. Wenn Sie diese Transparenz aktivieren, können Sie auf die Empfehlungen von Kubecost reagieren oder die Kosten jeder Anwendung auf detaillierter Ebene anzeigen. Die richtige Dimensionierung einer Amazon EKS-Knotengruppe bietet dieselben potenziellen Einsparungen wie standardmäßige EC2-Instances. Wenn Sie Ihre Container und Knoten richtig dimensionieren können, können Sie die Rechenlast von der Größe der Instance, die zum Ausführen des Containers benötigt wird, und der Anzahl der EC2-Instances, die in der Auto Scaling-Gruppe erforderlich sind, entfernen.

## Empfehlungen zur Kostenoptimierung

Um die Vorteile von Kubecost zu nutzen, empfehlen wir Ihnen, Folgendes zu tun:

1. Stellen Sie Kubecost in Ihrer Umgebung bereit
2. Verschaffen Sie sich eine detaillierte Aufschlüsselung der Kosten von Windows-Anwendungen
3. Clusterknoten in der richtigen Größe
4. Container-Anfragen in der richtigen Größe
5. Managen Sie nicht ausgelastete Knoten
6. Beheben Sie aufgegebene Workloads
7. Folgen Sie den Empfehlungen
8. Aktualisieren Sie selbstverwaltete Knoten

## Stellen Sie Kubecost in Ihrer Umgebung bereit

Im [Amazon EKS Finhack Workshop](#) erfahren Sie, wie Sie eine Amazon EKS-Umgebung bereitstellen, die für die Verwendung von Kubecost in einem AWS eigenen Konto konfiguriert ist. Auf diese Weise können Sie praktische Erfahrungen mit der Technologie sammeln. Wenn Sie daran interessiert sind, diesen Workshop in Ihrer Organisation durchzuführen, wenden Sie sich an Ihr Account-Team.

Informationen zur Bereitstellung von Kubecost in Ihrem Amazon EKS-Cluster mithilfe von [Helm](#) finden Sie im Blogbeitrag [AWS und Kubecost kollaborieren zur Kostenüberwachung für EKS-Kunden](#). AWS Alternativ finden Sie Anweisungen zur Installation und Konfiguration von [Kubecost in der offiziellen Kubecost-Dokumentation](#). Informationen zur Kubecost-Unterstützung für Windows-Knoten finden Sie unter Windows [Node Support](#) in der Kubecost-Dokumentation.

## Erhalten Sie eine detaillierte Aufschlüsselung der Kosten von Windows-Anwendungen

Durch die Verwendung von [Amazon EC2-Spot-Instances](#) können Sie zwar erhebliche Kosteneinsparungen erzielen, Sie können jedoch auch von der Tatsache profitieren, dass Windows-Workloads in der Regel statusbehaftet sind. Die Verwendung von Spot-Instances ist anwendungsabhängig, und wir empfehlen Ihnen, zu überprüfen, ob sie für Ihren Anwendungsfall geeignet sind.

Um eine detaillierte Aufschlüsselung der Kosten Ihrer Windows-Anwendungen zu erhalten, [melden Sie sich bei Kubecost an](#). Wählen Sie auf der Navigationsseite Savings aus.

## Clusterknoten in der richtigen Größe

Wählen Sie in [Kubecost](#) in der Navigationsleiste Savings und dann Right size your cluster node aus.

Stellen Sie sich ein Beispiel vor, in dem Kubecost meldet, dass der Cluster sowohl in Bezug auf vCPU als auch RAM überdimensioniert ist. Die folgende Tabelle zeigt die Details und Empfehlungen von Kubecost.

	Aktuell	Empfehlung: Einfach	Empfehlung: Komplex
Gesamtzahl	3462,57 USD pro Monat	137,24 USD pro Monat	303,68 US \$ pro Monat
Anzahl der Knoten	4	5	4
CPU	74 vCPUs	10 vCPUs	8 vCPUs
RAM	152 GB	20 GB	18 GB
Aufschlüsselung der Instanzen	2 c5.xlarge + 2 weitere	5 t3a. mittel	2 cm groß + 1 mehr

Wie im Kubecost-Blogbeitrag [Finden Sie einen optimalen Satz von Knoten für einen Kubernetes-Cluster beschrieben](#), verwendet die einfache Option eine einzelne Knotengruppe, wohingegen die komplexe Option einen Gruppenansatz mit mehreren Knoten verwendet. Mit der Schaltfläche „Learn how to adoptieren“ können Sie die Größe des Clusters mit einem Klick ändern. Dazu ist die Installation des [Kubecost](#) Cluster Controllers erforderlich.

Wenn Sie [selbstverwaltete Windows-Knoten](#) verwenden, die nicht von [eksctl](#) erstellt wurden, finden Sie weitere Informationen unter [Aktualisieren einer](#) vorhandenen selbstverwalteten Knotengruppe. Diese Anweisungen zeigen Ihnen, wie Sie den Instance-Typ in der Amazon EC2 EC2-Startvorlage ändern, die von der [Auto Scaling Scaling-Gruppe](#) verwendet wird.

## Container-Anfragen in der richtigen Größe

Wählen Sie in [Kubecost](#) in der Navigationsleiste „Einsparungen“ aus und wechseln Sie dann zur Seite „Empfehlungen für die richtige Größe anfordern“. Auf dieser Seite werden die [Effizienz](#) der Pods, Empfehlungen zur richtigen Größe und die geschätzten Kosteneinsparungen angezeigt. Mit der Schaltfläche „Anpassen“ können Sie nach Cluster, Knoten, Namespace\ Controller und mehr filtern.

Stellen Sie sich als Beispiel vor, dass Kubecost berechnet hat, dass einige Ihrer Pods in Bezug auf CPU und RAM (Arbeitsspeicher) überprovisioniert sind. Anschließend empfiehlt Kubecost, dass Sie

sich auf neue CPU- und RAM-Werte einstellen, um die geschätzten monatlichen Einsparungen zu erzielen. Um die CPU- und RAM-Werte zu ändern, müssen Sie Ihre [Bereitstellungsmanifestdatei](#) aktualisieren.

## Managen Sie nicht ausgelastete Knoten

Wählen Sie in [Kubecost](#) in der Navigationsleiste Savings und anschließend Manage not used nodes aus.

Stellen Sie sich ein Beispiel vor, bei dem auf der Seite angezeigt wird, dass ein Knoten im Cluster in Bezug auf CPU und RAM (Speicher) nicht ausgelastet ist und daher entleert und entweder beendet oder seine Größe geändert werden kann. Wenn Sie die Knoten auswählen, die die Knoten- und Pod-Checks nicht bestehen, erhalten Sie weitere Informationen darüber, warum sie nicht entleert werden können.

## Beheben Sie aufgegebene Workloads

Wählen Sie in [Kubecost](#) in der Navigationsleiste Savings und dann die Seite Abandoned Workloads aus. In diesem Beispiel filtern Sie nach dem Namespace Windows. Auf dieser Seite werden die Pods angezeigt, die den Traffic-Schwellenwert nicht erreicht haben und als verlassen gelten. Pods müssen innerhalb des definierten Zeitraums eine bestimmte Menge an Netzwerkverkehr senden oder empfangen.

Nach sorgfältiger Überlegung, ob ein oder mehrere Pods aufgegeben wurden, können Sie Kosten sparen, indem Sie die Anzahl der Replikat reduziert, die Bereitstellung löschen, ihre Größe ändern, um weniger Ressourcen zu verbrauchen, oder den Anwendungsbesitzer darüber informieren, dass die Bereitstellung Ihrer Meinung nach abgebrochen wurde.

## Folgen Sie den Empfehlungen

Im Abschnitt Richtige Größe Ihrer Clusterknoten analysiert Kubecost die Nutzung der Worker-Knoten im Cluster und gibt Empfehlungen zur richtigen Größe der Knoten, um die Kosten zu senken. Es gibt zwei Arten von Knotengruppen, die mit Amazon EKS verwendet werden können: [selbstverwaltete und verwaltete](#).

## Aktualisieren Sie selbstverwaltete Knoten

Informationen zur Aktualisierung von selbstverwalteten Knoten finden Sie unter [Updates für selbstverwaltete Knoten](#) in der Amazon EKS-Dokumentation. Darin heißt es, dass Knotengruppen,

die mit erstellt wurden, nicht aktualisiert werden `eksctl` können und in eine neue Knotengruppe mit der neuen Konfiguration migriert werden müssen.

Nehmen wir als Beispiel an, Sie haben eine Windows-Knotengruppe namens `ng-windows-m5-2xlarge` (die eine `m5.2xlarge` EC2-Instance verwendet) und Sie möchten die Pods zu einer [neuen Knotengruppe](#) namens migrieren `ng-windows-t3-large` (die aus Kostengründen von einer `t3.large` EC2-Instance unterstützt wird).

Gehen Sie wie folgt vor, um zu einer neuen Knotengruppe zu migrieren, wenn Sie Knotengruppen verwenden, die von bereitgestellt wurden: `eksctl`

1. Führen Sie den `kubectl describe pod <pod_name> -n <namespace>` Befehl aus, um den Knoten zu finden, auf dem sich der Pod derzeit befindet.
2. Führen Sie den Befehl `kubectl describe node <node_name>` aus. Die Ausgabe zeigt, dass der Knoten auf einer `m5.2xlarge`-Instance läuft. Sie entspricht auch dem Namen der Knotengruppe (`ng-windows-m5-2xlarge`).
3. Um die Bereitstellung so zu ändern, dass sie die Knotengruppe verwendet `ng-windows-t3-large`, löschen Sie die Knotengruppe `ng-windows-m5-2xlarge` und führen Sie den Befehl `kubectl describe svc,deploy,pod -n windows`. Die Bereitstellung beginnt sofort mit der erneuten Bereitstellung, nachdem die zugehörige Knotengruppe gelöscht wurde.

#### Note

Wenn Sie die Knotengruppe löschen, kommt es zu Ausfallzeiten des Dienstes.

4. Führen Sie den `kubectl describe svc,deploy,pod -n windows` Befehl nach einigen Minuten erneut aus. Die Ausgabe zeigt, dass sich alle Pods wieder im Status `Running` befinden.
5. Um zu zeigen, dass die Pods jetzt in der Knotengruppe ausgeführt werden `ng-windows-t3-large`, führen Sie die `kubectl describe node <node_name>` Befehle `kubectl describe pod <pod_name> -n <namespace>` und erneut aus.

## Alternative Methoden zur Größenänderung

Diese Methode gilt für jede Kombination von selbstverwalteten oder verwalteten Knotengruppen. Der Blogbeitrag [Nahtlose Migration von Workloads von einer selbstverwalteten EKS-Knotengruppe zu EKS-verwalteten Knotengruppen](#) enthält Anleitungen zur Migration Ihrer Workloads von einer

Knotengruppe mit dem überdimensionierten Instanztyp zu der Knotengruppe, die ohne Ausfallzeiten die richtige Größe hatte.

## Nächste Schritte

Kubecost macht es einfach, die Kosten Ihrer Amazon EKS-Umgebungen zu visualisieren. Die tiefe Integration von Kubecost mit Kubernetes und den AWS APIs kann Ihnen helfen, potenzielle Kosteneinsparungen zu erzielen. Sie können sich diese als Empfehlungen im Spar-Dashboard von Kubecost ansehen. [Kubecost kann einige dieser Empfehlungen auch über seine Cluster-Controller-Funktion für Sie implementieren.](#)

Wir empfehlen Ihnen, die step-by-step Bereitstellung im Blogbeitrag [AWS und Kubecost Collaborate to Deliver Cost Monitoring for EKS-Kunden aus dem Container-Blog](#) zu überprüfen. AWS

## Weitere Ressourcen

- [Amazon EKS-Werkstatt](#) (Amazon EKS-Werkstatt)
- [AWS und Kubecost arbeiten zusammen, um EKS-Kunden die Kostenüberwachung zu ermöglichen \(Blog\)](#) AWS
- [Amazon EKS Finhack-Workshop \(AWS Werkstattstudio\)](#)
- [Windows-Container aktiviert AWS](#) (AWS Workshop Studio)

## Führen Sie Windows-Anwendungen mit App2Container auf eine neue Plattform

### Übersicht

[AWS App2Container](#) ist ein Befehlszeilentool für die Migration und Modernisierung von Java- und .NET-Webanwendungen in Container. App2Container analysiert und erstellt ein Inventar aller Anwendungen, die auf Bare Metal, virtuellen Maschinen, Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) -Instanzen oder bei anderen Cloud-Anbietern ausgeführt werden. Sie wählen die Anwendung aus, die Sie containerisieren möchten. App2Container packt die Anwendungsartefakte und Abhängigkeiten in Container-Images, konfiguriert die Netzwerkports und generiert die erforderlichen Bereitstellungsartefakte für Amazon Elastic Container Service (Amazon ECS) und Amazon Elastic Kubernetes Service (Amazon EKS), bei denen es sich um Infrastructure as Code (IaC) -Vorlagen handelt. App2Container stellt die Cloud-Infrastruktur und die CI\ CD-Pipelines bereit, die für die Bereitstellung der containerisierten Anwendung in einer Produktionsumgebung erforderlich sind.

Weitere Informationen finden Sie in der App2Container-Dokumentation unter [So funktioniert App2Container](#).

Mit App2Container können Sie Ihre Anwendungen als Container migrieren AWS und modernisieren und gleichzeitig die Bereitstellung und den Betrieb Ihrer Anwendungen standardisieren. Sie können App2Container verwenden, um schnell einen Machbarkeitsnachweis (PoC) zu erstellen oder die Bereitstellung von Produktionsworkloads in Containern zu beschleunigen.

Bei der Arbeit mit Windows-Anwendungen sind mehrere Dinge zu beachten. App2Container unterstützt die Containerisierung von ASP.NET-Anwendungen, die auf Microsoft Internet Information Services (IIS) bereitgestellt werden, einschließlich IIS-gehosteter Windows Communication Foundation (WCF) -Anwendungen, die unter Windows Server 2016, Windows Server 2019 oder Windows Server Core 2004 ausgeführt werden. Weitere Informationen finden Sie in der App2Container-Dokumentation unter [Unterstützte](#) Anwendungen für Windows. App2Container verwendet Windows Server Core als Basisimage für seine Container-Artefakte und passt die Windows Server Core-Containerversion an die Betriebssystemversion (OS) des Servers an, auf dem Sie Containerisierungsbefehle ausführen. Dieser Ansatz entkoppelt die Anwendung vom zugrunde liegenden Betriebssystem, sodass Sie das Betriebssystem aktualisieren können, ohne eine herkömmliche Migration durchführen zu müssen.

Wenn Sie einen Arbeitscomputer verwenden, um Ihre Anwendung zu containerisieren, entspricht das Container-Basis-Image, z. B. Windows Server 2019 Long-Term Servicing Channel (LTSC), dem Betriebssystem Ihres Arbeitscomputers, z. B. Windows Server 2019. Wenn Sie die Containerisierung direkt auf Anwendungsservern ausführen, entspricht die Version Ihrem Anwendungsserver-Betriebssystem. Wenn Ihre Anwendungen unter Windows Server 2008 oder 2012 R2 ausgeführt werden, können Sie App2Container trotzdem verwenden, indem Sie einen Arbeitscomputer für die Containerisierung und die Bereitstellung einrichten. App2Container unterstützt keine Anwendungen, die auf Windows-Client-Betriebssystemen wie Windows 7 oder Windows 10 ausgeführt werden. App2Container unterstützt Tomcat-, TomEE- und JBoss-Frameworks (Standalone-Modus) für Java-Prozesse. [Weitere Informationen finden Sie unter App2Container-Kompatibilität](#).

## Kostenvorteile

Durch die Containerisierung und Konsolidierung Ihrer Anwendungen können Sie im Vergleich zu einem one-application-to-one Entwurfsmuster für die Serverbereitstellung bis zu [60% an Rechenleistung sparen](#). App2Container hilft dabei, den Prozess der Anwendungscontainerisierung zu beschleunigen. Im Folgenden sind einige der Vorteile der Verwendung von App2Container für Ihre Modernisierungsanforderungen aufgeführt:

- App2Container wird ohne zusätzliche Kosten angeboten.
- App2Container unterstützt mehrere Anwendungen in einem Container-Image.
- Gehen Sie auf Betriebssysteme ein, die sich dem Ende der Unterstützung nähern, indem Sie App2Container verwenden, um Ihre älteren .NET-Anwendungen in Container zu verlagern. Sie können auf ein neueres Betriebssystem umsteigen, vermeiden, für erweiterten Support zu zahlen, und Sicherheitsrisiken reduzieren.
- Container sind eine effiziente und kostengünstige Methode zum Verpacken Ihrer .NET-Anwendungen. Weitere Informationen zu den Vorteilen von Containern finden Sie in der [MACO-Empfehlung — Umstellung auf Container](#).
- Anwendungskonsolidierung und Containerisierung tragen dazu bei, Ihren Rechen-, Speicher- und Lizenzierungsaufwand zu reduzieren, indem Sie Ihre Rechenressourcen effizienter nutzen.
- Die Umstellung auf Container kann die Betriebskosten und die Infrastrukturkosten senken und die Portabilität der Entwicklung und die Flexibilität bei der Implementierung erhöhen.

## Empfehlungen zur Kostenoptimierung

Anweisungen zur Verwendung von App2Container finden Sie unter [Erste Schritte mit AWS App2Container](#)[Informationen zu den App2Container-Befehlen finden Sie in der App2Container-Befehlsreferenz](#).

## Nächste Schritte

App2Container kann den Prozess der Containerisierung von Anwendungen und der Bereitstellung auf Amazon EKS oder Amazon ECS beschleunigen. Die Bereitstellung von Anwendungen in Containern reduziert die Rechen-, Netzwerk- und Speicherkosten und reduziert den Betriebskosten für Anwendungsbetreiber.

Praktische Erfahrungen mit App2Container finden Sie im Workshop [Modernize with AWS App2Container](#). Wenn Sie eine tiefgreifende Lernerfahrung haben möchten, bitten Sie Ihr AWS Account-Team, einen App2Container-Immersionstag zu organisieren.

## Weitere Ressourcen

- [Containerisierung komplexer mehrstufiger Windows-Anwendungen mithilfe von \(Blogbeitrag\) AWS App2Container](#)
- [Containerisierung älterer ASP.NET-Anwendungen](#) mithilfe von (Blogbeitrag) AWS App2Container

- [Von App2Container unterstützte Anwendungen](#) (Dokumentation)AWS
- [Modernisieren Sie mit AWS App2Container Workshop \(Workshop Studio\)](#)AWS
- [AWS App2Container Häufig gestellte Fragen](#) (AWS Website)

# Speicher

Die Wahl des richtigen Speichers für Ihre Microsoft-Workloads ist eine wichtige architektonische Entscheidung. Im Rahmen des Entscheidungsprozesses empfehlen wir Ihnen, einen Speicherplan zu entwickeln und die funktionalen Anforderungen für Ihre Anwendungen und Dienste zu ermitteln. Dieses Kapitel bietet einen Überblick über die folgenden Speicheroptionen, die bei Ihrer Planung berücksichtigt werden könnten.

Abschnitte:

- [Amazon EBS](#)
- [Amazon FSx](#)
- [AWS Storage Gateway](#)

## Amazon EBS

Amazon Elastic Block Store (AmazonEBS) ist ein vollständig verwalteter Blockspeicherservice, mit dem Sie persistente Speichervolumes auf Blockebene speichern können, die Sie mit Amazon Elastic Compute Cloud (AmazonEC2) -Instances verwenden können. Sie können mehrere Funktionen in Amazon nutzen, EBS um Ihre Speicherressourcen für Windows-Workloads in der Cloud effektiv zu verwalten und zu optimieren. Sie können Amazon beispielsweise verwenden, EBS um genau die Menge IOPS und den Durchsatz bereitzustellen, die Sie für Ihre Arbeitslast benötigen, aus einer Reihe von Volumetypen auswählen, die Ihren Workload-Anforderungen entsprechen, und Tools verwenden, um verschwendete Speicherressourcen zu identifizieren und zu vermeiden. Diese detaillierte Kontrolle über Speicherleistung und -nutzung hilft Ihnen, Ihre Speicherressourcen zu optimieren und gleichzeitig unnötige Kosten zu vermeiden.

Dieser Abschnitt deckt die folgenden Themen ab:

- [Migrieren Sie EBS Amazon-Volumes von gp2 zu gp3](#)
- [EBSAmazon-Snapshots ändern](#)
- [Löschen Sie nicht angehängte Amazon-Volumes EBS](#)

# Migrieren Sie EBS Amazon-Volumes von gp2 zu gp3

## Übersicht

Ein Solid-State-Laufwerk (SSD) ist die Standardspeicheroption für Produktions- und Hochleistungs-Workloads. Amazon EBS bietet ein [SSDAllzweck-Volume](#) für mittlere bis leistungsstarke Workloads an. Der Standard für viele AWS-Services (einschließlich AmazonEC2) ist [gp2](#), die zweite Generation dieser SSD Allzweck-Volumes. Die dritte Generation von Allzweck-ProgrammenSSDs, [gp3](#) genannt, wurde im Dezember 2020 veröffentlicht.

Das GP3-Angebot hat die Aspekte der Leistungsanpassung gegenüber der vorherigen Generation erheblich verbessert. Bei Amazon EBS GP2-Volumes ist die Leistung eng mit der Größe des Volumes verknüpft. Pro 1 GB Kapazität erhalten GP2-Volumes 3 IOPS Leistung. Das heißt, ein GP2-Volume mit 2.000 GB ist für 6.000 geeignet. IOPS Bei GP3-Volumes kann die Leistung unabhängig von der Speicherkapazität angepasst werden. Auf diese Weise können selbst Volumes mit geringer Kapazität Leistungskapazitäten von bis zu 16.000 IOPS und 1.000 MB/s Durchsatz erreichen.

Eine weitere wichtige Änderung bei GP3-Volumes ist die Basisleistung. IOPS Die GP3-Volumes beginnen bei 3.000. IOPS Zum Vergleich: GP2-Volumes müssen eine Größe von 1 TiB erreichen, bevor sie dieselbe Leistungsfähigkeit erreichen. Für Windows Server, das normalerweise über ein Laufwerk C: verfügt, das viel kleiner als 1 TiB ist, ist ein Upgrade von GP2 auf GP3 eine erhebliche Leistungsverbesserung.

Schließlich ist der Preis von GP3-Volumes eine der größten Verbesserungen im Vergleich zu GP2-Volumes. Die GP3-Volumes bieten alle verbesserten Leistungsmerkmale zu einem Preis von 20 Prozent gegenüber GP2-Volumes.

## Auswirkung auf die Kosten

Da die Leistung unabhängig von der Kapazität skaliert werden kann, ist es wichtig, die Preisaspekte zu verstehen, die mit der Erhöhung der zusätzlichen Leistung IOPS und des Durchsatzes verbunden sind. Für GP2-Volumes basiert die Preisgestaltung auf der bereitgestellten Kapazität von 0,10\$ pro GiB-Monat. Die Preise für GP3-Volumes ähneln denen für [bereitgestellte IOPS SSD Hochleistungs-Volumes](#), bei denen ein Preis für Kapazität und separate Kosten für zusätzliche Kapazität und Durchsatz anfallen. IOPS

Wie in der folgenden Tabelle angegeben, haben GP3-Volumes einen Kapazitätspreis von 0,08 USD pro GiB-Monat (20 Prozent günstiger als GP2) und separate Kosten für IOPS 0,005 USD pro

bereitgestelltem Monat über 3.000 USD und 0,04 USD pro bereitgestelltem IOPS Monat über 125 USD für den Durchsatz. MiBs MiBs

	gp3	gp2
Volume-Größe	1 GiB–16 TiB	1 GiB–16 TiB
Ausgangswert IOPS	3,000	3 IOPS /GiB (mindestens 100IOPS) bis maximal 16.000 IOPS
		Volumes, die kleiner als 1 TiB sind, können bis zu 3.000 Tonnen übersteigen IOPS
Max. /Volumen IOPS	16,000	16,000
Ausgangsdurchsatz	125 MiBs	Die Durchsatzgrenze liegt je nach Volumengröße zwischen 128 MiBs und 250 MiBs
Max. Durchsatz pro Volume	1.000 MiBs	250 MiBs
Preis	0,08 USD/GiB-Monat  3.000\$ IOPS kostenlos und 0,005\$ pro Monat bei mehr als 3.000\$ IOPS  125€ MiBs kostenlos und 0,04\$ pro Monat bei mehr als 125\$ MiBs MiBs	0,10 USD/GiB-Monat

### Important

GP3-Volumes haben zwar unterschiedliche Kosten für Kapazität und Leistung, aber GP3-Volumes sind immer günstiger als GP2-Volumes, wenn sie auf demselben Leistungsniveau konfiguriert sind.

Die folgenden Tabellen zeigen Beispiele für Kosteneinsparungen, die durch die Konvertierung von GP2- in GP3-Volumes mit verschiedenen Kapazitäts- und Leistungskonfigurationen erzielt werden können.

#### Beispiel für die GP2-Konfiguration

Volume-Größe (GiB)	Max IOPS	Durchsatz (MiBs)	Kosten (USD/Monat)
30	3000	128	3,00\$
100	3000	128	10,00\$
500	3000	250	50,00\$
1000	3000	250	100,00\$
2000	6 000	250	200,00\$
6 000	16000	250	600,00\$

#### Beispiel für die GP3-Konfiguration (Baseline)

Max IOPS	Durchsatz (MiBs)	Kosten (USD/Monat)	Kostensenkung (im Vergleich zu GP2)
3000	125	2,40\$	20 %
3000	125	8,00\$	20 %
3000	125	40,00\$	20 %
3000	125	80,00\$	20 %
3000	125	160,00\$	20 %
3000	125	480,00\$	20 %

#### Beispiel für die GP3-Konfiguration (GP2-Matching)

Max IOPS	Durchsatz (MiBs)	Kosten (USD/Monat)	Kostensenkung (im Vergleich zu GP2)
3000	128	2,52\$	16%
3000	128	8,12\$	19%
3000	250	45,00\$	10 %
3000	250	85,00\$	15%
6 000	250	180,00\$	10 %
16000	250	550,00\$	8%

Eine Kostenanalyse finden Sie im Abschnitt [Kosteneinsparungsrechner](#) für die Migration von EBS GP2 zu GP3 in der [EBS Amazon-Ressource](#). Sie können den Rechner herunterladen und damit herausfinden, wie viel Sie durch die Migration Ihrer GP2-Volumes auf GP3 sparen können.

## Empfehlungen zur Kostenoptimierung

Anweisungen zum Abschließen des Migrationsprozesses finden Sie im Beitrag [Migrieren Sie Ihre EBS Amazon-Volumes von GP2 zu GP3 und sparen Sie bis zu 20% an Kosten im AWS Storage-Blog](#).

## Weitere Ressourcen

- [Migrieren Sie Ihre EBS Amazon-Volumes von gp2 zu gp3 und sparen Sie bis zu 20% an Kosten](#) (AWS Storage Blog)
- [Erstellen Sie eine AWS Config benutzerdefinierte Regel zur Optimierung von EBS Amazon-Volumetypen](#) (AWS Cloud Operations & Migrations Blog)
- [Kontrollieren Sie Ihre AWS Kosten, indem Sie ungenutzte EBS Amazon-Volumes löschen](#) (AWS Cloud Operations & Migrations Blog)
- [EBS Amazon-Migrationsprogramm](#) (GitHub)
- [Mit den Ankündigungen von re:Invent 2020 \(AWS Cloud Financial Management\) lassen sich Einsparungen erzielen](#)
- [Workshop zur Kostenoptimierung](#) (AWS Well-Architected Labs)

- [Kosteneinsparungsrechner für die Migration von GP2 zu GP3 \(Download\)](#)

## EBSAmazon-Snapshots ändern

### Übersicht

Das Löschen von EBS Volumes und die Verwaltung der Aufbewahrung und Archivierung von Snapshots ist ein wichtiger Aspekt, um die Kosten von Anfang an unter Kontrolle zu halten. Sie können die Daten auf Ihren EBS Volumes auf Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) sichern, indem Sie point-in-time Snapshots erstellen. Snapshots sind inkrementelle Backups. Sie speichern also nur die Blöcke auf den Geräten, die sich nach Ihrem letzten Snapshot geändert haben. Hierdurch wird die zum Erstellen des Snapshots erforderliche Zeit verringert und es werden Speicherkosten eingespart, weil keine Datenduplikate angelegt werden. Jeder Snapshot enthält alle Informationen, die für die Wiederherstellung Ihrer Daten (seit der Erstellung des Snapshots) auf einem neuen EBS Volume erforderlich sind.

Die Gebühren für EBS Snapshots werden pro Gigabyte-Monat berechnet. Ihnen wird in Rechnung gestellt, wie groß der Snapshot ist und wie lange Sie ihn behalten. Die Preise variieren je nach Speicherstufe. Beim [Tarif Standard](#) werden Ihnen nur die geänderten Blöcke in Rechnung gestellt, die gespeichert wurden. Bei der Archiv-Stufe werden Ihnen alle gespeicherten Snapshot-Blöcke in Rechnung gestellt. [Ihnen wird auch das Abrufen von Snapshots aus der Archiv-Stufe in Rechnung gestellt.](#) Im Folgenden finden Sie Beispielszenarien für jede Speicherebene:

- Standardstufe — Sie haben ein Volume, auf dem 100 GB Daten gespeichert werden. Ihnen werden die vollen 100 GB an Daten für den ersten Snapshot (Snap A) in Rechnung gestellt. Zum Zeitpunkt des nächsten Snapshots (Snap B) verfügen Sie über 105 GB an Daten. Ihnen werden dann nur die zusätzlichen 5 GB Speicherplatz für den inkrementellen Snap B in Rechnung gestellt.
- Archivschicht — Sie archivieren Snap B. Der Snapshot wird dann in die Archivschicht verschoben, und Ihnen wird der gesamte 105-GB-Snapshot-Block in Rechnung gestellt.

Sie können [Amazon Data Lifecycle Manager](#) verwenden, um einen Lebenszyklus für die termingerechte Aufbewahrung und Verwaltung Ihrer Snapshots einzurichten.

### Auswirkung auf die Kosten

Die Gebühren für EBS Volumes und Snapshots werden separat verwaltet. EBS Snapshots werden zu einem niedrigeren Tarif abgerechnet als aktive Volumes. EBS Wenn eine Instanz beendet wird,

bestimmt der Wert des [DeleteOnTermination Attributs](#) für jedes angehängte EBS Volume, ob das Volume beibehalten oder gelöscht werden soll. Standardmäßig ist das DeleteOnTermination Attribut `True` für das Root-Volume auf eingestellt. `False` Für alle anderen Volumetypen ist es auf eingestellt. Dies führt zu Situationen, in denen der Operator beabsichtigt, eine EC2 Instance zu löschen, aber zusätzlich zum Root-Volume auch Volumes zurücklässt, die der Instance hinzugefügt wurden. Anweisungen zur Überprüfung von Volumes (und den zugehörigen Snapshots), die Sie nicht mehr benötigen, finden Sie in der EBS Amazon-Dokumentation unter [Informationen zu einem EBS Amazon-Volume anzeigen](#).

Wenn Sie einen Snapshot erstellen, wird dieser standardmäßig in der Amazon EBS Snapshot Standard-Stufe (Standard-Stufe) gespeichert. Snapshots, die auf der Standardstufe gespeichert sind, sind inkrementell. Das bedeutet, dass nur die Blöcke auf dem Volume gespeichert werden, die sich nach Ihrem letzten Snapshot geändert haben. Das [Amazon EBS Snapshots-Archiv](#) ist eine neue Speicherstufe, die Sie für die kostengünstige, langfristige Speicherung Ihrer selten genutzten Snapshots verwenden können, die nicht häufig oder schnell abgerufen werden müssen. Der Preisunterschied zwischen Standard und Archivierung ist erheblich und sollte bei der Festlegung Ihrer Snapshot-Strategie unbedingt berücksichtigt werden. Amazon EBS Snapshots Archive bietet bis zu 75 Prozent niedrigere Snapshot-Speicherkosten für Snapshots, die Sie 90 Tage oder länger speichern möchten und auf die Sie selten zugreifen müssen.

Amazon EBS Snapshot-Speicher	Kosten
Standard	0,05 USD/GB-Monat
Archiv	0,0125 USD/GB-Monat

In kleineren Umgebungen sind die Kosteneinsparungen möglicherweise nicht signifikant. Die Einsparungen sind in größerem Umfang noch bedeutender, da es mehrere Konten und Tausende von EC2 Instanzen gibt, bei TBs denen EBS Snapshots gespeichert sind, auch wenn die EBS Volumes gelöscht wurden.

In der folgenden Tabelle werden die Stufen Standard und Archiv pro Monat bei einer Nutzung von nur 50 TB verglichen. Selbst bei dieser niedrigeren Größenordnung sind es immer noch Einsparungen in Höhe von Tausenden von Dollar pro Jahr.

Amazon EBS Snapshot-Speicher	Kosten pro Monat	Kosten pro Jahr
Standard 50 TB	312,50\$	3.750\$
Archiv 50 TB	78,13\$	937,60\$
	Jährliche Einsparungen	2.812,40\$

## Empfehlungen zur Kostenoptimierung

Das Löschen eines Snapshots führt möglicherweise nicht zu einer Reduzierung der Datenspeicherkosten Ihrer Organisation. Andere Snapshots verweisen ggf. auf die Daten dieses Snapshots und referenzierte Daten bleiben immer erhalten. Wenn Sie beispielsweise den ersten Snapshot eines Volumes mit 10 GB Daten erstellen, beträgt die Größe des Snapshots ebenfalls 10 GB. Da Snapshots inkrementell sind, enthält der zweite Snapshot desselben Volumes nur Datenblöcke, die sich seit dem Erstellen des ersten Snapshots geändert haben. Der zweite Snapshot verweist außerdem auf die Daten im ersten Snapshot. Wenn Sie 4 GiB an Daten ändern und einen zweiten Snapshot erstellen, beträgt die Größe des zweiten Snapshots 4 GiB. Darüber hinaus referenziert der zweite Snapshot die unveränderten 6 GB im ersten Snapshot. Weitere Informationen finden Sie unter [Warum haben sich meine Speicherkosten nicht verringert, nachdem ich einen Snapshot meines EBS Volumes und dann das Volume selbst gelöscht habe?](#) im AWS Knowledge Center.

Berücksichtigen Sie dabei Folgendes:

- Schnappschüsse, die einer anderen Person AWS-Konto gehören und mit Ihrem Konto geteilt werden, werden Ihnen nicht in Rechnung gestellt. Ihnen wird nur in Rechnung gestellt, wenn Sie den geteilten Snapshot auf Ihr Konto kopieren. Ihnen werden auch EBS Volumes in Rechnung gestellt, die Sie anhand des geteilten Snapshots erstellen.
- Wenn ein Snapshot (Snap A) von einem anderen Snapshot (Snap B) referenziert wird, reduziert das Löschen von Snap B die Speicherkosten möglicherweise nicht. Wenn Sie einen Snapshot löschen, werden nur die Daten entfernt, die für diesen Snapshot eindeutig sind. Daten, auf die in anderen Snapshots verwiesen wird, bleiben erhalten, und diese referenzierten Daten werden Ihnen in Rechnung gestellt. Informationen zum Löschen eines inkrementellen Snapshots finden Sie unter [Inkrementelles Löschen von Snapshots](#) in der EBS Amazon-Dokumentation.

Die Sauberkeit von Snapshots gehört zur Standardbetriebspraxis bei der Ausführung Ihrer Workloads in AWS. Im Laufe der Zeit können Snapshots zu kostspieligen Gebühren für Daten führen, die Sie nicht benötigen.

## Weitere Ressourcen

- [Kontrollieren Sie Ihre AWS Kosten, indem Sie ungenutzte EBS Amazon-Volumes löschen](#) (AWS Cloud Operations & Migrations Blog)
- [Einen EBS Amazon-Snapshot löschen](#) (EBS Amazon-Dokumentation)
- [Workshop zur Kostenoptimierung](#) (AWS Well-Architected Labs)
- [Automatisches Archivieren von EBS Amazon-Snapshots mit Amazon Data Lifecycle Manager](#) (AWS Speicher-Blog)

## Löschen Sie nicht angehängte Amazon-Volumes EBS

### Übersicht

Nicht zugeordnete (verwaiste) EBS Volumes können zu unnötigen Speicherkosten in Ihrer Umgebung führen. Es ist wichtig, die regelmäßige Überprüfung und Löschung ungenutzter und ungenutzter EBS Volumes als Teil Ihrer AWS Umwelthygiene einzubeziehen. Es hat sich bewährt, über ein Verfahren zur kontinuierlichen Überprüfung der EBS Datenträgernutzung zu verfügen. Sie können das verwenden [AWS Compute Optimizer](#), um nicht ausgelastete Instanzen zu überprüfen. Dieser Abschnitt hilft Ihnen dabei, EBS Volumes zu identifizieren, zu verwalten und zu löschen, die nicht angeschlossen oder nicht ausgelastet sind.

### Amazon EBS

[Amazon Elastic Block Store \(AmazonEBS\)](#) ist ein Gerät auf Blockebene, das Speichervolumen für Amazon Elastic Compute Cloud (AmazonEC2) -Instances bietet. EBS bietet persistenten Speicher mit der Flexibilität, Instances anzuhängen und von ihnen zu trennen. EC2 Das bedeutet, dass der Lebenszyklus von EBS Volumes auch dann bestehen bleibt, wenn eine EC2 Instanz beendet wird. Das [DeleteOnTermination](#) Attribut ist eine Funktion, die steuert, ob angehängte EBS Volumes nach Beendigung der Instance beibehalten oder gelöscht werden sollen. Standardmäßig ist das Attribut `True` für das Root-Volume auf eingestellt, was zu einer Löschung führt. `False` Für andere Volumes ist es auf eingestellt, was zu einer Aufbewahrung führt.

## Auswirkung auf die Kosten

Für nicht EBS zugeordnete Volumes, auch als ungenutzte oder verwaiste Volumes bezeichnet, fallen je nach Größe und Speichertyp die gleichen Gebühren an wie für angeschlossene Volumes. Auch wenn die durchschnittlichen Kosten für EBS Amazon-Gebühren mit 0,10 USD pro GB-Monat minimal erscheinen mögen, ist es wichtig zu wissen, dass die Anhäufung ungenutzter EBS Volumes im Laufe der Zeit zu erheblichen Kosten führen kann.

Denken Sie beispielsweise an die Auswirkungen der Beibehaltung von 50 ungenutzten EBS Volumes, die jeweils mit einer Speichergröße von 100 GB bereitgestellt werden, wie die folgende Tabelle zeigt.

Anzahl der Speichervolumes	Volume-Typ	Größe	Monatliche Gesamtkosten
50 Bände	gp2 (0,10\$USD)	100 GB	100 GB 50,00 EBS Volumen Monate 0,10\$ = 500,00\$ USD USD

Das Szenario aus der obigen Tabelle führt zu einer Kostensenkung von etwa 500 USD pro Monat oder 6.000 USD pro Jahr. Dies ist ein effektiver Schritt zur Kostensenkung. Stellen Sie sicher, dass das Löschen nicht angehängter EBS Volumes als regelmäßige Praxis in Ihre AWS Umwelthygiene aufgenommen wird.

## Empfehlungen zur Kostenoptimierung

Sie können AWS es verwenden, um das Löschen von nicht angehängten EBS Volumes auf einfache Weise zu automatisieren. Sie können beispielsweise, Amazon AWS Lambda CloudWatch, und verwenden AWS Config, AWS Systems Manager um Kriterien für das Löschen nicht angehängter Volumes auf der Grundlage von Alter, Tags und anderen Spezifikationen zu definieren. Sie können diese auch verwenden AWS-Services , um den Bereinigungsprozess in großem Umfang zu automatisieren.

Um unbeabsichtigte Folgen zu vermeiden, empfehlen wir Ihnen, vor dem Löschen nicht angehängter Volumes die gebotene Sorgfalt walten zu lassen. EBS

## Nicht angehängte Volumes verwalten EBS

Wir empfehlen Ihnen, die folgenden bewährten Methoden zu berücksichtigen:

- Erfüllung von Compliance-Anforderungen — Stellen Sie sicher, dass das Löschen nicht EBS angehängter Volumes den Governance- und Compliance-Anforderungen Ihres Unternehmens entspricht.
- Legen Sie Datensicherungs- und Aufbewahrungsrichtlinien fest — Bevor Sie ein nicht EBS angehängtes Volume löschen, sichern Sie alle wichtigen Daten in einem anderen Speicher-Repository (z. B. [Amazon S3](#)). Für die Datenaufbewahrung sind [EBSAmazon-Snapshots](#) eine kostengünstigere Methode zur Aufbewahrung von Daten als EBS Volumes, und sie können das Volume bei Bedarf in future wiederherstellen. Weitere Informationen zur effektiven Verwaltung von Snapshots finden Sie im Abschnitt [EBSAmazon-Snapshots ändern](#) dieses Handbuchs.
- Auf Abhängigkeiten prüfen — Prüfen Sie, ob Abhängigkeiten zwischen nicht angehängten EBS Volumes und anderen Ressourcen bestehen. AWS Sie können das [AWS Management Console](#) oder ein [API](#), um beschreibende Informationen über Ihre EBS Volumes zu sammeln, z. B. Größe, Status und zugehörige Ressourcen. Dies ist ein wichtiger Schritt, um zu verhindern, dass vorübergehend nicht verknüpfte Ressourcen gelöscht werden.
- Erstellen Sie eine Aufbewahrungsrichtlinie — Legen Sie einen Aufbewahrungszeitraum für nicht angehängte Volumes EBS fest. Auf diese Weise können Sie den geeigneten Zeitpunkt für das Löschen nicht angehängter Volumes ermitteln und so sicherstellen, dass Ihre AWS Umgebung optimal bleibt. Sie können beispielsweise eine [EventBridgeAmazon-Regel](#) erstellen, um eine Lambda-Funktion nach einem Zeitplan zu initiieren. Die Lambda-Funktion kann die verwenden, AWS SDK um alle nicht angehängten EBS Volumes aktiv zu identifizieren, einen Tagging-Mechanismus zur einfachen Nachverfolgung anzuwenden und Benachrichtigungen zu versenden, wenn ein nicht angehängtes EBS Volume einen definierten Schwellenwert erreicht oder überschreitet.
- Nicht angehängte EBS Volumes kennzeichnen — Das [Markieren von](#) EBS Volumes ist eine nützliche Methode, die bei der Organisation und Identifizierung von Volumes anhand von Attributen wie Umgebung, Anwendung oder Besitzer helfen kann. Dies kann besonders hilfreich sein, wenn Sie entscheiden, welche nicht angehängten Volumes gelöscht werden sollen, da Sie damit Volumes, die nicht mehr benötigt werden, anhand ihrer Tags schnell identifizieren können.
- Sicheres Löschen sicherstellen — Wenn Sie überprüfen, wann ein EBS Volume zuletzt angehängt wurde, können Sie feststellen, ob das Löschen des Volumes sicher ist. Weitere Informationen finden Sie unter [Wie verwende ich AWS CLI Befehle, um den Verlauf von Anhängen oder Ablösungen eines bestimmten EBS Amazon-Volumes aufzulisten?](#) im AWS Knowledge Center.

- Identifizierung nicht EBS ausgelasteter Volumes — Das Identifizieren und Entfernen nicht EBS ausgelasteter Volumes ist eine sehr empfehlenswerte Methode, um die Speicherkosten zu senken und eine optimierte AWS Umgebung aufrechtzuerhalten. AWS Trusted Advisor und [AWS Compute Optimizer](#) kann Ihnen helfen, nicht ausgelastete EBS Volumes zu identifizieren und Empfehlungen zur Kostensenkung und Effizienzsteigerung zu geben. Weitere Informationen finden Sie unter [Einrichten der Automatisierung für die Optimierung von EBS Volumes mit AWS Trusted Advisor](#) (GitHub), [Aufbau eines Trusted Advisor Organization \(TAO\) -Dashboards](#) (AWS Workshop Studio) und [Kostenoptimierung von EBS Amazon-Volumes mithilfe von AWS Compute Optimizer](#) (AWS Storage Blog).

## Automatisieren Sie die Reinigung nicht angehängter Volumes EBS

Wir empfehlen Ihnen, die folgenden Tools in Betracht zu ziehen, um die Reinigung nicht EBS angeschlossener Volumes zu automatisieren:

- [AWS APIs\(DescribeVolumes\)](#) — Sie können unverknüpfte EBS Volumes filtern und suchen, indem Sie AWS SDKs oder AWS Command Line Interface ()AWS CLI verwenden. Sie können Zeit und Mühe sparen, indem Sie diesen Prozess mit einem Skript oder einer [Lambda-Funktion](#) automatisieren, die nach einem Zeitplan ausgeführt wird. Ein [Beispielskript](#) von GitHub zeigt, wie das funktioniert. Das Skript verwendet Lambda, um AWS CloudTrail Logs zu analysieren und nicht angehängte EBS Volumes zu identifizieren.
- [AWS Systems Manager Automatisierung](#) — Auf diese Weise können Sie routinemäßige Wartungs- und Problembehebungsaufgaben in Ihrer Infrastruktur automatisieren. [Erstellen Sie zunächst ein Automatisierungs-Runbook](#), das eine Reihe von Schritten definiert, die in einer bestimmten Reihenfolge ausgeführt werden sollen. Sie können beispielsweise ein Runbook erstellen, das zuerst einen Snapshot des nicht angehängten EBS Volumes erstellt und dann das Volume selbst löscht. Auf diese Weise können Sie Aufgaben automatisieren, die andernfalls zeitaufwändig und fehleranfällig wären, wenn sie manuell ausgeführt würden.
- [AWS Config](#)— Auf diese Weise können Sie Änderungen an Ihren AWS Ressourcen im Laufe der Zeit bewerten, prüfen und nachverfolgen. Durch die Erfassung von Konfigurationsänderungen können Sie AWS Config die Einhaltung von Vorschriften, Verwaltung und Ressourcennutzung in Ihrer Umgebung bewerten. AWS Config Kann beispielsweise [ungenutzte EBS Volumes](#) identifizieren. Darüber hinaus können Sie AWS Systems Manager Automation mit verknüpfen, AWS Config um das Löschen ungenutzter EBS Volumes automatisch zu korrigieren.

## Weitere Ressourcen

- [Löschen Sie ungenutzte Amazon Elastic Block Store \(AmazonEBS\) -Volumes mithilfe von AWS Config und AWS Systems Manager](#) (AWS Prescriptive Guidance)
- [Kontrollieren Sie Ihre AWS Kosten, indem Sie ungenutzte EBS Amazon-Volumes löschen](#) (AWS Cloud Operations & Migrations Blog)
- [AWSConfigRemediation- DeleteUnused EBSVolume \(Referenz zum AWS Systems Manager Automatisierungs-Runbook\)](#)

## Amazon FSx

Amazon FSx for Windows File Server ist ein vollständig verwalteter Dateispeicherservice, der für Windows-Workloads optimiert ist. Er bietet Ihnen eine einfache und skalierbare Lösung für die Ausführung Ihrer Windows-basierten Anwendungen und Workloads, ohne dass eine komplexe Verwaltung der Speicherinfrastruktur erforderlich ist. Sie können FSx Windows File Server verwenden, um auf einfache Weise gemeinsam genutzten Dateispeicher bereitzustellen und darauf zuzugreifen, der Ihre Windows-Anwendungen nativ unterstützt, einschließlich Microsoft SQL Server SharePoint, Microsoft und benutzerdefiniert. NETAnwendungen. Darüber hinaus unterstützt Sie der Dateiserver FSx für Windows bei der Kostenkontrolle, indem er flexible Preisoptionen wie Speicherkontingente pay-as-you-go und automatische Datenduplizierung bereitstellt, um den Speicherbedarf zu reduzieren und Leistung und Kosten zu optimieren.

Dieser Abschnitt deckt die folgenden Themen ab:

- [Wählen Sie den richtigen Dateispeicher SMB](#)
- [Datenduplizierung in Amazon aktivieren FSx](#)
- [Verstehen Sie Daten-Sharding FSx für Windows File Server](#)
- [Verstehen Sie die HDD Volumennutzung bei Amazon FSx](#)
- [Verwenden Sie eine einzige Availability Zone](#)

## Wählen Sie den richtigen Dateispeicher SMB

### Übersicht

AWS bietet eine Vielzahl vollständig verwalteter Speicherservices, die Ihnen die vielfältigen Funktionen branchenführender Dateidienste bieten und gleichzeitig die neuesten AWS

Infrastrukturinnovationen und Sicherheit kombinieren. Sie können AWS Dienste in Infrastructure-as-Code-Workflows (IaC) integrieren und sie in AWS Rechen-, Überwachungs- und Datenschutzdienste integrieren. Für Windows-Workloads können Sie aus zwei vollständig verwalteten Dateidiensten wählen, die je nach Ihren Anwendungsanforderungen verwendet werden können: FSx für Windows File Server und Amazon FSx für NetApp ONTAP.

### FSx für Windows-Dateiserver

Amazon FSx für Windows File Server bietet vollständig verwalteten gemeinsamen Speicher, der auf Windows Server basiert, und bietet eine breite Palette von Datenzugriffs-, Datenverwaltungs- und Verwaltungsfunktionen. FSx für Windows File Server lässt sich problemlos in Windows-Umgebungen integrieren, da es sich um einen Windows-systemeigenen Dienst handelt. Wir empfehlen FSx für Windows File Server für Benutzer- und Gruppenfreigaben die Verwendung von AlwaysOn-Failoverclusterinstanzen für SQL Server, Windows-Anwendungen und virtuelle Desktop-Infrastruktur (VDI). FSx für Windows File Server lässt sich auch gut in Amazon FSx File Gateway, Amazon Kendra, Audit-Logs für Amazon S3 und Amazon Data Firehose integrieren.

### FSx für ONTAP

FSx für ONTAP basiert auf dem NetApp proprietären ONTAP Dateisystem. Es erfordert ein gewisses Maß an Weiterbildung und wird vor allem bestehenden Benutzern vor Ort NetApp empfohlen. Zu den typischen Anwendungsfällen gehören Benutzer- und Gruppenfreigaben, AlwaysOn-Failover-Clusterinstanzen für SQL Server und Windows-Anwendungen. FSx für ONTAP unterstützt mehrere Protokolle, Dateisysteme mit mehr als 64 TB (PB-Größe ohne DFS Namespace-Server), Klonen, Replikation, Snapshots, Komprimierung (Speichereffizienz) und intelligentes Tiering von Daten.

## Auswirkung auf die Kosten

### FSx für Windows-Dateiserver

FSx für Windows File Server war die erste gemeinsam genutzte Speicherlösung AWS für die Bereitstellung von Failoverclusterinstanzen für SQL Server. Mit FSx für Windows File Server konnten Sie Failover-Clusterinstanzen mithilfe der SQL Standard Edition-Lizenzierung starten. Dies verhindert jedoch, dass Sie sich auf AlwaysOn-Verfügbarkeitsgruppen verlassen können, für die SQL Server Enterprise Edition-Lizenzen erforderlich sind. Durch den Wechsel von der SQL Server Enterprise Standard Edition zur SQL Server Standard Edition könnten Sie 65 bis 75 Prozent Ihrer [SQL Server Lizenzierung](#) sparen.

Sie können FSx für Windows File Server for Failover Cluster Instances verwenden, um Speicher-I/O vom typischen Speicher auszulagern. EBS Durch die Auslagerung von I/O auf den FSx Windows-

Dateiserver könnten Sie EC2 Instances herunterskalieren, die auf einen hohen EBS Amazon-Durchsatz angewiesen sind IOPS, ohne den Speicherdurchsatz zu beeinträchtigen.

## FSx für ONTAP

Sie können FSx für ONTAP verwenden, um Ihren Microsoft-Failovercluster auf Blockprotokoll i auszuführen SCSI und von der sofortigen Dateinitialisierung auf dem SQL Server, der Verwendung von regionsübergreifender Replikation SnapMirror, Antivirenunterstützung und Klonen zu profitieren. Wenn Sie zu Testzwecken mehrere Kopien von Datenbanken erstellen, kann das Klonen einen erheblichen Unterschied sowohl beim Speicherverbrauch als auch bei der Geschwindigkeit, mit der diese Datenbankkopien erstellt werden können, bewirken. Darüber hinaus können Sie mithilfe von NetApp SnapCenter die Sicherungs-, Wiederherstellungs- und Klonfunktionen Ihrer EC2 Instances für SQL Server verwalten. FSx für ONTAP bietet außerdem automatisches Tiering von SSD zu einem Pool Speicher mit niedriger Kapazität und bietet so eine Mischung aus Leistung und Kosteneffizienz.

FSx für ONTAP unterstützt NetApp das Dateisystem (ONTAP), im Gegensatz zu FSx Windows File Server, der ein systemeigenes NTFS Windows-Dateisystem unterstützt. Die Mindestgröße für FSx für ONTAP beträgt 1024 GB, während FSx der Windows-Dateiserver bereits bei 32 GB beginnen kann.

## Integration mit dem Microsoft Distributed File System

FSx für Windows File Server und FSx für die ONTAP Integration in das [Distributed File System von Microsoft \(DFS\)](#) für eine nahtlose Integration in bestehende Bereitstellungen. Beachten Sie bei der Planung Ihrer Architektur Folgendes:

- FSx für Windows File Server und FSx für die ONTAP Unterstützung von [DFSNamespaces \(DFSN\) für beide Bereitstellungstypen](#) (mehrere Availability Zones und einzelne Availability Zones).
- Nur FSx für Windows unterstützt der Dateiserver die [DFSReplikation \(DFSR\)](#) und nur, wenn einzelne Availability Zones verwendet werden.

## Empfehlungen zur Kostenoptimierung

Die Leistung sowohl FSx für Windows File Server als auch FSx für ONTAP hängt stark von der Konfiguration ab, ebenso wie deren Preisgestaltung. Die Preise für Windows File Server hängen in erster Linie von der Speicherkapazität und dem Speichertyp, der Durchsatzkapazität, der Sicherung und den übertragenen Daten ab. Bei FSx für ONTAP zahlen Sie für SSD Speicher SSD IOPS, Nutzung des Kapazitätspools, Durchsatzkapazität und Datensicherung.

Datei-Service	Kosten für 5 TB Speicher	Konfiguration	Region
FSx für Windows-Dateiserver	982,78\$	Einzelne Availability Zone  SSD(15.000) IOPS  32 MBps  5 TB Backup (keine Einsparungen durch Deduplizierung)	USA Ost (Nord-Virginia)
FSx für ONTAP	979,28\$	Einzelne Availability Zone  100% SSD  Kapazitätsstufe mit 15.000 Lese- und Schreibvorgängen  15.000 SSD IOPS  128 MBps  5 TB Backup (keine Einsparungen durch Deduplizierung)	USA Ost (Nord-Virginia)

#### Beachten Sie Folgendes:

- Durch Deduplizierung und Komprimierung können Sie mehr Daten auf physischen Geräten speichern, indem Sie die Datengröße verringern. Sie zahlen jedoch für den bereitgestellten Solid-State-Drive-Speicher (SSD) oder Festplattenspeicher (HDD).
- Sie können FSx for ONTAP verwenden, um Ihre Daten zu klassifizieren. Es kommt äußerst selten vor, dass auf 100 Prozent Ihrer Daten regelmäßig zugegriffen wird und SSD Speicherplatz benötigt.

wird. Sie können kalte Daten und Daten, auf die selten zugegriffen wird, auf eine Kapazitätsstufe verschieben, um Kosten zu sparen.

- Die hier genannten Preise wurden anhand von 100 Prozent der Daten für die SSD Stufe und 15.000 IOPS für die SSD Stufe berechnet.

## Backup

Standardmäßig speichern ONTAP sowohl FSx für als auch FSx für Windows File Server ihre vollständig verwalteten Backups auf Amazon S3. Bei FSx for ONTAP gibt es jedoch eine zusätzliche Option für die Verwendung von Backups SnapVault, mit der Backups so konfiguriert werden können, dass sie in der Kapazitätsstufe gespeichert werden. Bei der Sicherung mit SnapVault handelt es sich um einen selbstverwalteten Mechanismus, der kostengünstiger ist als die standardmäßige, vollständig verwaltete Backup-Option. Die vollständig verwaltete Backup-Option kostet 0,05 USD pro GB-Monat. Das aktivierte SnapVault Backup FSx für ONTAP (10:1 bis Capacity-Poolspeicher) kostet 0,03221 SSD USD ( $0,9 \times 0,0219 + 0,1 \times 0,125$ ).

Beachten Sie Folgendes:

- AWS verwaltete Backups bieten eine Granularität von einer Stunde. [SnapVault](#) ermöglicht es Ihnen, bis zu fünf Minuten zu arbeiten.
- Sie können die Tools (z. B. CLI und API) verwenden NetApp, um die SnapVault Beziehungen und die Snapshot-Replikation zu konfigurieren.
- Aktivieren Sie die all Tiering-Richtlinie für ein SnapVault Volume, um die Kapazitätsebene als Speicher für die Backup-Daten zu verwenden.
- SnapVault Ziele können sich in derselben AWS-Region, regionsübergreifenden oder lokalen Umgebung befinden. Dabei handelt es sich in der Regel um ein Dateisystem-Backup-Ziel mit einer einzelnen Availability Zone oder mehreren Availability Zones. Im Vergleich dazu wird AWS Backup es durch die regionale Resilienz von Amazon S3 unterstützt.

## Richtige Dimensionierung

Sie können auch Kosten sparen und das Beste aus Ihrem Dateisystem herausholen, indem Sie die richtige Größe wählen und eine Überprovisionierung verhindern.

Gehen Sie wie folgt vor, um die richtige Größe zu finden:

1. Ermitteln Sie anhand von Daten Ihre aktuellen Bedürfnisse. Für typische Windows-Workloads können Sie integrierte Betriebssystem-Tools wie [Performance Monitor](#) verwenden.

2. Verwenden Sie im Systemmonitor die folgenden Leistungsindikatoren, um Ihre aktuellen Leistungsanforderungen zu ermitteln. Das Erfassungsintervall ist auf eine Sekunde festgelegt, wobei die maximale Protokollgröße 1.000 MB beträgt und das Überschreiben aktiviert ist.

```
Logman.exe create counter PerfLog-Short -o "c:\perflogs\PerfLog-Long.blg" -f bincirc  
-v mmddhhmm -max 1024 -c "\LogicalDisk(*)\*" "\Memory\*" "\.NET CLR Memory(*)\*"  
"\Cache\*" "\Network Interface(*)\*" "\Paging File(*)\*" "\PhysicalDisk(*)\*"  
"\Processor(*)\*" "\Processor Information(*)\*" "\Process(*)\*" "\Thread(*)\*"  
"\Redirector\*" "\Server\*" "\System\*" "\Server Work Queues(*)\*" "\Terminal  
Services\*" -si 00:00:01
```

3. Führen Sie den `logman start PerfLog-Short` Befehl aus, um die Protokollerfassung zu starten. Führen Sie den `logman stop PerfLog-Short` Befehl aus, um die Protokollerfassung zu beenden.

#### Note

Sie finden die Leistungsprotokolldateien in `c:\perflogs` auf dem Server, auf dem die Erfassung ausgeführt wird. Weitere Informationen finden Sie in der Microsoft-Dokumentation unter [Übersicht über den Windows-Systemmonitor](#).

4. Nachdem Sie die richtige Konfiguration identifiziert haben, testen Sie mithilfe von Festplattenbelastungstools wie Microsoft, ob Ihre Schätzung im FSx Amazon-Dateisystem korrekt ist [DISKSPD](#).
5. Wenn Sie mit der Leistung zufrieden sind, wechseln Sie zur Dateifreigabe.

Wir empfehlen einen konservativen Ansatz bei der Speicherkapazität, da diese nur hochskaliert werden kann. Die Durchsatzkapazität kann nach Bedarf nach oben oder unten skaliert werden.

## Weitere Ressourcen

- [Amazon FSx für NetApp ONTAP FAQs](#) (AWS Website)
- [Optimierung der Leistung von Amazon FSx for Windows File Server mit neuen Metriken](#) (AWS Storage Blog)

# Datendeduplizierung in Amazon aktivieren FSx

## Übersicht

Die Datendeduplizierung ist eine Funktion, mit der Sie Ihre Daten effizienter und mit weniger Kapazitätsanforderungen speichern können. Es geht darum, Duplikate innerhalb von Daten zu finden und zu entfernen, ohne deren Genauigkeit oder Integrität zu beeinträchtigen. Bei der Datendeduplizierung werden Unterdateien mit variabler Größe aufgeteilt und komprimiert, wodurch Optimierungsraten von 2:1 für allgemeine Dateiserver und bis zu 20:1 für Virtualisierungsdaten erreicht werden. Die Datendeduplizierung ist viel effektiver als die NTFS Komprimierung. Ein wesentlicher Bestandteil der Deduplizierungsarchitektur ist die Resilienz bei Hardwarefehlern — mit vollständiger Prüfsummenvalidierung von Daten und Metadaten, einschließlich Redundanz für Metadaten und Datenblöcke, auf die am häufigsten zugegriffen wird.

FSx für Windows File Server unterstützt die Datendeduplizierung vollständig. Ihre Verwendung kann bei allgemeinen Dateifreigaben zu durchschnittlichen Einsparungen von 50 bis 60% führen. Bei Aktien liegen die Einsparungen bei Benutzerdokumenten zwischen 30 und 50% und bei Datensätzen zur Softwareentwicklung zwischen 70 und 80%. Es ist wichtig zu verstehen, dass die Speichereinsparungen, die Sie mit der Datendeduplizierung erzielen können, von der Art Ihres Datensatzes abhängen, einschließlich der Menge der Duplizierung zwischen Dateien. Deduplizierung ist keine gute Option, wenn es sich bei den gespeicherten Daten um dynamische Daten handelt.

## Auswirkung auf die Kosten

Um dem wachsenden Datenspeichervolumen im Unternehmen gerecht zu werden, konsolidieren Administratoren Server und machen Kapazitätsskalierung und Datenoptimierung zu zentralen Zielen. Die Standardeinstellungen der Datendeduplizierung können sofort zu Einsparungen führen, oder Administratoren können die Einstellungen verfeinern, um weitere Vorteile zu erzielen. Sie können die Deduplizierung beispielsweise so konfigurieren, dass sie nur für bestimmte Dateitypen ausgeführt wird, oder Sie können einen benutzerdefinierten Job-Zeitplan erstellen.

Auf der obersten Ebene umfasst die Deduplizierung drei Arten von Aufträgen: Optimierung, Garbage-Collection und Scrubbing. Beachten Sie, dass Speicherplatz erst freigegeben wird, wenn Sie nach der Optimierung einen Garbage-Collection-Job ausführen. Sie können den Job planen oder manuell ausführen. Alle Einstellungen, die beim Planen eines Datendeduplizierungsauftrags verfügbar sind, sind auch verfügbar, wenn Sie einen Job manuell starten (mit Ausnahme der Einstellungen, die planungsspezifisch sind).

Selbst bei einer effektiven Einsparung von nur 25 Prozent durch die Deduplizierung ergeben sich erhebliche Kosteneinsparungen für Windows File Server. FSx Diese prognostizierten Einsparungen basieren auf einer [Schätzung](#) im. AWS Pricing Calculator

## Empfehlungen zur Kostenoptimierung

Die Deduplizierung FSx für Windows File Server-Dateisysteme ist standardmäßig nicht aktiviert. Um die Deduplizierung mithilfe der [Fernverwaltung zu](#) aktivieren PowerShell, müssen Sie den Befehl ausführen und dann den `Enable-FSxDedup` Befehl verwenden, um die Konfiguration `Set-FSxDedupConfiguration` festzulegen. Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation zum [Windows-Dateiserver unter Verwalten von Dateisystemen](#). FSx

Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die Deduplizierung zu aktivieren:

```
PS C:\Users\Admin> Invoke-Command -ComputerName amznfsxxxxxxxxx.corp.example.com -  
ConfigurationName FSxRemoteAdmin -ScriptBlock {Enable-FsxDedup }
```

Führen Sie den folgenden Befehl aus, um Ihre Deduplizierungskonfiguration zu überprüfen:

```
Invoke-Command -ComputerName amznfsxxxxxxxxx.corp.example.com -ConfigurationName  
FSxRemoteAdmin -ScriptBlock {  
Set-FSxDedupSchedule -Name "CustomOptimization" -Type Optimization -Days  
Mon,Tues,Wed,Sat -Start 09:00 -DurationHours 7  
}
```

Durch Ausführen des PowerShell `Measure-DedupFileMetadata` Cmdlets können Sie ermitteln, wie viel potenzieller Festplattenspeicher auf einem Volume zurückgewonnen werden kann, wenn Sie eine Gruppe von Ordnern, einen einzelnen Ordner oder eine einzelne Datei löschen und dann einen Garbage-Collection-Job ausführen. Insbesondere gibt der `DedupDistinctSize` Wert an, wie viel Speicherplatz Sie zurückerhalten, wenn Sie diese Dateien löschen. Dateien enthalten häufig Chunks, die von anderen Ordnern gemeinsam genutzt werden. Daher berechnet die Deduplizierungs-Engine, welche Chunks eindeutig sind und nach dem Garbage-Collection-Job gelöscht würden.

Die standardmäßigen [Zeitpläne für Datendeduplizierungsaufträge](#) sind so konzipiert, dass sie für empfohlene Workloads gut funktionieren und möglichst störungsfrei sind (mit Ausnahme des vorrangigen Optimierungsauftrags, der für den Verwendungszweck Backup aktiviert ist). Wenn Workloads einen hohen Ressourcenbedarf haben, empfehlen wir, Jobs so zu planen, dass sie nur während der Leerlaufzeiten ausgeführt werden, oder um die Menge an Systemressourcen zu reduzieren oder zu erhöhen, die ein Datendeduplizierungsauftrag verbrauchen darf.

Standardmäßig verwendet die Datenduplizierung 25 Prozent des verfügbaren Speichers. Dies kann jedoch durch die Verwendung von `-memory switch` für Optimierungsaufträge empfohlen werden, einen Bereich zwischen 15 und 50 festzulegen. Für geplante Jobs können Sie einen höheren Speicherverbrauch verwenden. Bei Garbage-Collection- und Scrubbing-Jobs (für die Sie normalerweise außerhalb der Geschäftszeiten planen) können Sie beispielsweise einen höheren Speicherverbrauch festlegen (z. B. 50).

Weitere Informationen zu den Einstellungen für die Datenduplizierung finden Sie in der Dokumentation FSx für Windows-Dateiserver unter [Reduzierung der Speicherkosten durch Datenduplizierung](#).

## Weitere Ressourcen

- [Grundlegendes zur Datenduplizierung](#) (Microsoft-Dokumentation)
- [Senkung der Speicherkosten durch Datenduplizierung](#) (FSx für die Windows-Dateiserver-Dokumentation)

## Verstehen Sie Daten-Sharding FSx für Windows File Server

### Übersicht

FSx für Windows File Server ist die Leistung konfigurationsabhängig. Sie basiert hauptsächlich auf Speichertyp, Speicherkapazität und Durchsatzkonfiguration. Die von Ihnen gewählte Durchsatzkapazität bestimmt die für den Dateiserver verfügbaren Leistungsressourcen, einschließlich der Netzwerk-I/O-Grenzwerte, des Speichers CPU und der vom Dateiserver auferlegten Festplatten-I/O-Grenzwerte. Die von Ihnen gewählte Speicherkapazität und der Speichertyp bestimmen die für die Speichervolumen verfügbaren Leistungsressourcen — die Festplatten-I/O-Grenzwerte, die von den Speicherfestplatten vorgegeben werden. Neben der Leistung wirken sich die Konfigurationsentscheidungen auch auf die Kosten aus. FSx Die Preisgestaltung für Windows File Server hängt hauptsächlich von der Speicherkapazität und dem Speichertyp, der Durchsatzkapazität, der Sicherung und den übertragenen Daten ab.

Wenn Sie relativ große Speicher- und Leistungsanforderungen für Dateien haben, können Sie von Data Sharding profitieren. Beim Daten-Sharding werden [Ihre Dateidaten in kleinere Datensätze \(Shards\) aufgeteilt](#) und in verschiedenen Dateisystemen gespeichert. Anwendungen, die von mehreren Instanzen aus auf Ihre Daten zugreifen, können eine hohe Leistung erzielen, indem sie parallel auf diese Shards lesen und schreiben. Gleichzeitig können Sie Ihren Anwendungen weiterhin eine einheitliche Ansicht unter einem gemeinsamen Namespace bieten. Darüber hinaus kann es

auch helfen, den Dateidatenspeicher für große Dateidatensätze über das hinaus zu skalieren, was jedes Dateisystem unterstützt (64 TB) — bis zu Hunderten von Petabyte.

## Auswirkung auf die Kosten

Bei großen Datensätzen ist es in der Regel effektiver, mehrere kleine Dateisysteme FSx für Windows-Dateiserver bereitzustellen, als eine große Datenmenge zu verwenden, um SSD dasselbe Leistungsniveau zu erzielen. Die Verwendung einer Kombination aus Dateiserver HDD - und SSD Speichertypen FSx für Windows ermöglicht bessere Kosteneinsparungen und ermöglicht es Ihnen, die Arbeitslast dem zugrunde liegenden Festplattensubsystem am besten zuzuordnen. In den folgenden Tabellen können Sie den Unterschied zwischen einem einzelnen 17-TB-Dateisystem erkennen und es mit mehreren kleineren Dateisystemen vergleichen, die dieselbe Kapazität erhöhen.

### Großes SSD Dateisystem mit mehreren Workloads

Server name	Kosten	Konfiguration	Region
Amazon FSx für Windows-Dateiserver	5.716\$ USD	17 TB SSD 30 Prozent Deduplizierung 256 Mbit/s 17 TB Sicherungskopie	USA Ost (Nord-Virginia)

### Partitionierter Workload mit DFSN

Server name	Kosten	Konfiguration	Region	Freigeben
Amazon FSx für Windows-Dateiserver	1.024\$ USD	2 TB SSD Deduplizierung von 20% 128 Mbit/s 2-TB-Backup	USA Ost (Nord-Virginia)	Aktie 1

Server name	Kosten	Konfiguration	Region	Freigeben
		Multi-AZ		
Amazon FSx für Windows-Dateiserver	2.132\$ USD	5 TB SSD Deduplizierung von 30% 256 Mbit/s 5 TB Datensicherung Multi-AZ	USA Ost (Nord-Virginia)	Aktie 2
Amazon FSx für Windows-Dateiserver	1.036\$ USD	10 TB HDD Deduplizierung von 40% 128 Mbit/s 10-TB-Backup Multi-AZ	USA Ost (Nord-Virginia)	Aktie 3
DFSNEC2Windows-Instanzen	27\$ USD	t3a.medium 2 vCPUs 4 GiB Arbeitsspeicher	USA Ost (Nord-Virginia)	DFSNIInstanzen

Die jährlichen Kosten für ein großes SSD Dateisystem belaufen sich auf 68.592\$. Die jährlichen Kosten für einen partitionierten Workload belaufen sich auf 50.640\$. In diesem Beispiel können Einsparungen von 26 Prozent erzielt werden, wenn die Arbeitslast an den entsprechenden Back-End-Speicher angepasst wird. Weitere Informationen zur Preisschätzung finden Sie in der [AWS Pricing Calculator](#)Schätzung.

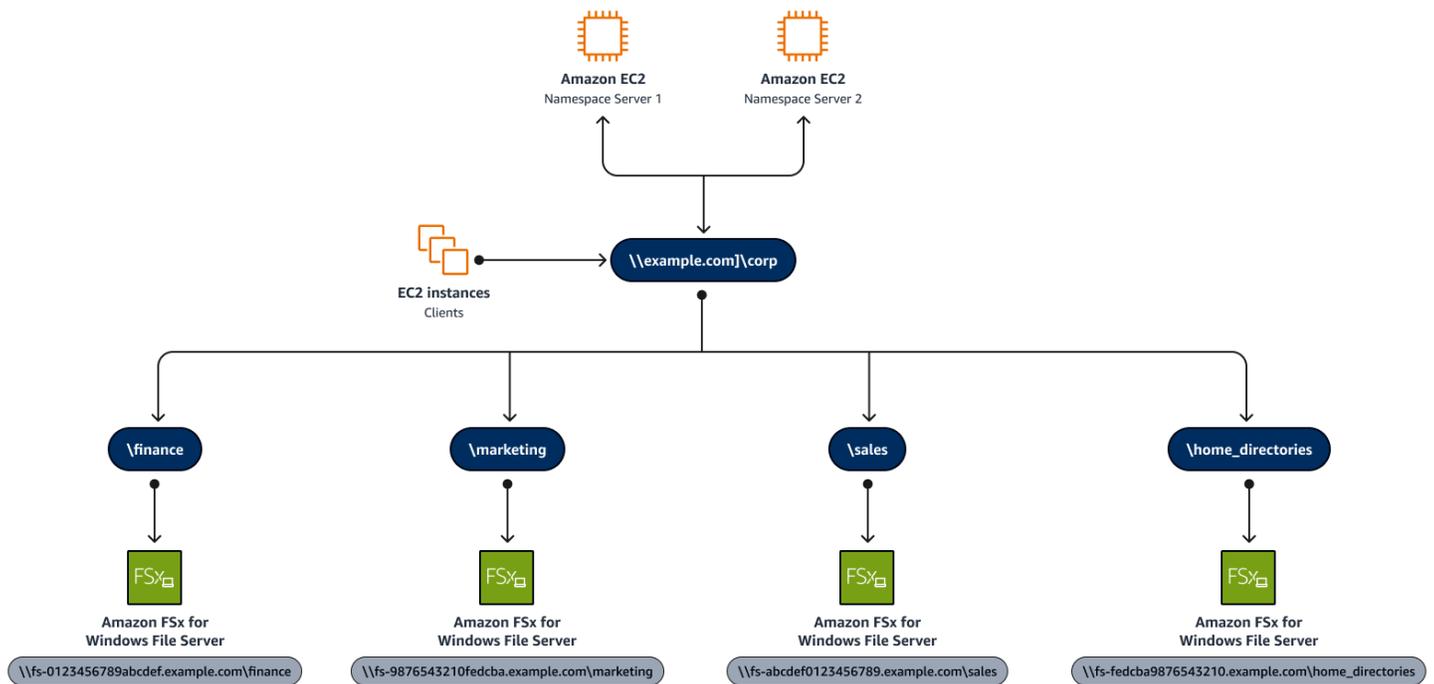
## Empfehlungen zur Kostenoptimierung

Um eine Datenduplizierungslösung bereitzustellen, müssen Sie einen [DFSMicrosoft-Namespaces](#) einrichten, der auf dem Datentyp, der I/O-Größe und dem I/O-Zugriffsmuster basiert. Jeder Namespace unterstützt insgesamt bis zu 50.000 Dateifreigaben und Hunderte von Petabyte an Speicherkapazität.

Am effizientesten funktioniert es, eine Sharding-Konvention zu wählen, die I/O gleichmäßig auf alle Dateisysteme verteilt, die Sie verwenden möchten. Die Überwachung Ihrer Arbeitslast trägt zur weiteren Optimierung oder Kostensenkung bei. Wenn Sie Hilfe bei der Messung der Leistungsdaten für das FSx Amazon-Dateisystem benötigen, finden Sie Informationen [FSx zur Leistung von Windows-Dateiservern](#) in der Dokumentation FSx für Windows-Dateiserver.

Nachdem Sie sich für eine Sharding-Strategie entschieden haben, können Sie die Dateisysteme mithilfe von DFS von Namespaces gruppieren, sodass Sie leicht auf Ihre Shares zugreifen können. Auf diese Weise können Benutzer ein einheitliches Dateisystem sehen, obwohl sie in Wirklichkeit auf eine Vielzahl verschiedener Dateisysteme mit speziell entwickelten Anwendungsfällen zugreifen. Es ist wichtig, die Shares mit einer korrekten Benennungskonvention zu erstellen, damit Ihre Endbenutzer leicht erkennen können, für welchen Workload die Shares konzipiert sind. Es ist auch wichtig, dass die Produktionsfreigaben und die Freigaben kenntlich gemacht werden, damit Endbenutzer Dateien nicht versehentlich im falschen Dateisystem ablegen.

Das folgende Diagramm zeigt, wie ein einzelner DFS Namespace als Zugriffspunkt für mehrere FSx Amazon-Dateisysteme verwendet werden kann.



Beachten Sie Folgendes:

- Sie können bestehende Shares FSx für Windows File Server zu einer DFS Baumstruktur hinzufügen.
- Amazon FSx kann nicht zum Stammverzeichnis des DFS Freigabepfads hinzugefügt werden. Sie haben nur einen Unterordner.
- Sie müssen eine EC2 Instanz bereitstellen, um die DFS Namespace-Konfiguration bereitzustellen.

Weitere Informationen zur Konfiguration von DFS -N finden Sie in der [DFSMicrosoft-Dokumentation unter Namespaces overview](#). Weitere Informationen zur Verwendung von DFS Namespaces finden Sie im Video [Using DFS Namespaces with Amazon FSx for Windows File Server](#) unter YouTube

## Weitere Ressourcen

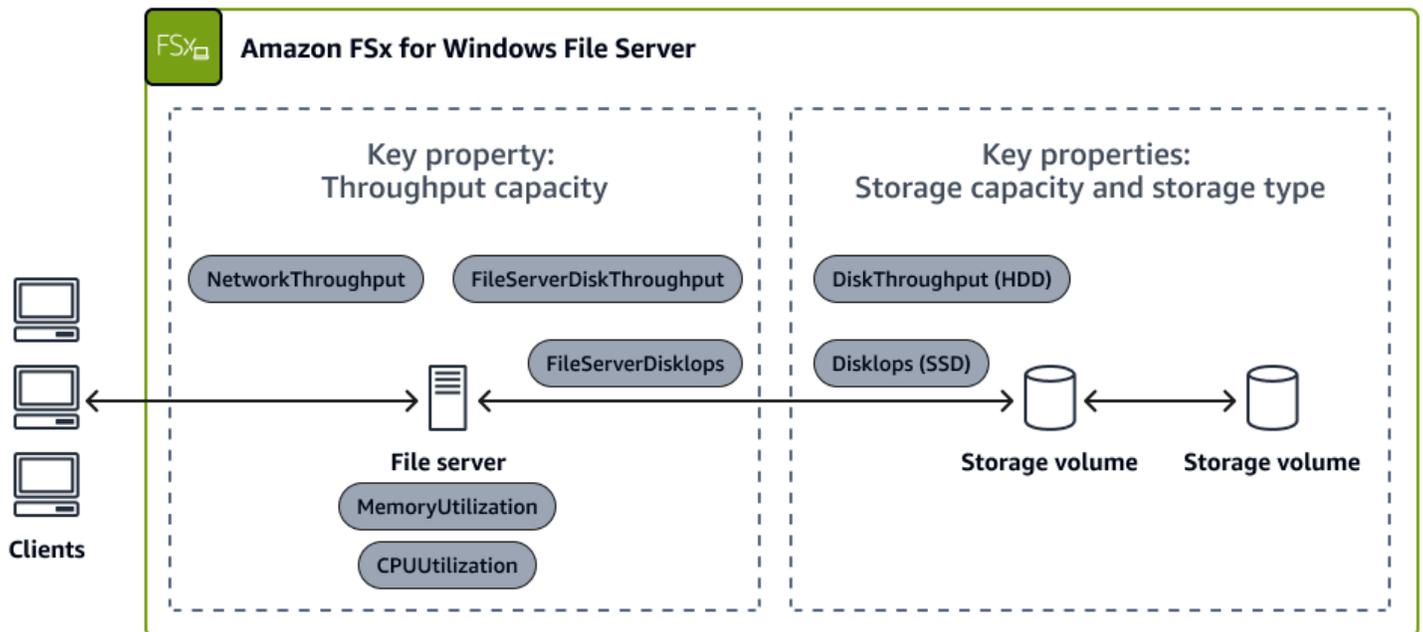
- [Gruppieren mehrerer Dateisysteme mit DFS Namespaces](#) (Amazon-Dokumentation) FSx
- [Exemplarische Vorgehensweise 6: Skalierung der Leistung mit Shards](#) (FSxAmazon-Dokumentation)
- [Verwenden von DFS Namespaces mit Amazon FSx für Windows File Server](#) (Labs)AWS

## Verstehen Sie die HDD Volumennutzung bei Amazon FSx

### Übersicht

Amazon FSx for Windows File Server bietet die Flexibilität, den Durchsatz unabhängig von der Dateisystemkapazität zu wählen. Zwei Kapazitätseinstellungen sind verfügbar: HDD (Festplatte) und SSD (Solid-State-Laufwerk). [EBSst1-Laufwerke](#) werden für den Dateisystemspeicher in HDD verwendet. [EBSio1-Laufwerke](#) werden für verwendet. SSD

Das folgende Diagramm zeigt die Beziehung zwischen Durchsatz und Speichereinstellungen.



Mit HDD basiertem Speicher erhalten Sie eine IOPS 12-Basislinie mit 80 Burst-Festplatten IOPS (IOPS pro TiB Speicher) und einen Durchsatz von 12 Megabyte/Sekunde mit 80 Burst-Megabyte/Sekunde (pro TiB Speicher). Wenn Ihr Anteil beispielsweise 50 TB beträgt, erhalten Sie  $50 \times 12 = 600$  als Basiswert für Durchsatz und IOPS

Amazon FSx für Windows File Server bietet 80 BurstIOPS. Burst-Guthaben werden automatisch aufgefüllt, wenn Ihre Auslastung unter Ihrem Basissatz liegt, und sie werden automatisch verbraucht, wenn Ihre Auslastung über Ihrem Basissatz liegt. Wenn Ihr Workload beispielsweise für eine Stunde nur 10 IOPS €/TB beansprucht (2 IOPS /TB unter Ihrem Basistarif), können Sie dann für die folgende Stunde 14 IOPS €/TB (2 IOPS /TB über Ihrem Basiswert) nutzen, bevor das Burst-Guthaben wieder aufgebraucht wird.

Für Dateioperationen bietet Amazon FSx für Windows File Server konsistente Latenzen im Bereich von unter einer Millisekunde beim SSD Speichern und Latenzen im einstelligen Millisekundenbereich

beim Speichern. HDD Für alle Dateisysteme, einschließlich solcher mit HDD Speicher, bietet Amazon FSx for Windows File Server einen schnellen (In-Memory-Cache) auf dem Dateiserver, sodass Sie unabhängig vom Speichertyp eine hohe Leistung und Latenzen von unter einer Millisekunde für aktiv abgerufene Daten erzielen können.

Gegebenenfalls kann die Nutzung von HDD Speicher dazu beitragen, die Kosten Ihrer gesamten Speicherkapazität zu senken und eine zuverlässige Speicherplattform für Ihre Anforderungen bereitzustellen.

## Auswirkung auf die Kosten

Die Leistung von Amazon FSx for Windows File Server hängt von drei Faktoren ab: Speicherkapazität, Speichertyp und Durchsatz. Die Netzwerk-I/O-Leistung und die Größe des In-Memory-Caches werden ausschließlich von der Durchsatzkapazität bestimmt, während die Festplatten-I/O-Leistung von einer Kombination aus Durchsatzkapazität, Speichertyp und Speicherkapazität bestimmt wird.

Es wird zwar für I/O-intensive Workloads empfohlen, es gibt jedoch eine Vielzahl von Workloads, deren Anforderungen anhand von Leistungsspezifikationen erfüllt werden können. HDD Speicher ist für ein breites Spektrum an Workloads konzipiert, darunter Home-Verzeichnisse, Benutzer- und Abteilungsfreigaben sowie Content-Management-Systeme. Wenn Ihre Benutzer beispielsweise nur Zugriff mit geringer Latenz auf Daten benötigen, die aktuelle Projekte unterstützen, wird auf die meisten Daten, die Sie speichern, selten zugegriffen.

Sie können den verwenden [AWS Pricing Calculator](#), um einen Vergleich zwischen 20 TB und einem HDD Dateisystem SSD in zu erstellen. us-east-1 Wie die folgende Tabelle zeigt, ist der Kostenunterschied beim Vergleich von Dateisystemen mit HDD Dateisystemen auch ohne Einsparungen bei der Deduplizierung erheblich. SSD

Konfiguration des FSx Amazon-Dateisystems	Monatliche Kosten
20 TB Multi-AZ SSD () us-east-1	4.699,30\$
20 TB Multi-AZ () HDD us-east-1	542,88\$
Geschätzte monatliche Einsparungen	4.156,42\$

**Note**

Weitere Einsparungen FSx für Windows File Server finden Sie im FSx Abschnitt [Datenduplizierung in Amazon aktivieren](#) dieses Handbuchs.

Wenn Sie Ihre Leistungsanforderungen korrekt ermitteln, können Sie den richtigen Speicher für Ihre Arbeitslast auswählen und Ihre Kosten senken.

## Empfehlungen zur Kostenoptimierung

Wenn Sie sich für die Verwendung von HDD Speicher entscheiden, testen Sie Ihr Dateisystem, um sicherzustellen, dass es Ihren Leistungsanforderungen entspricht. HDD Speicher ist im Vergleich zu SSD Speicher kostengünstiger, hat jedoch einen geringeren Festplattendurchsatz und weniger Speicherplatz IOPS pro Speichereinheit. Es eignet sich möglicherweise für allgemeine Benutzerfreigaben und Basisverzeichnisse mit geringen I/O-Anforderungen, für große Content-Management-Systeme, bei denen Daten selten abgerufen werden, oder für Datensätze mit einer geringen Anzahl großer Dateien.

Der Speichertyp für ein vorhandenes Dateisystem kann nicht geändert werden. Um den Speichertyp für ein Amazon FSx for Windows File Server-Dateisystem zu konvertieren, müssen Sie Ihr vorhandenes Dateisystem sichern und es auf einem neuen Dateisystem mit dem gewünschten Speichertyp wiederherstellen. Wenn Sie ein vorhandenes SSD Dateisystem in ein Dateisystem konvertieren möchten, sollten Sie beachten, dass dieses eine wesentlich höhere Mindestkapazität von 2 TB HDD hat. HDD

Gehen Sie wie folgt vor, um ein Backup mit einem anderen Speichertyp wiederherzustellen:

1. Erstellen [Sie eine Sicherungskopie Ihres vorhandenen Dateisystems](#).
2. [Erstellen Sie ein neues FSx Amazon-Dateisystem](#) mit dem HDD Speichertyp.
3. Stellen Sie das Backup im neuen Dateisystem mit dem gewünschten Speichertyp wieder her.
4. Stellen Sie sicher, dass das neue Dateisystem den richtigen Speichertyp hat und Ihre Daten intakt sind.

Bevor Sie Ihre Änderungen in die Produktionsumgebung übertragen, empfehlen wir Ihnen, die Leistung Ihres FSx Amazon-Dateisystems zu analysieren und sicherzustellen, dass die Änderung akzeptabel ist. Weitere Hinweise finden Sie im Beitrag [Optimieren der Leistung von Amazon FSx for Windows File Server mit neuen Metriken](#) im AWS Storage-Blog.

## Weitere Ressourcen

- [Kostensoptimierung mit Amazon FSx](#) (FSxAmazon-Dokumentation)

## Verwenden Sie eine einzige Availability Zone

### Übersicht

In diesem Abschnitt wird erklärt, wann es vorteilhafter ist, eine einzelne Availability Zone-Implementierung von [Amazon FSx for Windows File Server](#) zu verwenden. Es deckt Szenarien ab, in denen die Umstellung auf eine einzige Availability Zone die Kosten senkt und Ihnen gleichzeitig ermöglicht, Amazon FSx for Windows File Server als Ihren verwalteten Dateispeicherservice zu verwenden. Wir empfehlen Ihnen, eine einzige Availability Zone für Amazon FSx für Produktionsworkloads zu implementieren. Auf diese Weise können Sie sicherstellen, dass Sie über die Redundanz mehrerer Availability Zones verfügen.

### Auswirkung auf die Kosten

Ein einzelnes Availability Zone-Dateisystem bietet eine Kostenreduzierung von etwa 40 Prozent im Vergleich zu einer Implementierung mit mehreren Availability Zones. Bei einem Dateisystem mit mehreren Availability Zones zahlen Sie 0,230 USD pro GB-Monat SSD und 0,025 USD pro GB-Monat im HDD Vergleich zu 0,130 USD pro GB-Monat SSD und 0,013 USD pro GB-Monat für ein einzelnes Availability Zone-Dateisystem. HDD Mithilfe von können Sie einen Kostenvergleich aufrufen und Ihre eigenen Schätzungen erstellen. [AWS Pricing Calculator](#)

Bei einem Dateisystem mit 10 TB kann dies einen Unterschied bedeuten, wenn Sie etwa 1.200 USD pro Monat für mehrere Availability Zones oder 680 USD pro Monat für eine einzelne Availability Zone zahlen. In diesem [Beispiel](#) wird ein Dateisystem mit 10 TB FSx für Windows File Server verwendet. SSD Die geschätzten Einsparungen durch Deduplizierung belaufen sich auf 50 Prozent. Insgesamt sind die Einstiegskosten für eine einzelne Availability Zone niedriger, allerdings mit einigen Einschränkungen, die im nächsten Abschnitt behandelt werden.

### Empfehlungen zur Kostensoptimierung

#### Bereitstellungen in einer einzigen Availability Zone

Um sicherzustellen, dass eine einzelne Availability Zone die richtige Lösung ist, sollten Sie Ihre eigene interne Zone SLAs für die Daten, auf FSx denen Windows File Server gespeichert werden,

berücksichtigen. Dies setzt voraus, dass Sie verstehen SLAs, ob Sie Ihren Kunden (intern und extern) etwas bieten müssen und ob die drei Neunen der Verfügbarkeit für eine FSx einzige Amazon-Availability Zone es Ihnen dennoch ermöglichen, diese SLAs zu erfüllen. FSx für Windows-Dateiserver mit einer einzigen Availability Zone liegt die Verfügbarkeit immer noch bei 99,9 Prozent. Der Wert SLA für Amazon FSx für mehrere Availability Zones liegt bei über 99,99 Prozent. Für geschäftskritische Workloads empfehlen wir, mehrere Availability Zones für eine einzige Availability Zone zu verwenden, auch wenn zusätzliche Kosten anfallen.

Bereitstellungen mit einer einzigen Availability Zone eignen sich ideal für Workloads wie Backups für Serverdatenbanken. SQL Sie können kostengünstigen Speicher mit einer beliebigen HDD Stufe bereitstellen und gleichzeitig eine konstante Verfügbarkeit gewährleisten. Wenn Sie ein höheres Maß an Verfügbarkeit für einen Produktions-Workload benötigen, z. B. hochverfügbare SQL Server oder Zugriff auf Produktionsanwendungen, dann ist eine einzelne Availability Zone nicht die richtige Lösung für Ihre Workloads. Für Backups, Tests außerhalb der Produktion und Entwicklungsumgebungen kann eine Implementierung einer FSx einzigen Availability Zone von Amazon Ihre Betriebskosten senken.

Ein Anwendungsfall, in dem ein Amazon FSx Single Availability Zone-Dateisystem gut funktioniert, ist eine Produktionssituation, in der mehrere Amazon FSx Single Availability Zone-Dateisysteme als Speicher pro Server in einem hochverfügbaren SQL Servercluster mit Always-On-Verfügbarkeitsgruppen verwendet werden. Weitere Informationen finden Sie im AWS Beitrag [„Optimierung der Kosten für Ihre SQL Serverbereitstellungen mit hoher Verfügbarkeit“](#) im AWS Storage-Blog.

## Multi-Region-Replikation

Eine mögliche Option zur Kostensenkung mit einem einzigen Availability Zone-Dateisystem (eines, bei dem nur ein einziges Availability Zone-Dateisystem funktioniert) ist, wenn Sie die Vorteile einer Multi-Region-Replikation mit Amazon FSx nutzen möchten. Sie können [Single-AZ-Dateisysteme](#) bereitstellen, die die Verwendung mit nativem Microsoft DFS -R unterstützen. DFS-R ist in der Lage, Daten automatisch über Regionen und mehrere Standorte hinweg zu replizieren. Weitere Informationen zur Konfiguration von DFS -R mit Amazon finden Sie unter FSx [Using Microsoft Distributed File System Replication](#) in der FSx Amazon-Dokumentation.

Eine weitere Alternative zur Kosteneinsparung in mehreren Regionen ist die Verwendung von AWS Storage Gateway. Auf diese Weise können Sie ein [Amazon FSx File Gateway](#) in einer anderen Region für den Zugriff auf Amazon FSx in mehreren Regionen implementieren. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt [AWS Storage Gateway](#) in diesem Handbuch.

Wenn Sie regionsübergreifend arbeiten, müssen Sie die Datenübertragungskosten für den regionsübergreifenden Datenverkehr berücksichtigen. Für den Verkehr zwischen Regionen fällt eine Gebühr von 0,02 USD/GB an. Wenn Sie also konsistente Datenänderungen bei großen Datenmengen vornehmen, erhöht dies Ihre Gesamtkosten. [Beispielsweise](#) entspricht 1 TB Datenübertragung ungefähr 20,48\$.

## Wartungsfenster

Das Wartungsfenster ist ein wichtiger Aspekt, wenn Sie eine Single Availability Zone mit Amazon FSx verwenden. Während des Wartungsfensters ist das FSx Amazon-Dateisystem aufgrund von routinemäßigen Software-Patches für den zugrunde liegenden Windows Server für etwa 20 Minuten nicht verfügbar. Wenn Sie das Dateisystem für Backups über Nacht verwenden, passen Sie das FSx Amazon-Wartungsfenster entsprechend an, um Unterbrechungen während Ihres Backups zu vermeiden. Sie können das [Wartungsfenster](#) anpassen, nachdem Sie Ihr FSx Amazon-Dateisystem erstellt haben.

## Weitere Ressourcen

- [Verfügbarkeit und Haltbarkeit: Single-AZ- und Multi-AZ-Dateisysteme](#) (FSxAmazon-Dokumentation)
- [Preise FSx für Dateiserver von Amazon für Windows](#) (AWS Website)

## AWS Storage Gateway

AWS Storage Gateway ist ein Hybrid-Cloud-Speicherdienst, der lokale Umgebungen mit AWS Cloud-Speicher verbindet. Er ermöglicht Ihnen die nahtlose Integration Ihrer vorhandenen lokalen Infrastruktur AWS, sodass Sie Daten aus der Cloud speichern und abrufen und Anwendungen in einer Hybridumgebung ausführen können. Für Windows-Workloads können Sie Storage Gateway verwenden, um Daten mithilfe systemeigener Windows-Protokolle wie und zu speichern SMB und NFS darauf zuzugreifen. Sie können Storage Gateway verwenden, um die Kosten für die Ausführung von Windows-Workloads zu senken, AWS indem Sie lokale Hardware und Software als Brücke zur Cloud verwenden. Auf diese Weise können Sie die Skalierbarkeit und Kosteneffizienz von nutzen, AWS ohne wesentliche Änderungen an Ihrer bestehenden Infrastruktur vornehmen zu müssen.

Unter dem Dach von Storage Gateway erhalten Sie Amazon S3 File Gateway, Amazon FSx File Gateway, Tape Gateway und Volume Gateway. S3 File Gateway und FSx File Gateway werden am häufigsten mit Microsoft-Workloads verwendet.

## Amazon S3 S3-Dateigateway

[Amazon S3 File Gateway](#) ermöglicht es Ihnen, Ihre Dateien in Amazon S3 zu speichern und gleichzeitig Ihren Benutzern mithilfe herkömmlicher SMB Freigaben Zugriff zu gewähren. Dies bietet eine vertraute Benutzeroberfläche und trägt zur Kostensenkung bei, indem Sie Ihre Daten in Amazon S3 speichern und die verschiedenen Amazon S3 S3-Speicherstufen nutzen. Sie können Storage Gateway mit S3 Intelligent Tiering implementieren, um Lebenszyklusdateien automatisch auf die kostengünstigsten Speicherstufen zu verschieben, um Ihre Kosten noch weiter zu senken. Wir empfehlen S3 File Gateway für skalierbaren, schreibgeschützten Zugriff, schnelle wiederholte Lesevorgänge (aus dem Cache) und Datenbank-Dumps. Es wird generell nicht für Schreibvorgänge mit hoher Leistung oder hoher Verfügbarkeit, die Bearbeitung von Dateien oder für gemeinsame Nutzung in Abteilungen empfohlen.

## Amazon FSx File Gateway

[Amazon FSx File Gateway](#) bietet auch Kosteneinsparungen bei der Arbeit mit Amazon FSx Windows-Dateisystemen. Sie können ein FSx File Gateway einrichten, um lokalisierten Zugriff auf ein FSx Amazon-Dateisystem in einer anderen Region zu ermöglichen und so die Kosten für zwei unabhängige Dateisysteme zu vermeiden. Dies kann auch hilfreich sein, wenn Sie mehrere lokale Dateiserver haben und diese konsolidieren möchten, um nicht für mehrere Hardwaregeräte bezahlen zu müssen.

## Auswirkung auf die Kosten

### Amazon S3 S3-Dateigateway

Die Einrichtung von S3 File Gateway ist einfach, da Sie den Startassistenten für Storage Gateway verwenden können. Sie können das Gateway in wenigen Minuten bereitstellen, indem Sie eine EC2 Instanz in Ihrer AWS Umgebung verwenden. Nachdem das Gateway eingerichtet wurde, können Sie Storage Gateway Gateway-Shares so konfigurieren, dass sie über die NFS Protokolle SMB und zugänglich sind. Für typische Windows-Workloads können Sie dieses Setup auch verwenden, um die Vorteile einer Active Directory-Umgebung zu nutzen und Berechtigungen für Ihre Dateifreigaben festzulegen. Sie können ein Storage Gateway effektiv in Ihre normale Nutzung integrieren, da es wie eine typische Windows-Dateifreigabe funktioniert. Dateien und Ordner werden als Objekte und NTFS Zugriffskontrolllisten (ACLs) als Metadaten gespeichert.

In der folgenden Tabelle werden die Kosten für 10 TB Speicher mit drei verfügbaren Speicheroptionen verglichen:

- FSx für Windows-Dateiserver
- Amazon S3 S3-Dateigateway
- Amazon Elastic Block Store (AmazonEBS)

Der Preis für die Speicherung von 10 TB Speicherplatz ist erheblich günstiger, wenn Sie Amazon S3 verwenden, da Sie Ihre Daten in verschiedene Nutzungsstufen partitionieren können. In der Preisschätzung wurde S3 Intelligent Tiering aufgrund seiner Preisflexibilität verwendet. Dazu gehören 80 Prozent in S3 Standard, 10 Prozent in Infrequent Access und 10 Prozent in Amazon S3 Glacier. Obwohl Sie S3 Glacier verwenden können, ist es wichtig, die richtigen Lebenszyklusregeln festzulegen, um sicherzustellen, dass auf Dateien, die nach S3 Glacier verschoben werden, nicht sofort zugegriffen werden muss. S3 Glacier dient ausschließlich der Archivierung, nicht dem regulären Zugriff.

Speichersysteme	Kosten für 10 TB Speicher	Region
FSx für Windows File Server (unter der Annahme, dass Einsparungen bei der Deduplizierung um 50% erzielt werden)	<a href="#">683,20\$ USD SSD</a>	USA Ost (Nord-Virginia)
Amazon S3 S3-Dateigateway	<a href="#">Intelligentes Tiering für 449,51\$ USD</a>	USA Ost (Nord-Virginia)
Amazon EBS	<a href="#">1.335,69\$ USD GP3</a>	USA Ost (Nord-Virginia)

Berücksichtigen Sie dabei Folgendes:

- In S3 Glacier erhalten Sie generische I/O-Fehler, es sei denn, Sie verwenden den [RestoreObject](#) API, um das Objekt wieder in Amazon S3 wiederherzustellen. Wir empfehlen Ihnen, eine Benachrichtigung für diesen I/O-Fehler mithilfe von Amazon CloudWatch Events zu verwenden. Auf diese Weise kann Ihr Betriebsteam darauf reagieren, dass ein Benutzer diesen Fehler in einer Datei erhält, auf die er möglicherweise zugreifen muss. Weitere Informationen zu diesen Fehlern finden Sie unter [Error: InaccessibleStorageClass](#) in der Amazon S3 File Gateway-Dokumentation.

- Zusätzlich zur Zugriffsbeschränkung von S3 Glacier sind auf Storage [Gateway nur 10 pro Objekt/ Ordner ACLs zulässig](#). Bevor Sie sich für die Verwendung von Storage Gateway entscheiden, stellen Sie sicher, dass Sie nicht mehr als 10 ACL Einträge benötigen.

## Amazon FSx File Gateway

Ähnlich wie ein Amazon S3 File Gateway bietet ein FSx File Gateway Zugriff auf ein Dateisystem, das die Daten langfristig aufbewahrt. Im Amazon S3 File Gateway befinden sich die Daten in Amazon S3. Bei FSx File Gateway befinden sich Ihre Daten auf dem FSx Windows-Dateiserver. Obwohl Multi-AZ-Optionen FSx für Windows File Server verfügbar sind, gibt es keine Option für mehrere Regionen. Wenn Sie ein globales Unternehmen oder eine Zweigstelle haben, müssen Sie möglicherweise eine gemeinsam genutzte Speicherplattform bereitstellen, die geografisch näher am Endbenutzer liegt, um Latenzen zu vermeiden. Wenn Sie ein anderes FSx Amazon-Dateisystem bereitstellen würden, würde dies die Kosten für ein völlig neues Amazon FSx for Windows File Server-Dateisystem und den erforderlichen Speicherplatz erhöhen. Um die Erstellung eines völlig neuen Dateisystems und die damit verbundenen Kosten zu vermeiden, können Sie FSx File Gateway in der sekundären Region einsetzen. Dies ermöglicht Benutzern den lokalisierten Zugriff auf Dateien und trägt gleichzeitig zur Senkung Ihrer Gesamtkosten bei.

Speichersysteme	Kosten für 10 TB Speicher	Region
Amazon FSx für Windows-Dateiserver	683,20\$ USD SSD	USA Ost (Nord-Virginia)
Amazon FSx File Gateway	503,70\$ /Einzelnes Gateway	USA Ost (Nord-Virginia)

### Note

Die Preise in der obigen Tabelle basieren auf den [Preisen für Storage Gateway](#).

Beachten Sie Folgendes:

- FSx File Gateway können Sie etwa 180 USD pro Monat (oder 2100 USD pro Jahr) für Workloads in mehreren Regionen sparen.

- Die Gebühren für die Datenübertragung sind bei FSx File Gateway viel niedriger, da nur die Dateien zwischengespeichert werden müssen, auf die regelmäßig zugegriffen wird, und keine vollständige Sekundärkopie.
- Sie können zwar zwei Bereitstellungen von FSx Windows File Server in verschiedenen Regionen haben und diese mit AWS Backup oder auf dem neuesten Stand halten AWS DataSync, aber keine der beiden Optionen erfolgt nahezu in Echtzeit.

## Empfehlungen zur Kostenoptimierung

### Amazon S3 S3-Dateigateway

S3 File Gateway bietet eine kostengünstige Option zum Speichern von Dateien, es gibt jedoch einige Probleme, die bei der Implementierung und Verwendung des Dateisystems berücksichtigt werden müssen. Zum Beispiel erfordert S3 File Gateway die Verwendung einer virtuellen Maschine, um die Storage Gateway Gateway-Software auszuführen. AWS In wird Storage Gateway EC2 standardmäßig mithilfe einer m5.xlarge-Instance in Amazon bereitgestellt. Wenn Sie Ihre lokalen Speicherkosten senken möchten, können Sie Storage Gateway als virtuelle Appliance auf Virtualisierungsplattformen wie VMware Hyper-V einsetzen.

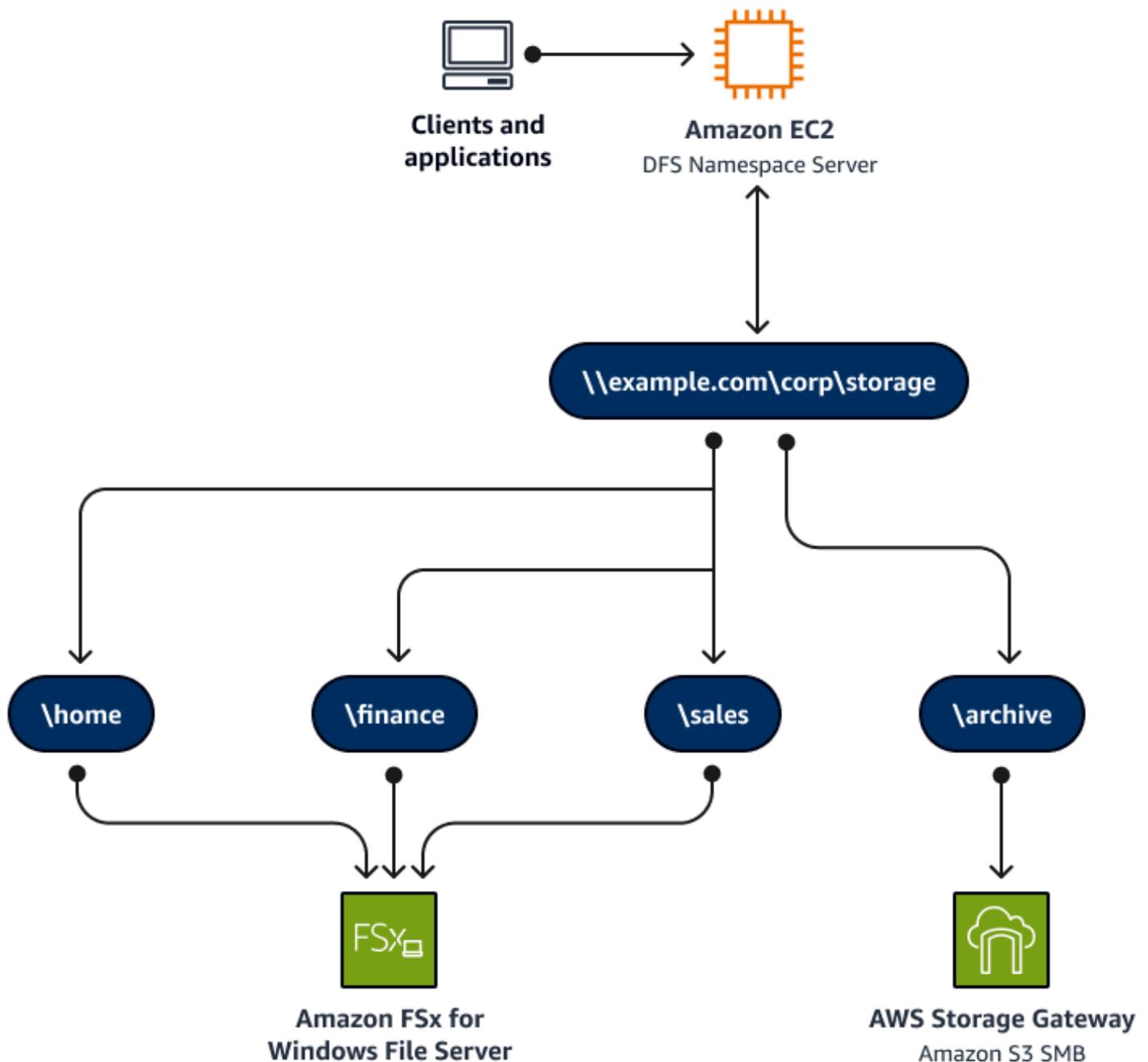
### Überlegungen zur Hochverfügbarkeit

Das Ausführen von Storage Gateway ist ein einziger Fehlerpunkt für den Zugriff auf die Dateien. Um unnötige Ausfallzeiten zu vermeiden, empfehlen wir, eine strenge Zugriffskontrolle zu implementieren, anhand derer Benutzer Änderungen an der Storage Gateway Gateway-Instanz vornehmen oder sie beenden und starten können. Darüber hinaus ist es für Bereitstellungen am vorteilhaft AWS, Amazon Data Lifecycle Manager zu verwenden, um Routing-Snapshots zu erstellen, um Ihre Storage Gateway Gateway-Implementierung schnell wiederherzustellen. Wenn Sie Storage Gateway lokal ausführen VMware, können Sie es für [Hochverfügbarkeit](#) konfigurieren.

### Ausführung mehrerer Dateisysteme

Durch die Trennung Ihrer täglich genutzten Datei-Workloads von Ihren Archiv-Workloads können Sie unnötige Speicherkosten vermeiden. Storage Gateway kann zusammen mit einem Dateisystem FSx für Windows File Server bereitgestellt werden. Mithilfe von [DFSNamespaces](#) können Sie Ihren primären Speicher FSx für den täglichen Gebrauch, der auf dem Windows File Server läuft, und Ihren Speicher, der in Amazon S3 läuft (auf den über Storage Gateway zugegriffen wird), anzeigen.

Das folgende Diagramm zeigt, wie ein einzelner DFS Namespace als Frontend-Zugriffspunkt für verschiedene Backend-Speicheroptionen verwendet werden kann.



Clients werden zu einer Ordnerstruktur weitergeleitet, z. B. \\ example.com\ storage. Dieses Hauptverzeichnis enthält die Unterverzeichnisse. Ein Dateisystem FSx für Windows File Server enthält die Dateifreigaben, auf die normalerweise zugegriffen wird. Sie können eine auf Storage Gateway erstellte Dateifreigabe für Archivdaten verwenden. Benutzer können Elemente manuell im Archivordner archivieren, oder Sie können einen Prozess erstellen, um das Verschieben einiger Dateien von Ihren normalen Dateifreigaben in den Archivordner zu automatisieren.

Berücksichtigen Sie dabei Folgendes:

- Überprüfen Sie Ihre Speicheranforderungen und stellen Sie ausreichend [Speicherplatz für den Cache](#) bereit.
- Fügen Sie Ihr Gateway zu Ihrer Active Directory-Konfiguration hinzu und verwenden Sie [Standard-Windows ACLs für den Zugriff auf Dateien](#).

## FSxDatei-Gateway

Die Bereitstellung von FSx File Gateway ähnelt der Bereitstellung von S3 File Gateway, ist jedoch noch einfacher, wenn Sie den Startassistenten verwenden. Eine ausführliche Anleitung finden Sie unter [Schritt 3: Amazon FSx File Gateway erstellen und aktivieren](#) in der Amazon FSx File Gateway-Dokumentation. Nachdem Sie FSx File Gateway in Ihrer Umgebung bereitgestellt haben, können Sie es mit Ihren vorhandenen FSx Amazon-Dateisystemen verknüpfen und Zugriff auf Ihre Dateien erhalten.

Speicher ist der wichtigste Aspekt bei der Bereitstellung von FSx File Gateway. Der Standardspeicher bietet 150 GB, was eine angemessene Menge an Speicherplatz für das Zwischenspeichern von Dateien darstellt. Das Erstellen von Überwachungswarnungen für zu wenig freien Speicherplatz kann bei der richtigen Speichergröße ohne Überbelegung helfen.

## Weitere Ressourcen

- [AWS Storage Gateway Ressourcen](#) (AWS Dokumentation)

# Active Directory

Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2), auf der Windows Server ausgeführt wird, ist eine sichere, zuverlässige und leistungsstarke Umgebung für die Bereitstellung von Windows-basierten Anwendungen und Workloads. Sie können Instances schnell bereitstellen und nach Bedarf hoch- oder herunterskalieren, während Sie nur für das bezahlen, was Sie tatsächlich nutzen. Active Directory-Dienste werden in Windows Server-Umgebungen als primäre Quelle für das Identitätsmanagement verwendet.

Dieser Abschnitt deckt die folgenden Themen ab:

- [Selbstverwaltetes Active Directory auf Amazon EC2](#)
- [AWS Managed Microsoft AD](#)
- [AD Connector](#)

## Selbstverwaltetes Active Directory auf Amazon EC2

### Übersicht

Dieser Abschnitt enthält Empfehlungen zur Senkung der Kosten für den Betrieb von Active Directory auf Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2). Das Hauptaugenmerk liegt darauf, sicherzustellen, dass Sie die Größe der Active Directory-Domänencontroller angemessen dimensionieren und die Flexibilität nutzen können AWS Cloud , um sie nach Bedarf an Ihre Umgebung anzupassen. AWS kann Ihnen helfen, eine Instanz einfach zu beenden und ihre Größe an Ihre sich ändernden Anforderungen anzupassen oder die Instanz zu verkleinern, wenn Sie zu schnell hochskalieren. Die Wahl der richtigen Instance-Größe und des richtigen Typs kann zu erheblichen Einsparungen führen.

### Auswirkung auf die Kosten

Die folgende Tabelle zeigt den Unterschied zwischen der Auswahl einer Instance der Burstable-Instance-Familie und einer Instance für allgemeine Zwecke. Durch diese Wahl können Sie jeden Monat eine beträchtliche Menge Geld sparen. Eine angemessene Planung und Dimensionierung Ihrer Instanz kann Ihnen helfen, die Kosten im Griff zu behalten.

Instance-Typ	Anzahl der Instances	vCPU	Arbeitsspeicher	Kosten
t3a.medium	2	2	8	81,76 USD/ Monat
m5a.large	2	2	8	259,88 USD/ Monat

[Weitere Informationen zu den Kosten finden Sie in der Schätzung. AWS Pricing Calculator](#)

Eine Ersparnis von 178,12\$ pro Monat ergibt letztlich Einsparungen von über 2.000\$ pro Jahr für Ihre Domänencontroller. Denken Sie daran, dass dies für einen geringen Platzbedarf von nur zwei Domänencontrollern in einem Konto gilt. Bei großen Mengen mit mehreren Konten und zusätzlichen Domänencontrollern können solche Einsparungen zu einer erheblichen Kostensenkung führen.

## Empfehlungen zur Kostenoptimierung

Microsoft bietet [Empfehlungen zur Kapazitätsplanung](#) für die Bereitstellung Ihrer Active Directory-Umgebung. Wir empfehlen, dass Sie bei der Planung oder Skalierung Ihrer Active Directory-Umgebung die folgenden Hauptkomponenten berücksichtigen:

- Arbeitsspeicher
- Network (Netzwerk)
- Speicher
- Prozessor

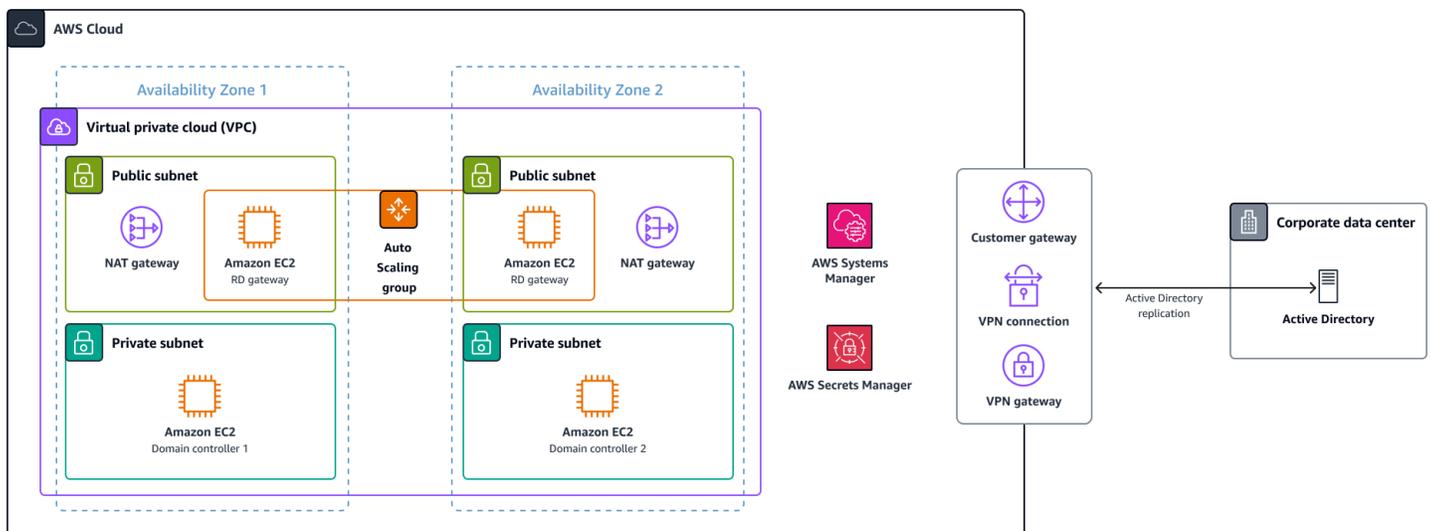
Unter Berücksichtigung dieser Hauptkomponenten können Sie zunächst einen Instanztyp auswählen, der für Ihre Active Directory-Umgebung sinnvoll ist AWS. In diesem Abschnitt werden einige Beispielszenarien für die AWS Implementierung von Active Directory behandelt. Diese Szenarien machen deutlich, dass es nicht notwendig ist, Ihre lokale Umgebung zu replizieren AWS, wenn Sie nicht planen, dieselbe Anzahl von Benutzern und Computern zu verwalten wie in Ihrer lokalen Umgebung.

In der folgenden Tabelle sind wichtige Komponenten in Bezug auf vCPU, Arbeitsspeicher und Festplatte für Ihren AWS Footprint aufgeführt.

Komponente	Schätzungen
Speicher-/Datenbankgröße	40—60 KB für jeden Benutzer
RAM	Größe der Datenbank  Empfehlungen für grundlegende Betriebssysteme  Anwendungen von Drittanbietern
Network (Netzwerk)	1 GB
CPU	1.000 gleichzeitige Benutzer für jeden Kern

### Hybrides Bereitstellungsszenario

Das folgende Diagramm zeigt eine Beispielarchitektur für eine Hybridbereitstellung von Active Directory.



Wie das Diagramm zeigt, verfügen Sie in der Regel über eine lokale Präsenz und erweitern diese dann auf die AWS Cloud. In den Anfangsphasen einer Migration sind in der Regel nicht alle Benutzer und Server installiert. AWS Aus diesem Grund ist es wichtig, zunächst einen kleineren Platzbedarf bereitzustellen, um Geld bei der Migration zu sparen.

Wenn Sie eine lokale Präsenz beibehalten möchten, bei der sich Server und Benutzer vor Ort authentifizieren, benötigen Sie nicht denselben Speicherbedarf für Domänencontroller. AWS Wenn Sie sich an bewährte Active Directory-Methoden halten, können Sie die richtigen [Active Directory-Standorte und -Dienste](#) implementieren, um Benutzer und Computer vor Ort zu authentifizieren, während Sie Ihren Footprint nur gegenüber den vorhandenen Domänencontrollern authentifizieren. AWS AWS Auf diese Weise können Sie eine Überdimensionierung Ihres Active Directory-Speicherbedarfs vermeiden, AWS indem Sie die Nutzung nur auf AWS Ressourcen und nicht auf Ihre gesamte lokale Infrastruktur beschränken. Anleitungen zum Entwerfen eines Hybrid-Setups finden Sie in [der Microsoft-Dokumentation unter Richtige Platzierung von Domänencontrollern und Überlegungen zum Standort](#).

## Optimieren Sie Ihre Anforderungen für eine AWS Migration, indem Sie die richtige Größe wählen

Wenn Sie eine neue Instanz von Active Directory für Ihre Benutzer bereitstellen oder eine vollständige Migration zu AWS Ihrer Active Directory-Infrastruktur planen, empfehlen wir Ihnen, die Dimensionierung anhand der Empfehlungen von Microsoft für vCPU, Arbeitsspeicher und Festplattenspeicher für die in der obigen Tabelle ausgewählten Instanzen zu planen.

Wenn dies ein neuer Speicherbedarf ist, können Sie klein anfangen und die Möglichkeit nutzen, [Instanztypen einfach zu ändern](#), um die Größe Ihrer Umgebung an das Wachstum anzupassen. AWS Der Abschnitt [Windows auf Amazon EC2](#) dieses Handbuchs zeigt Ihnen, wie Sie Ihre CPU- und Speicherauslastung auf AWS überwachen und überprüfen können. Auf diese Weise wissen Sie, wann Sie die Größe Ihrer EC2-Instance erhöhen müssen.

Wenn Sie Ihre lokale Active Directory-Umgebung vollständig zu migrieren AWS, können Sie dieselben Größenpläne implementieren, um eine angemessene Leistung sicherzustellen. Bevor Sie das, was Sie vor Ort haben, duplizieren AWS, empfehlen wir Ihnen, Ihre Active Directory-Umgebung gründlich zu überprüfen. Dies kann Ihnen helfen, eine Überprovisionierung zu verhindern. Verwenden Sie unbedingt den Systemmonitor, um Informationen über den Umfang des Datenverkehrs und die Auslastung Ihrer vorhandenen Domänencontroller zu sammeln. Auf diese Weise erhalten Sie einen Überblick über die Gesamtnutzung, sodass Sie die Größe anpassen und letztendlich Ihre Kosten senken können.

## Optimieren Sie Active Directory auf AWS

Wenn Sie Active Directory verwenden, ist es wichtig AWS, auch die Auslastung kontinuierlich zu überwachen und die Instanzgrößen nach Bedarf zu ändern, um Ihre Ausgaben zu senken. Sie können AWS Compute Optimizer damit Informationen über die Ressourcen abrufen, mit denen Sie

arbeiten AWS. Informationen zur Verwendung von Compute Optimizer zur richtigen Größe Ihrer Windows-Workloads finden Sie im Abschnitt [Windows in Amazon EC2 dieses Handbuchs](#). Für einen umfassenderen Einblick können Sie Performance Monitor verwenden, um die Auslastung Ihrer Active Directory-Domänencontroller zu überwachen, die Leistung zu bewerten und dann die Größe entsprechend zu ändern.

Sie können es auch verwenden CloudWatch , um die Leistung von Domänencontrollern zu überwachen. Um Ihre Domänencontroller zu optimieren (nach oben oder unten), können Sie die unter verfügbaren Messwerte verwenden CloudWatch , um die richtigen Entscheidungen zu treffen. Sie können den CloudWatch Agenten verwenden, um benutzerdefinierte Performance Monitor-Metriken zu konfigurieren, die zur Datenerfassung gesendet werden. Anweisungen finden Sie unter [Wie kann ich den CloudWatch Agenten verwenden, um Messwerte für den Systemmonitor auf einem Windows-Server anzuzeigen?](#) im AWS Knowledge Center.

Nachdem Sie den CloudWatch Agenten bereitgestellt haben, können Sie die folgenden Metriken in der Agenten-Konfigurationsdatei unter konfigurierenmetrics\_collected:

Metrik-Kategorie	Metrikname
Von der Datenbank zu Instanzen (NTDSA)	Datenbank-Cache% getroffen
Durchschnittliche Latenz bei I/O-Datenbanklesevorgängen	
I/O-Datenbank-Lesevorgänge/Sekunde	
Durchschnittliche Latenz bei I/O-Protokollschreibvorgängen	
DirectoryServices (NTDS)	LDAP-Bindungszeit
Ausstehende DRA-Replikationsvorgänge	
Ausstehende DRA-Replikationssynchronisationen	
DNS	Rekursive Abfragen/Sekunde
Rekursiver Abfragefehler/Sekunde	

Metrik-Kategorie	Metrikname
TCP-Anfrage empfangen/Sekunde	
Gesamtzahl der empfangenen Abfragen/ Sekunde	
Gesamtzahl der gesendeten Antwort/Sekunde	
Empfangene UDP-Abfrage/Sekunde	
LogicalDisk	Durchschnittliche Länge der Festplattenwarteschlange
% freier Speicherplatz	
Arbeitsspeicher	% festgeschriebener Byte werden verwendet
Langfristige durchschnittliche Lebensdauer (en) des Standby-Caches	
Netzwerkschnittstelle	Gesendete Byte/Sekunde
Empfangene Bytes/Sek.	
Aktuelle Bandbreite	
NTDS	Geschätzte ATQ-Warteschlangenverzögerung
Latenz bei ATQ-Anfragen	
Lesevorgänge im DS-Verzeichnis pro Sekunde	
Suchvorgänge im DS-Verzeichnis/Sek	
Schreibvorgänge im DS-Verzeichnis pro Sekunde	
LDAP-Clientsitzungen	
LDAP-Suchen/Sekunde	

Metrik-Kategorie	Metrikname
Erfolgreiche LDAP-Bindungen/Sekunde	
Prozessor	% Prozessorzeit
Statistiken für das gesamte Sicherheitssystem	Kerberos-Authentifizierungen
NTLM-Authentifizierungen	

## Weitere Ressourcen

- [Active Directory-Domänendienste auf AWS: Leitfaden zur Bereitstellung von Partnerlösungen](#) (Dokumentation)AWS
- [Kapazitätsplanung für Active Directory-Domänendienste](#) (Microsoft-Dokumentation)
- [Überlegungen zum Design für die Ausführung von Active Directory auf EC2-Instances](#) (AWS Whitepapers)

## AWS Managed Microsoft AD

### Übersicht

AWS Directory Service for Microsoft Active Directory, auch bekannt als AWS Managed Microsoft AD, wird von einem Windows Server Active Directory betrieben und von verwaltet AWS. Sie können AWS Managed Microsoft AD damit eine Vielzahl von Active Directory-fähigen Anwendungen auf das migrieren. AWS Cloud AWS Managed Microsoft AD funktioniert mit einer Vielzahl von systemeigenen Active Directory-Anwendungen und -Diensten. Es unterstützt auch [AWS verwaltete Anwendungen und Dienste](#). AWS Managed Microsoft AD Aufgrund des Service und seiner Abrechnungsmechanismen gibt es zwar nicht viele Hebel zur Kostenoptimierung, aber es gibt einige Konstruktionsgrundsätze, die Ihnen helfen können, die Kosten auf ein Minimum zu beschränken.

### Auswirkung auf die Kosten

Da es AWS Managed Microsoft AD sich um einen verwalteten Service handelt, der auf aktuellen SKUs basiert, ist die Dimensionierung ein relativ einfacher Prozess. Derzeit sind zwei SKUs zur Größenbestimmung verfügbar: Standard und Enterprise Edition. Andere SKUs umfassen

die gemeinsame Nutzung von Verzeichnissen, das Hinzufügen zusätzlicher Domänencontroller (einschließlich zusätzlicher Regionen) und die regionsübergreifende Datenübertragung.

## Empfehlungen zur Kostenoptimierung

Es gibt Unterschiede zwischen der AWS Managed Microsoft AD Standard Edition und der AWS Managed Microsoft AD Enterprise Edition. Die Enterprise Edition unterstützt bis zu 500.000 Active Directory-Objekte, 125 Kontofreigaben (Soft Limit) und unterstützt mehrere Regionen. Die Standard Edition unterstützt bis zu 30.000 Active Directory-Objekte, fünf Kontofreigaben (Softlimit auf maximal etwa 30) und bietet keine Unterstützung für mehrere Regionen.

Bevor Sie Ihren Verzeichnistyp auswählen, sollten Sie sich folgende Fragen stellen:

- Ist Unterstützung für mehrere Regionen erforderlich?
- Wird das Verzeichnis mit über 30 Konten geteilt?
- Wird die Anzahl der Active Directory-Objekte auf über 30.000 steigen?

Wenn Sie eine der oben genannten Fragen mit Ja beantworten können, ist die Enterprise Edition erforderlich. Wenn die Antwort auf alle Fragen Nein lautet, empfehlen wir, mit der Standard Edition zu beginnen.

### Note

Sie können ein Verzeichnis von der Standard Edition auf die Enterprise Edition aktualisieren, ein Verzeichnis kann jedoch nicht herabgestuft werden. Die Bereitstellung der Standard Edition erfolgt nicht durch eine Einbahntür. Wenn Sie Ihr Verzeichnis auf die Enterprise Edition aktualisieren möchten, wenden Sie sich an AWS.

Bei der gemeinsamen Nutzung von Verzeichnissen in der AWS Managed Microsoft AD Enterprise Edition fallen Kosten für jede Aktie an. Dies ist weniger als die Kosten für die Bereitstellung eines Verzeichnisses in jedem Konto. Beachten Sie jedoch, dass die Kosten für die gemeinsame Nutzung steigen können, wenn diese Option nicht aktiviert wird. Wir empfehlen, dass Sie Verzeichnisse nur mit Konten teilen, die Amazon Relational Database Service (Amazon RDS) und Amazon FSx for Windows File Server enthalten, da nur diese Dienste diese Funktion unterstützen. Denken Sie daran, dass Sie die Möglichkeit haben, FSx for Windows File Server in Ihr selbstverwaltetes Active Directory zu integrieren, einschließlich eines. AWS Managed Microsoft AD Wenn nur Amazon FSx für ein

anderes Konto erforderlich ist, können Sie eine selbstverwaltete Amazon FSx-Bereitstellung für das durchführen, AWS Managed Microsoft AD ohne das Verzeichnis gemeinsam nutzen zu müssen.

Denken Sie bei der Entscheidung, wann zusätzliche Domänencontroller bereitgestellt werden sollen, daran, dass nur zwei Subnetze in separaten Availability Zones in derselben VPC AWS Managed Microsoft AD unterstützt werden. Durch das Hinzufügen zusätzlicher Domänencontroller können Sie keine zusätzlichen Subnetze hinzufügen. Um festzustellen, ob Sie aufgrund von Leistungsproblemen zusätzliche Domänencontroller hinzufügen müssen, lesen Sie die [Leistungsmetriken für Domänencontroller unter CloudWatch](#). Auf diese Weise erfahren Sie, ob einer oder alle Domänencontroller überlastet sind. Wenn Sie feststellen, dass nur ein Domänencontroller überlastet ist, wird das Hinzufügen zusätzlicher Domänencontroller die Belastung nicht verringern, und Sie müssen sich eingehender mit Anwendungen befassen, ohne dass der Lastenausgleich zwischen den derzeit verfügbaren Domänencontrollern erfolgt. Wenn alle Domänencontroller stark ausgelastet sind, könnte das Hinzufügen eines zusätzlichen Domänencontrollers die Belastung der vorhandenen Domänencontroller reduzieren. Anweisungen zur Automatisierung der Skalierung finden Sie unter [So automatisieren Sie die AWS Managed Microsoft AD Skalierung auf der Grundlage von Nutzungsmetriken](#) im AWS Sicherheitsblog.

Wenn Sie Ihr Verzeichnis auf mehrere Regionen erweitert haben, empfehlen wir, die Verzeichnisfreigaben NETLOGON oder SYSVOL nicht für die Dateispeicherung zu verwenden. Alle Domänencontroller replizieren den Inhalt dieser Shares. Wenn die Shares nicht für die Dateispeicherung verwendet werden, werden die Kosten für die Datenübertragung auf ein Minimum reduziert.

Sie haben auch die Möglichkeit, ein Enterprise Agreement mit AWS abzuschließen. Enterprise Agreements bieten Ihnen die Möglichkeit, Verträge so zu gestalten, dass sie Ihren Bedürfnissen am besten entsprechen. Weitere Informationen finden Sie unter [Unternehmenskunden](#).

## Weitere Ressourcen

- [AWS Managed Microsoft AD Kontingente](#) (AWS Directory Service Dokumentation)
- [AWS Directory Service Preisgestaltung](#) (AWS Website)
- [Active Directory-Domänendienste auf AWS](#) (AWS Whitepapers)

# AD Connector

## Übersicht

[AD Connector](#) ist ein Proxy-Service, der eine einfache Möglichkeit bietet, Ihr vorhandenes lokales Microsoft Active Directory mit kompatiblen [AWS Anwendungen](#) wie Amazon WorkSpaces, Amazon und Seamless Domain Join für Amazon QuickSight Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) -Instances zu verbinden, ohne Informationen in der Cloud zwischenspeichern. Sie können AD Connector verwenden, um Ihrem Active Directory ein Dienstkonto hinzuzufügen. AD Connector macht die Verzechnissynchronisierung oder die Kosten und Komplexität des Hostings einer Verbundinfrastruktur überflüssig. Aufgrund der Art des Dienstes und seiner Abrechnungsmechanismen gibt es zwar nicht viele Hebel zur Kostenoptimierung für AD Connector, aber Sie können die Entwurfsempfehlungen in diesem Abschnitt befolgen, um die Kosten so gering wie möglich zu halten.

## Auswirkung auf die Kosten

AD Connector ist ein verwalteter Dienst, der auf voreingestellten SKUs basiert. Dies macht die Dimensionierung zu einem unkomplizierten Prozess. SKUs sind in zwei Größen erhältlich: kleine und große Größen. Sie können das [AWS Pricing Calculator](#) für Kostenschätzungen mit AD Connector verwenden.

## Empfehlungen zur Kostenoptimierung

Abgesehen von den Backend-Rechenressourcen gibt es keinen Unterschied zwischen den kleinen und großen Anschlussgrößen.

Bevor Sie Ihren Verzeichnistyp auswählen, sollten Sie folgende Fragen berücksichtigen:

- Gibt es eine große Anzahl (über 10.000) aktiver Benutzer, die in den AD Connector integrierte AWS Anwendungen verwenden?
- Ist der Benutzer Mitglied vieler, tiefer oder kreisförmiger verschachtelter Gruppen?

Wenn die Antwort auf beide Fragen nein lautet, empfehlen wir Ihnen, mit der kleinen Größe zu beginnen. Wenn Sie eine der oben genannten Fragen mit Ja beantworten, ist eine größere Größe möglicherweise eine Überlegung wert. Sie können mit einem kleinen AD Connector beginnen. Wenn das Verzeichnis aufgrund der Leistung beeinträchtigt wird, können Sie beantragen, dass das Verzeichnis auf die große Größe aktualisiert wird.

**Note**

Sie können einen AD Connector von klein auf groß aktualisieren, aber ein AD Connector kann nicht herabgestuft werden.

Die meisten Leistungsprobleme hängen nicht mit dem AD Connector zusammen, sondern mit der Überlastung der lokalen Active Directory-Domänencontroller, da viele Benutzer Mitglied vieler, tiefer oder kreisförmiger verschachtelter Gruppen sind.

Sie haben auch die Möglichkeit, ein Enterprise Agreement mit abzuschließen. AWS Enterprise Agreements bieten Ihnen die Möglichkeit, Verträge so zu gestalten, dass sie Ihren Bedürfnissen am besten entsprechen. Weitere Informationen finden Sie unter [Unternehmenskunden](#).

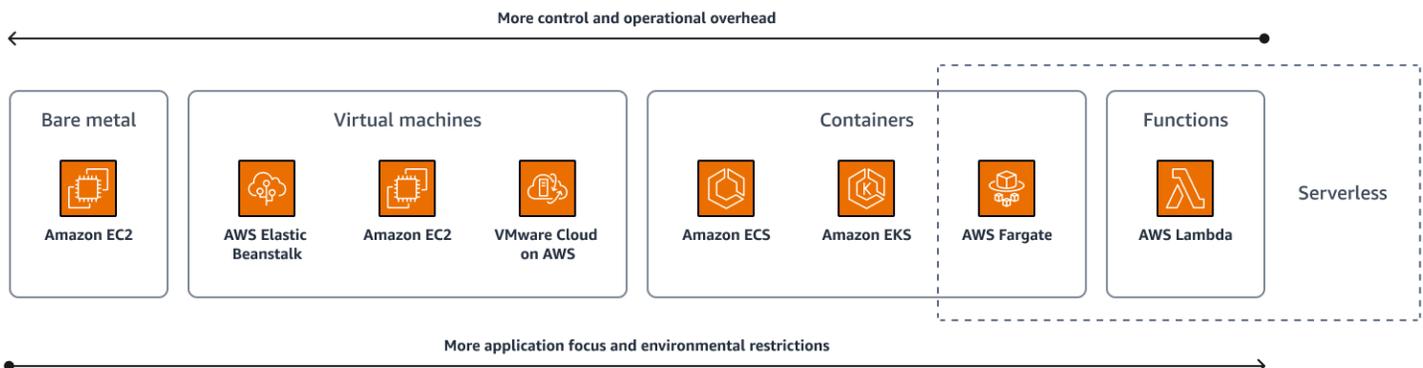
## Weitere Ressourcen

- [AD Connector Connector-Kontingente](#) (AWS Directory Service Dokumentation)
- [Preisgestaltung für andere Verzeichnistypen](#) (AWS Website)
- [Active Directory-Domänendienste auf AWS](#) (AWS Whitepapers)

# .NET

Entwicklung und Bereitstellung. .NET-Anwendungen sind ein wichtiger Schlüssel, um Ihnen zu helfen, die Skalierbarkeit und Flexibilität zu erreichen, die Cloud Computing bietet. Für viele ältere Menschen. .NET-Anwendungen, die geeignetste Wahl für die Ausführung von Anwendungen AWS ist die Verwendung virtueller Maschinen, AWS Elastic Beanstalk entweder über Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2). Es ist auch möglich, es auszuführen. .NET-Anwendungen in Windows- und Linux-Containern.

Die Einführung von .NET Core ermöglicht es Ihnen, modern zu gestalten. .NET-Anwendungen, die alle Vorteile der Cloud nutzen. Moderne Anwendungen können die herkömmlichen Rechenoptionen nutzen und auch auf verschiedene Arten von serverlosen Umgebungen abzielen, einschließlich AWS Fargate oder AWS Lambda. .NET6+ bietet jetzt performantes Hosten von Workloads auf ARM64 EC2 Instanzen wie den Graviton2-Familien. EC2 Dies ermöglicht den Zugriff auf die neueste Generation von Prozessoren, die bei Amazon erhältlich sind EC2. Das bedeutet, dass Ihre Anwendungen auf Computern gehostet werden können, die auf Ihren Workload-Typ spezialisiert sind, z. B. Videokodierung, Webserver und Hochleistungsdatenverarbeitung (HPC).



Dieser Abschnitt enthält Empfehlungen zur Anpassung Ihres .NET-Anwendungen, um die Vorteile der Cloud zu nutzen, wobei der Schwerpunkt auf Kosteneffizienz liegt.

Dieser Abschnitt deckt die folgenden Themen ab:

- [Refaktorisieren Sie auf modern. .NET und wechseln Sie zu Linux](#)
- [Containerisieren. .NET Apps](#)
- [Verwenden Sie Graviton-Instances und Container](#)
- [Support dynamische Skalierung für statische Daten. .NET Framework-Apps](#)
- [Verwenden Sie Caching, um den Datenbankbedarf zu reduzieren](#)

- [Ziehen Sie Serverless in Betracht. NET](#)
- [Ziehen Sie speziell entwickelte Datenbanken in Betracht](#)

## Refaktorisieren Sie auf modern. NET und wechseln Sie zu Linux

### Übersicht

Modernisierung des Vermächtnisses. NETFramework-Apps können Ihnen helfen, Sicherheit, Leistung und Skalierbarkeit zu verbessern. Ein effektiver Weg zur Modernisierung. NETFramework-Apps bestehen darin, sie auf eine moderne Version zu migrieren. NETVersion (6+). Hier sind einige der wichtigsten Vorteile der Umstellung dieser Anwendungen auf Open Source. NET:

- Um die Windows-Lizenzkosten zu senken, indem Sie sie auf einem Linux-Betriebssystem ausführen
- Nutzen Sie die Verfügbarkeit moderner Sprachen
- Holen Sie sich eine Leistung, die für die Ausführung unter Linux optimiert ist

Viele Unternehmen verwenden immer noch ältere Versionen von. NETRahmen. Dies kann Sicherheitsrisiken darstellen, da die Sicherheitslücken in den älteren Versionen nicht mehr von Microsoft behoben werden. Microsoft hat den Support für aktuelle Versionen von eingestellt. NETFramework 4.5.2, 4.6 und 4.6.1. Es ist sehr wichtig, die Risiken und Vorteile einer weiteren Nutzung der älteren Versionen des Frameworks abzuwägen. Um das Risiko zu reduzieren und die Kosten zu senken, kann es sich lohnen, Zeit und Mühe in die Umstellung auf eine moderne Version von zu investieren. NET.

### Auswirkung auf die Kosten

Stellen Sie sich einen EC2 Allzweck-Instance-Typ (m5) vor, der ein ausgewogenes Verhältnis von Rechen-, Arbeitsspeicher- und Netzwerkressourcen bietet. Diese Instances eignen sich für eine Vielzahl von Anwendungen wie Webserver, mittelgroße Datenbanken und Quellcode-Repositorys.

Beispielsweise kostet eine On-Demand-Instance vom Typ m5.xlarge mit 4 vCPUs und 16 GB Arbeitsspeicher auf Windows Server (inklusive Lizenz) in der Region USA Ost (Nord-Virginia) 274,48\$ pro Monat. Dieselben Ressourcen auf einem Linux-Server kosten 140,16\$ pro Monat. In diesem Beispiel sinken die Kosten um 49 Prozent, wenn Sie Ihre Anwendung von migrieren. NETFramework zu einer modernen Version von. NET und führen Sie Ihre Anwendung auf einem Linux-Server aus. Ihre Kosten können je nach den Optionen (z. B. Instance-Typ, Betriebssystem,

Speicher), die Sie bei der Auswahl einer [EC2Instanz](#) wählen, variieren. Sie können die Kosten weiter optimieren, indem Sie [Savings Plans](#) oder [Reserved Instances](#) verwenden. Weitere Informationen finden Sie unter, [AWS Pricing Calculator](#) um Kostenvoranschläge zu erstellen. Für Instances, die Windows enthalten, betragen die Lizenzkosten unabhängig vom [Preismodell 0,046\\$ CPU pro V und Stunde](#).

Diese werden portiert. NETFramework-Anwendungen auf moderne Anwendungen. NETerfordert Entwickleraufwand. Sie müssen Ihre Anwendungen und ihre Abhängigkeiten bewerten, um festzustellen, ob sie mit der Version der Zielplattform kompatibel sind. [AWS Portierungsassistent für .NET](#) ist ein Hilfstool, das scannt. NETFramework-Anwendungen und generiert eine. NETKompatibilitätsbewertung, die Ihnen hilft, Ihre Anwendungen so zu portieren, dass sie schneller mit Linux kompatibel sind. Der Portierungsassistent für .NET identifiziert Inkompatibilitäten mit .NET, findet bekannte Ersatzprodukte und erstellt eine detaillierte Kompatibilitätsbewertung. Nach der Portierung Ihrer Lösung müssen Sie manuelle Codeänderungen vornehmen, damit Ihr Projekt erfolgreich mit Abhängigkeiten kompiliert werden kann. Dies reduziert den manuellen Aufwand, der mit der Modernisierung Ihrer Anwendungen auf Linux verbunden ist. Wenn Ihre Anwendung ARM Prozessoren unterstützt, wird durch die Umstellung auf Linux die Möglichkeit zur Verwendung von Graviton-Instances freigeschaltet. Dies kann Ihnen helfen, weitere 20 Prozent an weiteren Kostensenkungen zu erzielen. Weitere Informationen finden Sie unter [Stromversorgung. NET5 mit AWS Graviton2: Benchmarks](#) im Compute-Blog. AWS

[Es gibt andere Tools, wie AWS das Toolkit für .NET Refactoring und das .NET Upgrade-Assistent](#), der Ihnen bei der Portierung älterer Versionen helfen kann. NETFramework-Anwendungen auf moderne Anwendungen. NET.

## Empfehlungen zur Kostenoptimierung

Um zu migrieren. NETGehen Sie wie folgt vor:

1. Voraussetzungen — Um den Porting Assistant zu verwenden. NET, müssen Sie installieren. NET5+ auf dem Computer, auf dem Sie den Quellcode der Anwendung analysieren möchten. Die Ressourcen auf dem Computer müssen eine GHz Verarbeitungsgeschwindigkeit von mindestens 1,8, 4 GB Arbeitsspeicher und 5 GB Speicherplatz haben. Weitere Informationen finden Sie unter [Voraussetzungen](#) im Portierungsassistenten für .NETDokumentation.
2. Bewertung — Laden Sie den Portierungsassistenten für herunter. NETals [ausführbare](#) Datei (Download). Sie können das Tool herunterladen und auf Ihrem Computer installieren, um mit der Bewertung Ihrer Anwendungen zu beginnen. Die Bewertungsseite enthält portierte Projekte und Pakete, APIs die nicht mit Modern kompatibel sind. NET. Aus diesem Grund treten nach der

Bewertung Build-Fehler in der Lösung auf. Sie können die Ergebnisse der Bewertung anzeigen oder in eine CSV Datei herunterladen. Weitere Informationen finden Sie unter [Portieren einer Lösung](#) im Portierungsassistenten für .NETDokumentation.

3. Refactoring — Nach der Bewertung der Anwendung können Sie Ihre Projekte auf die Zielversion des Frameworks portieren. Wenn Sie eine Lösung portieren, werden Ihre Projektdateien und ein Teil des Codes vom Portierungsassistenten geändert. Sie können die Protokolle überprüfen, um die Änderungen an Ihrem Quellcode zu überprüfen. In den meisten Fällen erfordert der Code zusätzlichen Aufwand, um die Migration abzuschließen und zu testen, bis er produktionsbereit ist. Je nach Anwendung können einige der Änderungen das Entitätsframework, die Identität und die Authentifizierung umfassen. Weitere Informationen finden Sie unter [Portieren einer Lösung](#) im Portierungsassistenten für .NETDokumentation.

Dies ist ein erster Schritt zur Modernisierung Ihrer Anwendungen auf Container. Es könnte eine Reihe von geschäftlichen und technischen Faktoren für die Modernisierung Ihres Systems geben. NETFramework-Apps für Linux-Container. Einer der wichtigsten Treiber ist die Senkung der Gesamtbetriebskosten durch die Umstellung von einem Windows-Betriebssystem auf Linux. Dies reduziert die Lizenzkosten bei der Migration Ihrer Anwendung auf eine plattformübergreifende Version von .NET und zu Containern, um die Ressourcennutzung zu optimieren.

Nachdem Ihre Anwendung auf Linux portiert wurde, können Sie sie verwenden, [AWS App2Container](#) um Ihre Anwendung zu containerisieren. App2Container verwendet Amazon ECS oder Amazon EKS als Endpunktdienste, die Sie direkt bereitstellen können. App2Container stellt die gesamte erforderliche Infrastruktur als Code (IaC) bereit, um Ihre Anwendungen wiederholt zu containerisieren.

## Zusätzliche Überlegungen und Ressourcen

- Wenn Sie Anwendungen haben, die auf VB basieren. NET(ein Legacy-Framework von 2002) und Sie möchten sie darauf portieren. NET6, siehe [Port Legacy VB. NETAnwendungen für. NET6.0 mit Portierungsassistent für. NET](#) Beitrag im Microsoft Workloads on AWS Blog.
- Wenn Sie ältere Anwendungen auf Windows Communication Foundation (WCF) haben und diese auf modernen Anwendungen ausführen möchten. NET, können Sie Core übernehmen WCF. Weitere Informationen finden Sie unter [Modernisierung älterer WCF Anwendungen auf Core WCF mithilfe des Portierungsassistenten für. NET](#) Beitrag im Microsoft Workloads on AWS Blog.
- Sie können den Portierungsassistenten als Erweiterung zu Ihrem Visual Studio IDE hinzufügen. Auf diese Weise können Sie alle Aufgaben ausführen, die für die Konvertierung Ihres Codes

erforderlich sind, ohne zwischen Ihrem IDE und dem Portierungsassistenten für wechseln zu müssen. NETWerkzeug. Weitere Informationen finden Sie unter [Accelerate. NETModernisierung von Anwendungen mit Porting Assistant für. NETBeitrag zur Visual IDE Studio-Erweiterung](#) im AWS Blog Microsoft Workloads on.

- [AWS Portierungsassistent für. NETist jetzt ein Open-Source-Tool](#) mit den Komponenten Quellcode und Kompatibilitätsanalyse der Bewertung. Dies kann Ihre Entwickler dazu ermutigen, es zu verwenden und zu teilen. NETPortierung von Wissen und bewährten Verfahren.
- Sie können portieren. NETFramework-Anwendungen auf moderne. NETunter Linux mit dem AWS Toolkit für. NETRefaktorisierung. [Weitere Informationen finden Sie unter Accelerate. NETModernisierung mit AWS Toolkit für. NETBeitrag zum Refactoring](#) im Blog Microsoft Workloads on. AWS
- Sie können die [Containerisierung und Migration von beschleunigen. ASP NETZu verwendende Kernanwendungen. AWSAWS App2Container](#)

## Containerisieren. NETApps

### Übersicht

Container sind eine einfache und effiziente Möglichkeit, Anwendungen konsistent und reproduzierbar zu verpacken und bereitzustellen. In diesem Abschnitt wird erklärt AWS Fargate, wie Sie einen serverlosen Container-Service verwenden können, um Ihre Kosten zu senken. NETAnwendungen bei gleichzeitiger Bereitstellung einer skalierbaren und zuverlässigen Infrastruktur.

### Auswirkung auf die Kosten

Zu den Faktoren, die die Effektivität der Verwendung von Containern zur Kosteneinsparung beeinflussen, gehören die Größe und Komplexität der Anwendung, die Anzahl der Anwendungen, die bereitgestellt werden müssen, sowie der Umfang des Datenverkehrs und die Nachfrage nach den Anwendungen. Bei kleinen oder einfachen Anwendungen bieten Container im Vergleich zu herkömmlichen Infrastrukturansätzen möglicherweise keine nennenswerten Kosteneinsparungen, da der Aufwand für die Verwaltung der Container und der zugehörigen Dienste die Kosten sogar in die Höhe treiben kann. Bei größeren oder komplexeren Anwendungen kann der Einsatz von Containern jedoch zu Kosteneinsparungen führen, da die Ressourcennutzung verbessert und die Anzahl der erforderlichen Instanzen reduziert wird.

Wir empfehlen Ihnen, bei der Verwendung von Containern Folgendes zu beachten, um Kosten zu sparen:

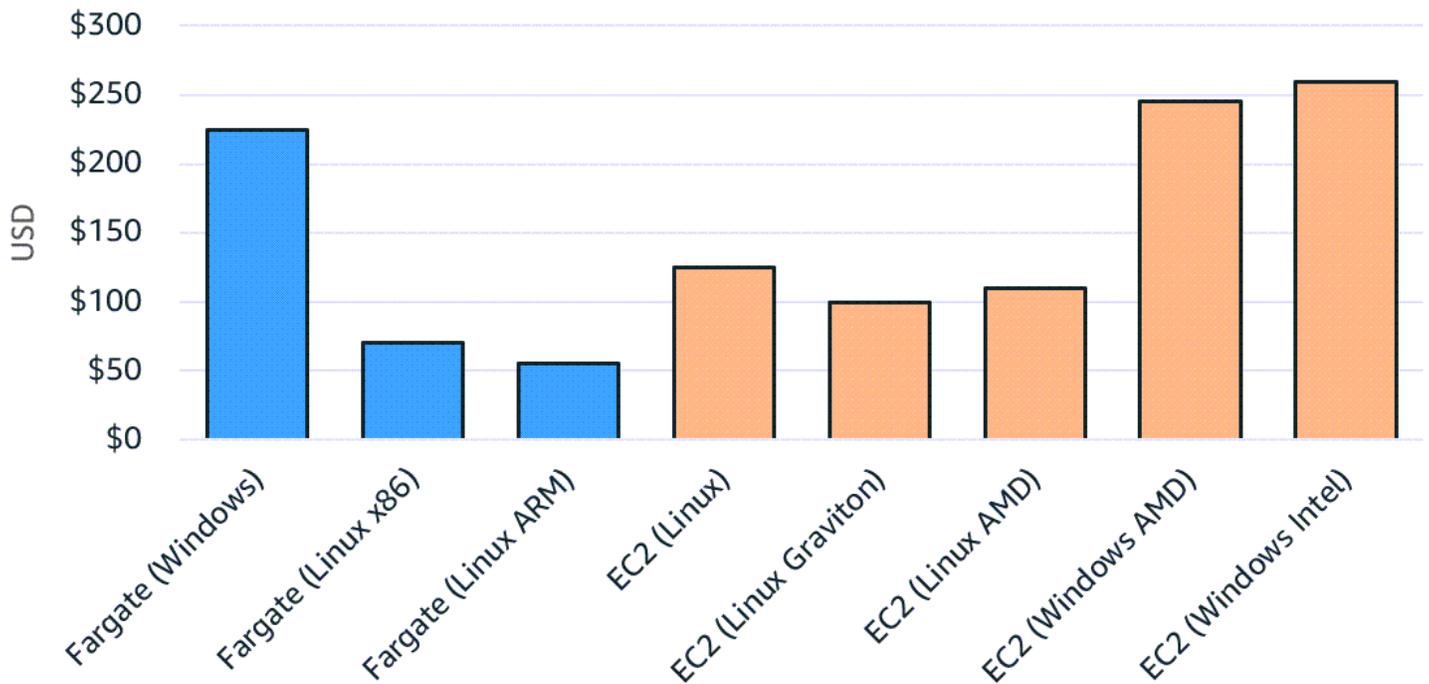
- Anwendungsgröße und Komplexität — Größere und komplexere Anwendungen eignen sich besser für die Containerisierung, da sie tendenziell mehr Ressourcen benötigen und von einer besseren Ressourcennutzung stärker profitieren können.
- Anzahl der Anwendungen — Je mehr Anwendungen Ihr Unternehmen bereitstellen muss, desto mehr Kosteneinsparungen können durch Containerisierung erzielt werden.
- Verkehr und Nachfrage — Anwendungen mit hohem Datenverkehr und hoher Nachfrage können von der Skalierbarkeit und Elastizität profitieren, die Container bieten. Dies kann zu Kosteneinsparungen führen.

Verschiedene Architekturen und Betriebssysteme wirken sich auf die Container-Kosten aus. Wenn Sie Windows-Container verwenden, werden die Kosten aus lizenzrechtlichen Gründen möglicherweise nicht sinken. Bei Linux-Containern sind die Lizenzkosten niedriger oder gar nicht vorhanden. In der folgenden Tabelle wird eine Basiskonfiguration AWS Fargate in der Region USA Ost (Ohio) mit den folgenden Einstellungen verwendet: 30 Aufgaben pro Monat, die jeweils 12 Stunden lang ausgeführt werden, wobei 4 vCPUs und 8 GB Arbeitsspeicher zugewiesen sind.

Sie können zwischen zwei primären Rechenplattformen wählen, auf denen Ihre Container ausgeführt werden sollen AWS: auf [EC2basierten Container-Hosts und serverlos](#) oder [AWS Fargate](#). Wenn Sie Amazon Elastic Container Service (AmazonECS) anstelle von Fargate verwenden, müssen Sie die Rechenleistung (Instances) weiter laufen lassen, damit die Placement-Engine bei Bedarf Container instanzieren kann. Wenn Sie stattdessen Fargate verwenden, wird nur die Rechenkapazität bereitgestellt, die benötigt wird.

Die folgende Tabelle zeigt den Unterschied zwischen gleichwertigen Containern, die Fargate verwenden, und AmazonEC2. Aufgrund der Flexibilität von Fargate können Aufgaben für eine Anwendung 12 Stunden pro Tag ausgeführt werden, ohne dass sie außerhalb der Geschäftszeiten genutzt werden. Für Amazon müssen Sie jedoch die Rechenkapazität kontrollieren ECS, indem Sie eine [Auto Scaling EC2 Scaling-Instance-Gruppe](#) verwenden. Dies kann dazu führen, dass die Kapazität 24 Stunden am Tag läuft, was letztendlich die Kosten erhöhen kann.

## Monthly costs of Fargate and Amazon EC2



### Empfehlungen zur Kostenoptimierung

#### Verwenden Sie Linux-Container anstelle von Windows

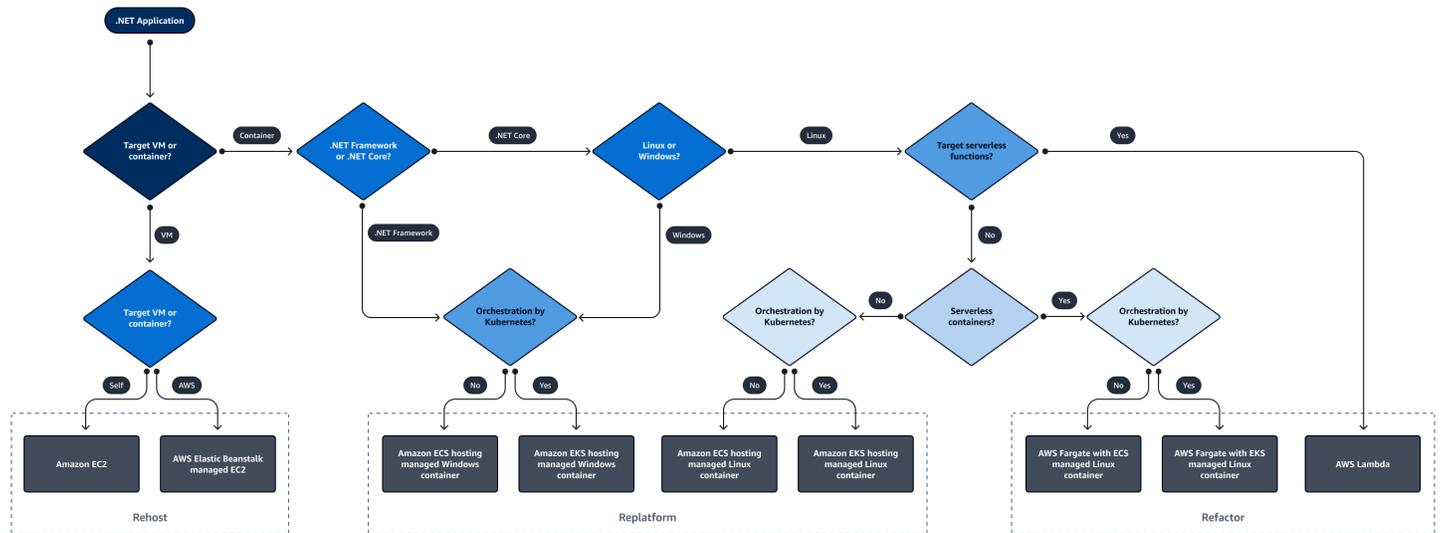
Sie können erhebliche Einsparungen erzielen, wenn Sie Linux-Container anstelle von Windows-Containern verwenden. Sie können beispielsweise rund 45 Prozent der Rechenkosten einsparen, wenn Sie das ausführen. NETCore unter EC2 Linux, anstatt das auszuführen. NETFramework unter EC2 Windows. Sie können weitere 40 Prozent sparen, wenn Sie die ARM Architektur (AWS Graviton) anstelle von x86 verwenden.

Wenn Sie planen, Linux-basierte Container für bestehende zu verwenden. NETFramework-Anwendungen, Sie müssen diese Anwendungen auf moderne, plattformübergreifende Versionen von portieren. NET(wie. NET6.0), um Linux-Container zu verwenden. Ein wichtiger Aspekt ist das Abwägen der Kosten für das Refactoring im Vergleich zu den Kosteneinsparungen, die durch die geringeren Kosten von Linux-Containern erzielt werden. Weitere Informationen zur Portierung Ihrer Anwendungen auf moderne Anwendungen. NET, siehe [Portierungsassistent für. NET](#) in der AWS Dokumentation.

Ein weiterer Vorteil der Umstellung auf Moderne. NET(das heißt, weg von der. NETRahmen) besteht darin, dass zusätzliche Modernisierungsmöglichkeiten zur Verfügung stehen. Sie können

beispielsweise erwägen, Ihre Anwendung auf eine Microservices-basierte Architektur umzustellen, die skalierbarer, agiler und kostengünstiger ist.

Das folgende Diagramm veranschaulicht den Entscheidungsprozess zur Erkundung von Modernisierungsmöglichkeiten.



## Nutzen Sie Savings Plans

Container können Ihnen dabei helfen, [Compute Savings Plans](#) zu nutzen, um Ihre Fargate-Kosten zu senken. Das flexible Rabattmodell bietet dieselben Rabatte wie Convertible Reserved Instances. Die Fargate-Preise basieren auf den v CPU - und Speicherressourcen, die vom Herunterladen Ihres Container-Images bis zum Ende der ECS Amazon-Aufgabe verbraucht wurden (auf die nächste Sekunde aufgerundet). [Savings Plans für Fargate](#) bieten Einsparungen von bis zu 50 Prozent bei der Nutzung von Fargate als Gegenleistung für die Verpflichtung, eine bestimmte Menge an Computernutzung (gemessen in Dollar pro Stunde) für eine Laufzeit von einem Jahr oder drei Jahren zu nutzen. Sie können [AWS Cost Explorer](#) verwenden, um Ihnen bei der Auswahl eines Savings Plan zu helfen.

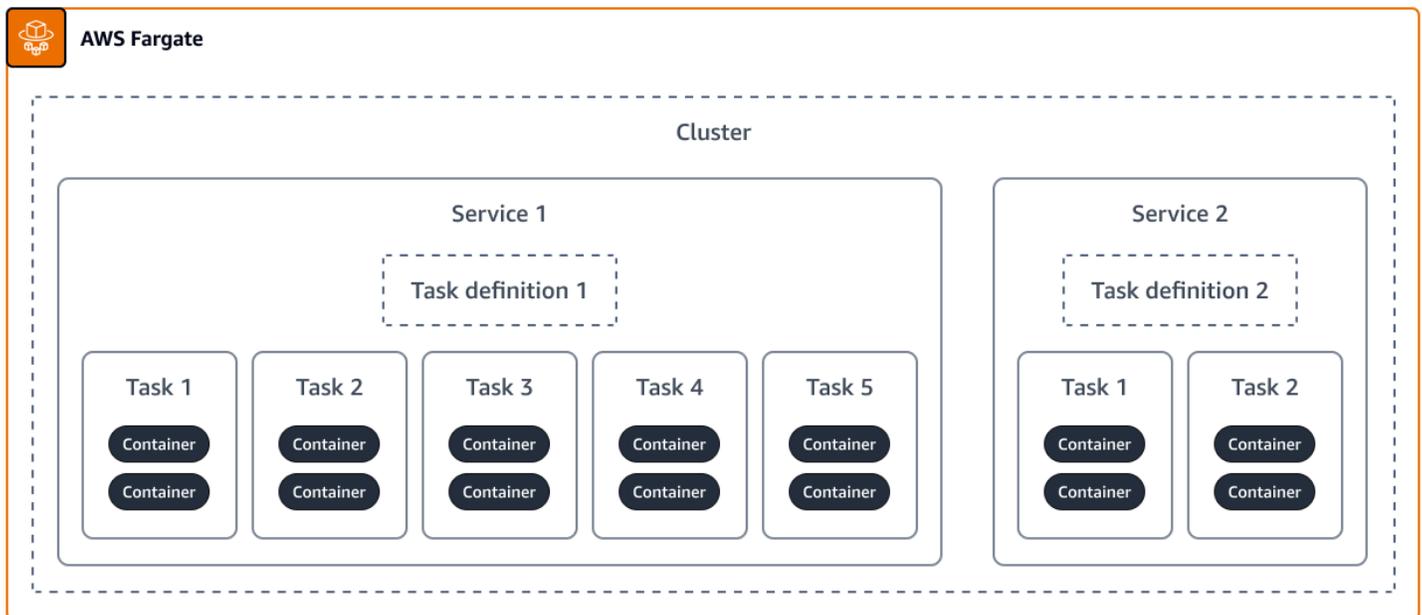
Es ist wichtig zu verstehen, dass Compute Savings Plans zuerst auf die Nutzung angewendet werden, bei der Sie die größten Einsparungen erzielen. Wenn Sie beispielsweise eine t3.medium Linux-Instance us-east-2 und eine identische Windows t3.medium Instance ausführen, erhält die Linux-Instance zuerst den Savings Plan-Vorteil. Das liegt daran, dass die Linux-Instance ein Einsparpotenzial von 50 Prozent hat, wohingegen dieselbe Windows-Instance ein Einsparpotenzial von 35 Prozent aufweist. Wenn in Ihrem System andere Ressourcen laufen, die für den Savings Plan in Frage kommen AWS-Konto, wie Amazon EC2 oder Lambda, ist es nicht erforderlich, dass Ihr Savings Plan zuerst auf Fargate angewendet wird. Weitere Informationen finden Sie in der

Dokumentation [zu Savings Plans unter Erläuterung der Auswirkungen von Savings Plans auf Ihre AWS Nutzung](#) und im EC2 Abschnitt [Optimieren der Ausgaben für Windows bei Amazon](#) dieses Handbuchs.

## Fargate-Aufgaben in der richtigen Größe

Es ist wichtig sicherzustellen, dass die Aufgaben von Fargate richtig dimensioniert sind, um ein Höchstmaß an Kostenoptimierung zu erreichen. Häufig verfügen Entwickler nicht über alle erforderlichen Nutzungsinformationen, wenn sie zunächst die Konfigurationen für die Fargate-Aufgaben festlegen, die in ihren Anwendungen verwendet werden. Dies kann zu einer übermäßigen Bereitstellung von Aufgaben und dann zu unnötigen Ausgaben führen. Um dies zu vermeiden, empfehlen wir Ihnen, Testanwendungen zu laden, die auf Fargate ausgeführt werden, um zu verstehen, wie sich eine bestimmte Aufgabenkonfiguration in verschiedenen Nutzungsszenarien verhält. Sie können die Ergebnisse der Lasttests, vCPU, die Speicherzuweisung der Aufgaben und die Auto Scaling-Richtlinien verwenden, um das richtige Gleichgewicht zwischen Leistung und Kosten zu finden.

Das folgende Diagramm zeigt, wie Compute Optimizer Empfehlungen für die optimale Aufgaben- und Containergröße generiert.



Ein Ansatz besteht darin, ein Lasttest-Tool zu verwenden, wie es unter [Distributed Load Testing](#) unter beschrieben ist AWS, um eine Ausgangsbasis für die V CPU - und Speicherauslastung festzulegen. Nachdem Sie den Auslastungstest ausgeführt haben, um eine typische Anwendungslast

zu simulieren, können Sie die V CPU - und Speicherkonfiguration für die Aufgabe optimieren, bis die Basisauslastung erreicht ist.

## Weitere Ressourcen

- [Checkliste zur Kostenoptimierung für Amazon ECS und AWS Fargate](#) (AWS Container-Blogbeitrag)
- [Theoretische Kostenoptimierung nach ECS Amazon-Starttyp: Fargate vs EC2](#) (AWS Container-Blogbeitrag)
- [Portierungsassistent für .NET](#) (AWS Dokumentation)
- [Testen verteilter Lasten auf AWS](#) (AWS Lösungsbibliothek)
- [AWS Compute Optimizer startet Unterstützung für Amazon ECS Services am AWS Fargate](#) (AWS Cloud Financial Management-Blogbeitrag)

## Verwenden Sie Graviton-Instances und Container

### Übersicht

AWS Graviton-Instances werden von ARM Prozessoren angetrieben, die darauf ausgelegt sind, das beste Preis-Leistungs-Verhältnis für Ihre Cloud-Workloads AWS zu bieten, die in Amazon Elastic Compute Cloud (AmazonEC2) ausgeführt werden, einschließlich der darin ausgeführten Container. AWS Derzeit stehen drei Generationen von Graviton bei Amazon EC2 zur Verfügung. Dieser Leitfaden konzentriert sich auf die Verwendung von Graviton 2 und 3 mit .NET-Anwendungen, da sich durch die Verwendung der neuesten Versionen von Graviton erhebliche Kosteneinsparungen ergeben. Beachten Sie, dass Graviton-Instanzen nur das Linux-Betriebssystem ausführen. Daher sind Graviton-Instances ein starkes Angebot für .NET-Laufen unter Linux, sind aber keine Option für das Windows-Betriebssystem oder ältere Versionen. .NET-Framework-Anwendungen.

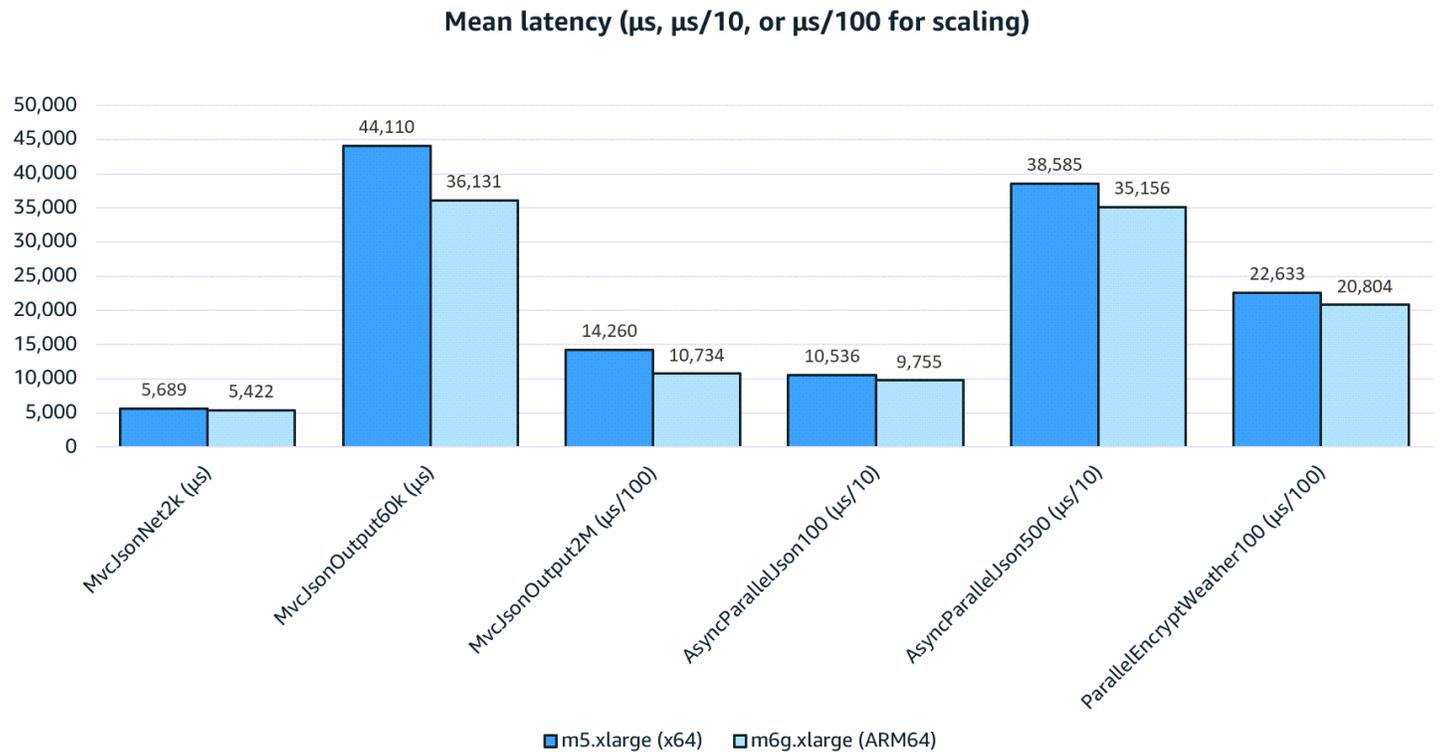
Graviton 3 ist 60 Prozent effizienter als vergleichbare EC2 Instanzen und bietet eine um bis zu 40 Prozent bessere Leistung. Dieser Leitfaden konzentriert sich auf die Kostenvorteile der Verwendung von Graviton. Es ist jedoch wichtig zu beachten, dass Graviton die zusätzlichen Vorteile von Leistungsverbesserungen und verbesserter ökologischer Nachhaltigkeit bietet.

### Auswirkung auf die Kosten

Wenn Sie zu Graviton wechseln, können Sie bis zu 45 Prozent sparen. Nachdem Sie eine ältere Version umgestaltet haben. .NET-Framework-Anwendungen auf moderne Weise. .NET-Mit dieser

Version schalten Sie die Fähigkeit frei, Graviton-Instanzen zu verwenden. Die Umstellung auf Graviton ist eine effektive Methode zur Kostenoptimierung für .NET-Entwickler.

Das Beispiel in der folgenden Tabelle zeigt das Potenzial für Leistungsverbesserungen, das Sie durch die Migration zu Graviton-Instances erzielen können.



[Eine vollständige Aufschlüsselung und Erläuterung des Benchmarking-Ansatzes, der zur Erstellung der Ergebnisse im vorherigen Diagramm verwendet wurde, finden Sie unter Powering .NET5 mit AWS Graviton2: Benchmarks](#) im Compute-Blog. AWS

Einer der Gründe für die verbesserte Effizienz ist der Unterschied in der Bedeutung von v CPU zwischen x86 und Graviton. In der x86-Architektur CPU ist ein V ein logischer Kern, der durch Hyperthreading erreicht wird. In Graviton CPU entspricht v einem physischen Kern, der es dem V ermöglicht, sich voll und ganz der CPU Arbeitslast zu widmen.

Das Ergebnis von Graviton2 ist ein um 40 Prozent besseres Preis-Leistungs-Verhältnis als vergleichbare x86/x64-Instances. Graviton3 bietet im Vergleich zu Graviton2 Folgendes:

- Ein verbessertes Leistungsprofil mit einer um bis zu 25 Prozent besseren Leistung
- Bis zu zweimal höhere Gleitkomma-Performance
- Bis zu zweimal schnellere Leistung kryptografischer Workloads

- Bis zu dreimal bessere Leistung beim maschinellen Lernen

Darüber hinaus ist Graviton3 die erste Instanz in der Cloud, die über DDR5 Speicher verfügt.

Die folgenden Tabellen zeigen den Unterschied bei den Kosteneinsparungen zwischen Graviton-basierten Instances und entsprechenden x86-basierten Instances.

Diese Tabelle zeigt Graviton-Einsparungen von 19,20 Prozent.

Instance-Typ	Architektur	v CPU	Speicher (GB)	Stündliche Kosten (auf Anfrage)
t4g.xlarge	ARM	4	16	0,1344\$
t3.xlarge	86 x	4	16	0,1664\$

Diese Tabelle zeigt Graviton-Einsparungen von 14,99 Prozent.

Instance-Typ	Architektur	v CPU	Speicher (GB)	Stündliche Kosten (auf Anfrage)
c7g.4xlarge	ARM	16	32	0,5781\$
c6i.4xlarge	86 x	16	32	0,6800\$

Es ist wichtig, das Leistungsprofil Ihrer Anwendung zu testen, wenn Sie Graviton in Betracht ziehen. Graviton ist kein Ersatz für solide Softwareentwicklungspraktiken. Mithilfe von Tests können Sie überprüfen, ob Sie Ihre zugrunde liegenden Rechenressourcen optimal nutzen.

## Empfehlungen zur Kostenoptimierung

Es gibt mehrere Möglichkeiten, die Vorteile der Graviton-Prozessoren/-Instances zu nutzen. Dieser Abschnitt führt Sie durch die Änderungen, die erforderlich sind, um von der Verwendung einer Maschine mit x86-Architektur zu Graviton () -Instances überzugehen. ARM

## Ändern Sie die Laufzeiteinstellung in Lambda

Wir empfehlen, dass Sie die Laufzeiteinstellungen AWS Lambda einschalten. Weitere Informationen finden Sie in [der Lambda-Dokumentation unter Ändern der Laufzeitumgebung](#). Seit .NET ist eine kompilierte Sprache, Sie müssen einem Build-Prozess folgen, damit dies funktioniert. Ein Beispiel dafür finden Sie unter [.NET kein Graviton drin](#) GitHub.

## Container

Erstellen Sie für einen containerisierten Workload ein Container-Image mit mehreren Architekturen. Sie können dies tun, indem Sie im Docker-Build-Befehl mehrere Architekturen angeben.

Beispielsweise:

```
docker buildx build -t "myImageName:latest" --platform linux/amd64,linux/arm64 --push .
```

Sie können auch ein Tool verwenden, um AWS Cloud Development Kit (AWS CDK) den Build zu [orchestrieren](#). Beispiele für Docker finden Sie in der [Docker-Dokumentation unter Erstellen von Multi-Arch-Images für Arm und x86 mit Docker-Desktops](#).

## Amazon EC2

Um ARM von x86/x64 zu migrieren, wählen Sie im Kompilierungsschritt die ARM Architektur als Ziel aus. In Visual Studio können Sie eine erstellen. ARM64 CPU Anweisungen finden Sie in der Microsoft-Dokumentation unter [So konfigurieren Sie ein Projekt für Arm64 und andere Plattformen](#).

Wenn Sie das verwenden. NETCLI, dann erzeugt das Ausführen des Builds auf einem ARM Computer einen Graviton-kompatiblen Build. Um eine Demo zu sehen, schauen Sie sich [Accelerate an. NET Leistung 6 bei eingeschaltetem Arm64 auf AWS Graviton2](#). YouTube Abhängigkeitsprobleme führen zu Fehlern bei der Kompilierung, die dann individuell behoben werden können. Solange es ARM Bibliotheken für jede Abhängigkeit gibt, sollte der Übergang relativ einfach sein.

## Weitere Ressourcen

- [So erstellen Sie Ihre Container für Graviton ARM - und Spot-Instances auf Amazon und sparen mit ihnen ECS](#) (AWS Blog)
- [AWS Lambda Funktionen auf Basis des AWS Graviton2-Prozessors — Führen Sie Ihre Funktionen auf einem Arm aus und profitieren Sie von einem bis zu 34% besseren Preis-Leistungs-Verhältnis](#) (Blog)AWS

- [Migration von AWS Lambda Funktionen auf ARM-basierte AWS Graviton2-Prozessoren](#) (Blog)AWS
- [Entwickeln und bereitstellen. NETWebanwendungen für ARM AWS Graviton ECS 2-Amazon-Cluster mit AWS CDK](#)(Blog)AWS
- [Graviton Fast Start — Ein neues Programm zur Umstellung Ihrer Workloads](#) auf Graviton (Blog)AWS AWS
- [Stromversorgung. NET5 mit AWS Graviton2: Benchmarks](#) (Blog)AWS

## Support dynamische Skalierung für statische Daten. NETFramework-Apps

### Übersicht

Einer der Hauptvorteile der Nutzung der Cloud für Anwendungen ist die Elastizität oder die Fähigkeit, Rechenleistung je nach Bedarf ein- oder auszuskalieren. Auf diese Weise können Sie nur für die Rechenkapazität zahlen, die Sie benötigen, anstatt sie für Spitzennutzungen bereitzustellen. Cyber Monday, an dem Online-Händler schnell um ein Vielfaches mehr Traffic als normal erhalten können (z. B. [Tausende von Prozent innerhalb von Minuten](#)), ist ein gutes Beispiel für Elastizität.

Wenn du Legacy mitbringst. NETWebanwendungen in die Cloud (zum Beispiel ASP. NETFramework-Anwendungen, die auf IIS) ausgeführt werden, kann die Fähigkeit, Serverfarmen mit Lastenausgleich schnell zu skalieren, aufgrund der statusbehafteten Natur der Anwendung schwierig oder unmöglich sein. [Benutzersitzungsdaten werden im Speicher der Anwendung gespeichert, normalerweise mit ASP. NETSitzungsstatus](#) oder statische Variablen, die anforderungsübergreifende Daten enthalten, die dauerhaft gespeichert werden müssen. Die Affinität der Benutzersitzungen wird normalerweise durch Sticky-Sitzungen mit dem Load Balancer aufrechterhalten.

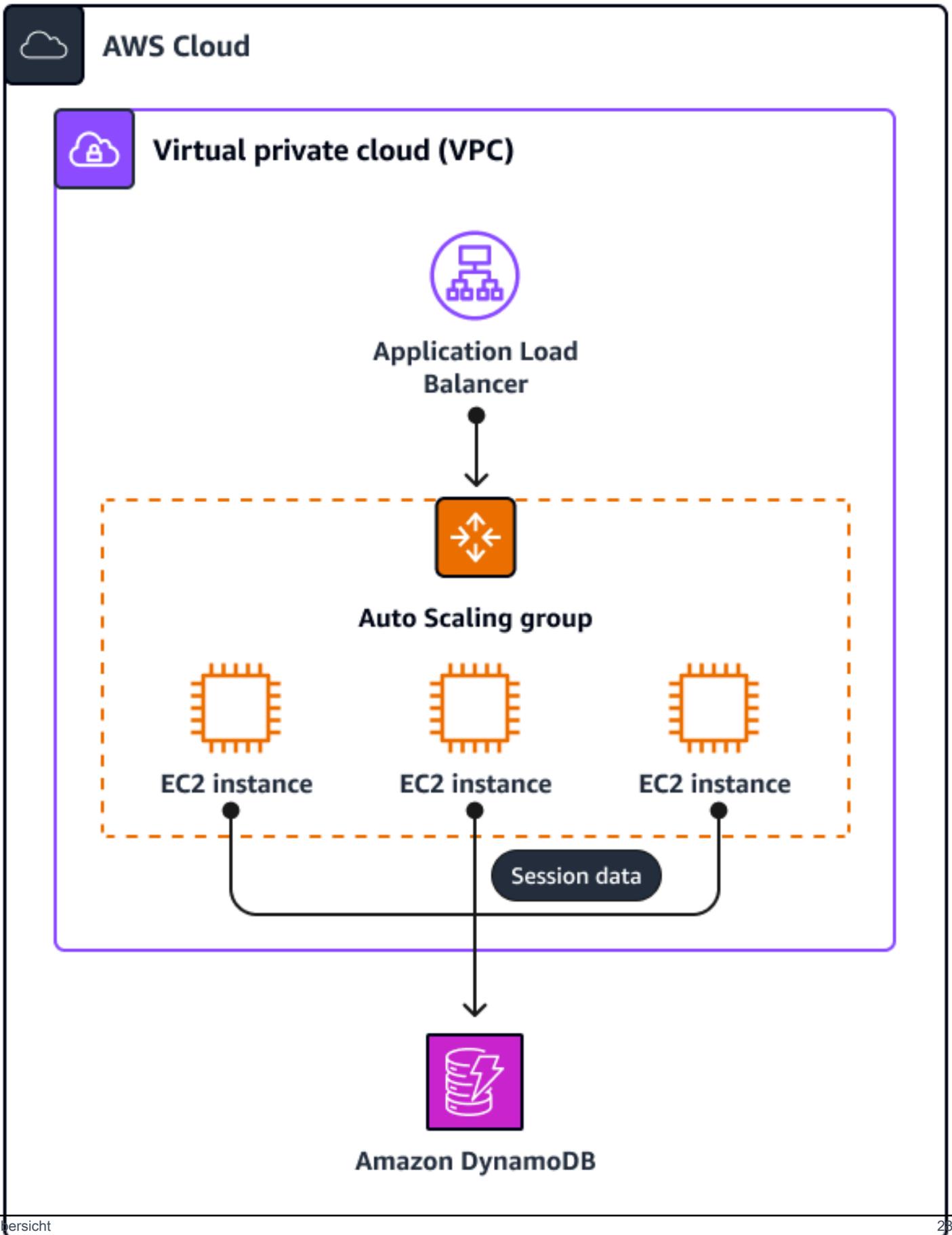
Dies erweist sich in betrieblicher Hinsicht als schwierig. Wenn eine höhere Kapazität erforderlich ist, müssen Sie bewusst Server bereitstellen und hinzufügen. Dies kann ein langsamer Prozess sein. Die Außerbetriebnahme von Knoten im Falle eines Patches oder bei unerwarteten Ausfällen kann sich negativ auf die Benutzererfahrung auswirken, da der Status aller Benutzer, die mit den betroffenen Knoten verknüpft sind, verloren geht. Im besten Fall müssten sich die Benutzer dafür erneut anmelden.

Durch die Zentralisierung des Sitzungsstatus für ASP. NETAnwendungen und Anwendung von Autoscaling-Regeln auf ältere Anwendungen. ASP NETBei Anwendungen können Sie die

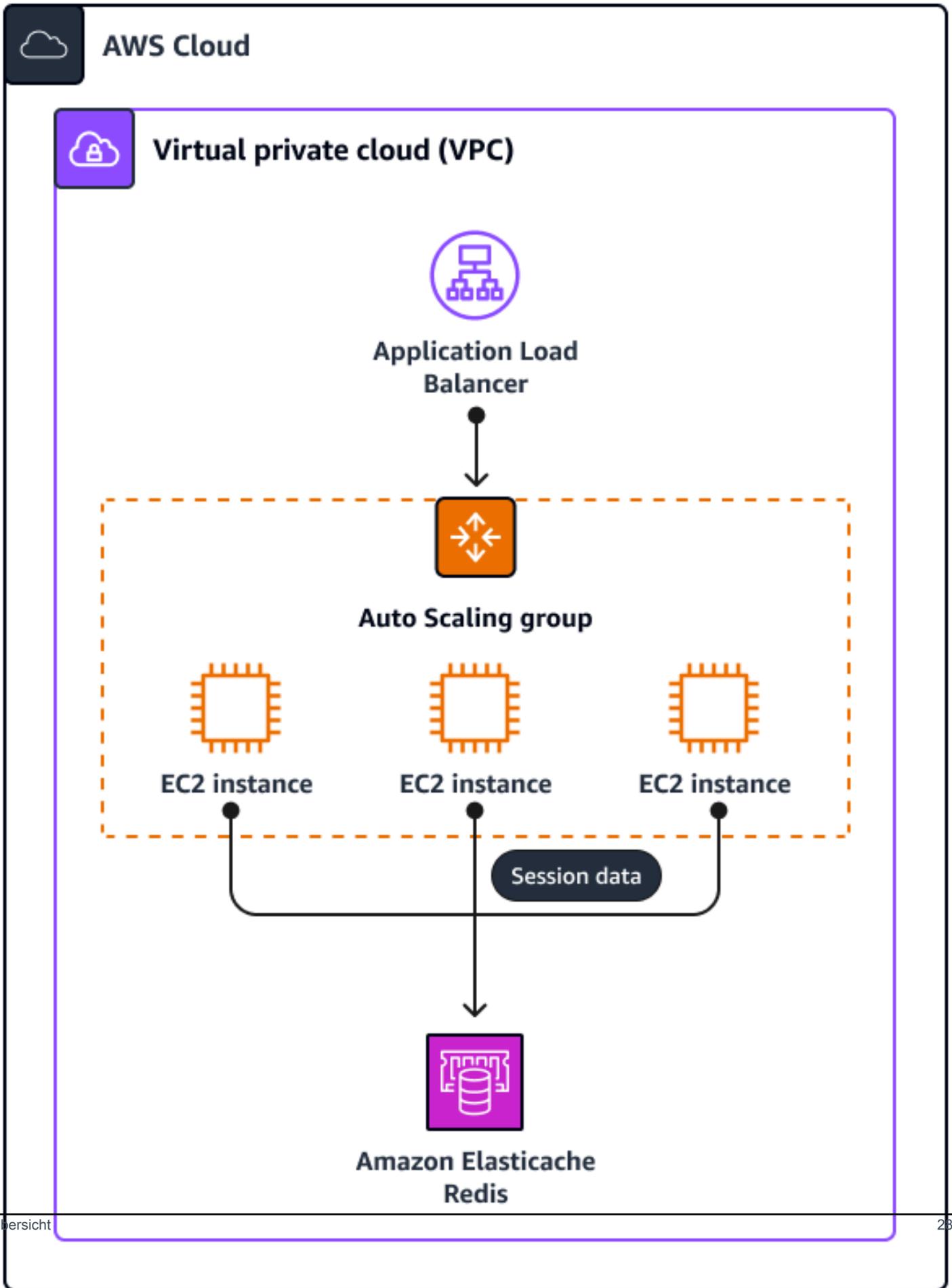
Flexibilität der Cloud nutzen und potenziell von Kosteneinsparungen bei der Ausführung von Anwendungen profitieren. Sie erzielen beispielsweise Kostensenkungen durch Skalierbarkeit der Rechenleistung, können aber auch aus verschiedenen verfügbaren Preismodellen wählen, z. B. durch die Reduzierung der Nutzung [reservierter Instances](#) und die Nutzung der [Amazon Spot-Instance-Preise](#).

Zwei gängige Techniken umfassen die Verwendung von [Amazon DynamoDB als Sitzungsstatusanbieter](#) und die Verwendung von [Amazon ElastiCache \(RedisOSS\) als ASP NETSitzungsspeicher](#).

Das folgende Diagramm zeigt eine Architektur, die DynamoDB als Sitzungsstatusanbieter verwendet.



Das folgende Diagramm zeigt eine Architektur, die ElastiCache (RedisOSS) als Sitzungsstatusanbieter verwendet.



## Auswirkung auf die Kosten

Um die Vorteile der Skalierung für eine Produktionsanwendung zu ermitteln, empfehlen wir Ihnen, Ihren tatsächlichen Bedarf zu modellieren. In diesem Abschnitt werden für die Modellierung einer Beispielanwendung die folgenden Annahmen zugrunde gelegt:

- Instanzen, die der Rotation hinzugefügt und aus der Rotation entfernt werden, sind identisch, und es gibt keine Variation der Instanzgröße.
- Die Serverauslastung sinkt nie unter zwei aktive Server, um die hohe Verfügbarkeit der Anwendung aufrechtzuerhalten.
- Die Anzahl der Server skaliert linear mit dem Datenverkehr (d. h. doppelt so viel Verkehr erfordert doppelt so viel Rechenleistung).
- Der Traffic wird im Laufe eines Monats in Schritten von sechs Stunden modelliert, wobei Schwankungen im Tagesverlauf und eine ungewöhnliche Verkehrsspitze (z. B. ein Sonderangebot) für einen Tag mit zehnfachem Traffic berücksichtigt werden. Der Verkehr am Wochenende wird anhand der Basisauslastung modelliert.
- Der nächtliche Verkehr wird mit der Basisauslastung modelliert, während der Verkehr an Wochentagen mit vierfacher Auslastung modelliert wird.
- Bei der Preisgestaltung für Reserved Instances wird ein Jahr ohne Vorauszahlung berechnet. Bei der normalen Tagespreisgestaltung werden On-Demand-Preise verwendet, während bei kurzfristiger Nachfrage die Spot-Instance-Preise verwendet werden.

Das folgende Diagramm zeigt, wie dieses Modell die Vorteile der Elastizität von a nutzt.

NETAnwendung statt Bereitstellung für Spitzennutzungsspitzen. Dies führt zu Einsparungen von rund 68 Prozent.

### Comparison of cumulative costs for peak provisioning and autoscaling



Wenn Sie DynamoDB als Speichermechanismus für den Sitzungsstatus verwenden, verwenden Sie die folgenden Parameter:

Storage: 20GB  
 Session Reads: 40 million  
 Session Writes: 20 million  
 Pricing Model: On demand

Die geschätzten monatlichen Kosten für diesen Service belaufen sich auf etwa 35,00 USD pro Monat.

Wenn Sie ElastiCache (RedisOSS) als Speichermechanismus für den Sitzungsstatus verwenden, verwenden Sie die folgenden Parameter:

Number of Nodes: 3  
 Node size: cache.t4g.medium  
 Pricing Model: 1y reserved

Die geschätzten monatlichen Kosten für diesen Service belaufen sich auf etwa 91,00 USD pro Monat.

## Empfehlungen zur Kostenoptimierung

Der erste Schritt besteht darin, den Sitzungsstatus in einer älteren Version zu implementieren. NETAnwendung. Wenn Sie den Speichermechanismus für Ihren Status verwenden ElastiCache , folgen Sie den Anweisungen unter [Was ist das AWS SDK for .NET](#) in der AWS SDK for .NET

Dokumentation. Wenn Sie DynamoDB verwenden, folgen Sie den Anweisungen von [ElastiCache as an. ASP NETSession Store](#) im AWS Developer Tools-Blog.

Wenn die Anwendung zunächst die InProcSitzung verwendet, stellen Sie sicher, dass alle Objekte, die Sie in der Sitzung speichern möchten, serialisiert werden können. Verwenden Sie dazu das `SerializableAttribute` Attribut, um Klassen zu dekorieren, deren Instanzen in der Sitzung gespeichert werden. Beispielsweise:

```
[Serializable()]
public class TestSimpleObject {
    public string SessionProperty {get;set;}
}
```

Zusätzlich das. `NETMachineKey` muss auf allen verwendeten Servern identisch sein. Dies ist normalerweise der Fall, wenn Instances aus einem gemeinsamen Amazon Machine Image (AMI) erstellt werden. Beispielsweise:

```
<machineKey
    validationKey="some long hashed value"
    decryptionKey="another long hashed value"
    validation="SHA1"/>
```

Es ist jedoch wichtig sicherzustellen, dass ein Basis-Image, wenn es geändert wird, mit demselben konfiguriert wird. NETMaschinen-Image (entweder auf IIS oder auf Serverebene konfigurierbar). Weitere Informationen finden Sie unter [SystemWebSectionGroup. MachineKey](#) Eigenschaft in der Microsoft-Dokumentation.

Schließlich müssen Sie den Mechanismus für das Hinzufügen von Servern zu einer Auto Scaling Scaling-Gruppe als Reaktion auf ein Skalierungsereignis festlegen. Es gibt mehrere Möglichkeiten, dies zu erreichen. Für eine reibungslose Bereitstellung empfehlen wir die folgenden Methoden. NETFramework-Anwendungen für eine EC2 Instanz in einer Auto Scaling Scaling-Gruppe:

- Verwenden Sie [EC2Image Builder](#), um einen zu konfigurierenAMI, der den vollständig konfigurierten Server und die Anwendung enthält. Sie können dies dann verwendenAMI, um die [Startvorlage Ihrer Auto Scaling Scaling-Gruppe](#) zu konfigurieren.
- Verwenden Sie [AWS CodeDeployes](#), um Ihre Anwendung bereitzustellen. CodeDeploy ermöglicht die direkte Integration mit [Amazon EC2 Auto Scaling](#). Dies bietet eine Alternative zur Erstellung einer neuen Version AMI für jede Version der Anwendung.

## Weitere Ressourcen

- [Bilder mit EC2 Image Builder erstellen](#) (EC2Image Builder Builder-Dokumentation)
- [Bereitstellen. NETWebanwendungen, die AWS CodeDeploy mit Visual Studio Team Services verwendet werden](#) (Blog zu AWS Entwicklertools)

## Verwenden Sie Caching, um den Datenbankbedarf zu reduzieren

### Übersicht

Sie können Caching als effektive Strategie verwenden, um die Kosten für Sie zu senken. NETAnwendungen. Viele Anwendungen verwenden Backend-Datenbanken wie SQL Server, wenn Anwendungen häufig auf Daten zugreifen müssen. Die Kosten für die Wartung dieser Back-End-Dienste zur Deckung der Nachfrage können hoch sein. Sie können jedoch eine effektive Caching-Strategie verwenden, um die Belastung der Backend-Datenbanken zu reduzieren, indem Sie die Anforderungen an Größe und Skalierung reduzieren. Dies kann Ihnen helfen, die Kosten zu senken und die Leistung Ihrer Anwendungen zu verbessern.

Caching ist eine nützliche Technik, um Kosten im Zusammenhang mit leseintensiven Workloads zu sparen, die teurere Ressourcen wie SQL Server beanspruchen. Es ist wichtig, dass Sie die richtige Technik für Ihre Arbeitslast verwenden. Lokales Caching ist beispielsweise nicht skalierbar und erfordert, dass Sie für jede Instanz einer Anwendung einen lokalen Cache verwalten. Sie sollten die Auswirkungen auf die Leistung im Vergleich zu den potenziellen Kosten abwägen, sodass die niedrigeren Kosten der zugrunde liegenden Datenquelle alle zusätzlichen Kosten im Zusammenhang mit dem Caching-Mechanismus ausgleichen.

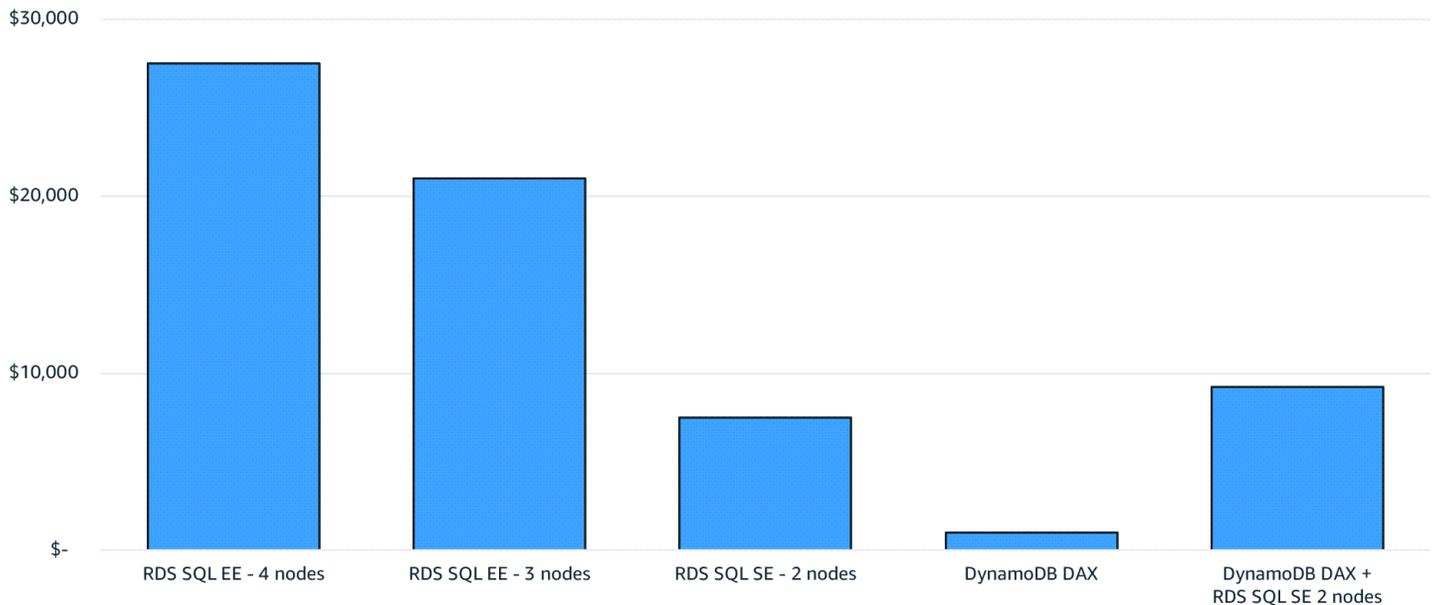
### Auswirkung auf die Kosten

SQLDer Server verlangt, dass Sie bei der Dimensionierung Ihrer Datenbank Leseanforderungen berücksichtigen. Dies könnte sich auf die Kosten auswirken, da Sie möglicherweise Read Replicas einführen müssen, um der Last gerecht zu werden. Wenn Sie Read Replicas verwenden, sollten Sie sich darüber im Klaren sein, dass diese nur in der SQL Server Enterprise Edition verfügbar sind. Für diese Edition ist eine teurere Lizenz als für die SQL Server Standard Edition erforderlich.

Das folgende Diagramm soll Ihnen helfen, die Effektivität des Cachings zu verstehen. Es zeigt Amazon RDS for SQL Server mit vier db.m4.2xlarge-Knoten, auf denen die Server Enterprise Edition ausgeführt wird. SQL Es wird in einer Multi-AZ-Konfiguration mit einer Read Replica bereitgestellt.

Exklusiver Leseverkehr (z. B. SELECT Abfragen) wird an die Read Replicas weitergeleitet. Im Vergleich dazu verwendet Amazon DynamoDB einen r4.2xlarge DynamoDB Accelerator (DAX) -Cluster mit zwei Knoten. DAX

Das folgende Diagramm zeigt die Ergebnisse, wenn keine dedizierten Read Replicas mehr benötigt werden, die hohen Leseverkehr verarbeiten.



Sie können erhebliche Kosteneinsparungen erzielen, indem Sie lokales Caching ohne Read Replicas verwenden oder indem Sie DAX SQL Server on Amazon Seite an Seite RDS als Caching-Ebene einsetzen. Diese Schicht entlastet den SQL Server und reduziert die Größe des Servers, der für den Betrieb der SQL Datenbank erforderlich ist.

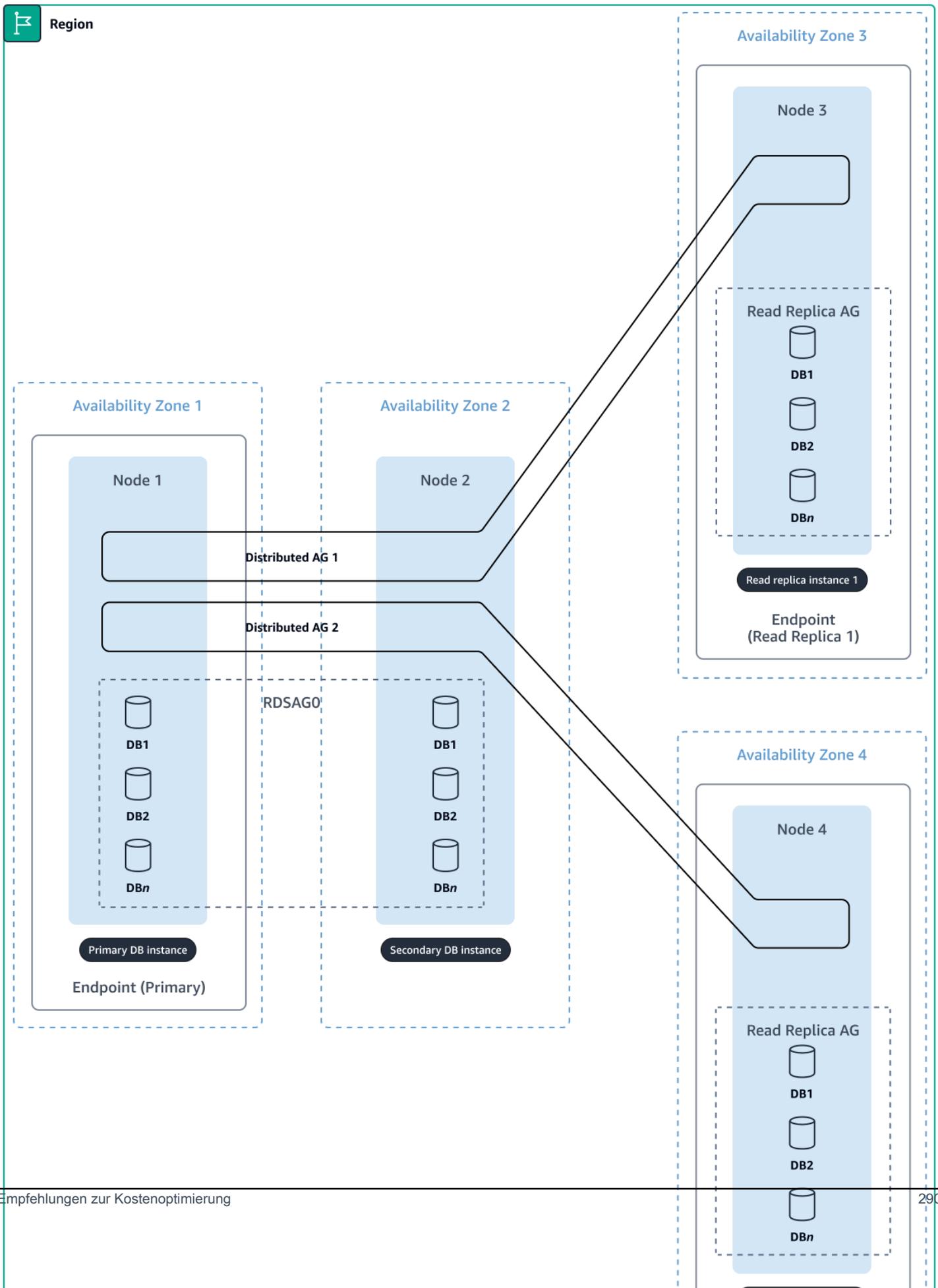
## Empfehlungen zur Kostenoptimierung

### Lokales Caching

Lokales Caching ist eine der am häufigsten verwendeten Methoden zum Zwischenspeichern von Inhalten für Anwendungen, die sowohl in lokalen Umgebungen als auch in der Cloud gehostet werden. Das liegt daran, dass es relativ einfach und intuitiv zu implementieren ist. Beim lokalen Caching werden Inhalte aus einer Datenbank oder einer anderen Quelle entnommen und entweder lokal im Arbeitsspeicher oder auf der Festplatte zwischengespeichert, um schneller darauf zugreifen zu können. Dieser Ansatz ist zwar einfach zu implementieren, für einige Anwendungsfälle jedoch nicht ideal. Dies schließt beispielsweise Anwendungsfälle ein, in denen der Caching-Inhalt über einen längeren Zeitraum erhalten bleiben muss, z. B. die Beibehaltung des Anwendungs- oder

Benutzerstatus. Ein weiterer Anwendungsfall ist, wenn auf zwischengespeicherte Inhalte von anderen Anwendungsinstanzen aus zugegriffen werden muss.

Das folgende Diagramm zeigt einen hochverfügbaren SQL Servercluster mit vier Knoten und zwei Read Replicas.



Bei lokalem Caching müssen Sie möglicherweise einen Lastenausgleich für den Datenverkehr auf mehrere EC2 Instanzen durchführen. Jede Instanz muss ihren eigenen lokalen Cache verwalten. Wenn der Cache Statusinformationen speichert, müssen regelmäßige Commits an die Datenbank vorgenommen werden, und Benutzer müssen möglicherweise für jede weitere Anfrage an dieselbe Instanz weitergeleitet werden (Sticky Session). Dies stellt bei der Skalierung von Anwendungen eine Herausforderung dar, da einige Instanzen überlastet sein könnten, während andere aufgrund der ungleichmäßigen Verteilung des Datenverkehrs nicht ausgelastet sind.

Sie können lokales Caching, entweder im Arbeitsspeicher oder unter Verwendung von lokalem Speicher, für verwenden. NETAnwendungen. Zu diesem Zweck können Sie Funktionen hinzufügen, um Objekte entweder auf der Festplatte zu speichern und sie bei Bedarf abzurufen oder Daten aus der Datenbank abzufragen und im Speicher zu speichern. Um beispielsweise lokales Zwischenspeichern im Arbeitsspeicher und beim lokalen Speichern von Daten von einem SQL Server in C# durchzuführen, können Sie eine Kombination aus Bibliotheken und verwenden. `MemoryCache` `LiteDB` `MemoryCache` bietet In-Memory-Caching und `LiteDB` ist gleichzeitig eine eingebettete Datenbank ohne SQL Festplatte, die schnell und einfach ist.

Um In-Memory-Caching durchzuführen, verwenden Sie den. NETBibliothek. `System.Runtime.MemoryCache` Das folgende Codebeispiel zeigt, wie die `System.Runtime.Caching.MemoryCache` Klasse verwendet wird, um Daten im Speicher zwischenzuspeichern. Diese Klasse bietet eine Möglichkeit, Daten vorübergehend im Speicher der Anwendung zu speichern. Dies kann dazu beitragen, die Leistung einer Anwendung zu verbessern, da weniger Daten aus einer teureren Ressource wie einer Datenbank oder einer API abgerufen werden müssen.

So funktioniert der Code:

1. Eine private statische Instanz von `MemoryCache` named `_memoryCache` wird erstellt. Der Cache erhält einen Namen (`dataCache`), um ihn zu identifizieren. Anschließend speichert und ruft der Cache die Daten ab.
2. Die `GetData` Methode ist eine generische Methode, die zwei Argumente benötigt: einen `string` Schlüssel und einen aufgerufenen `Func<T>` Delegaten. `getData` Der Schlüssel wird verwendet, um die zwischengespeicherten Daten zu identifizieren, während der `getData` Delegat die Datenabruflogik darstellt, die ausgeführt wird, wenn die Daten nicht im Cache vorhanden sind.
3. Die Methode überprüft anhand der Methode zunächst, ob die Daten im Cache vorhanden sind. `_memoryCache.Contains(key)` Wenn sich die Daten im Cache befinden, ruft die Methode die Daten mithilfe von `T` ab `_memoryCache.Get(key)` und wandelt sie in den erwarteten Typ um.

4. Wenn sich die Daten nicht im Cache befinden, ruft die Methode den `getData` Delegaten auf, um die Daten abzurufen. Dann fügt sie die Daten dem Cache hinzu, indem sie `_memoryCache.Add(key, data, DateTimeOffset.Now.AddMinutes(10))` Dieser Aufruf gibt an, dass der Cacheeintrag nach 10 Minuten ablaufen soll. Zu diesem Zeitpunkt werden die Daten automatisch aus dem Cache entfernt.
5. Die `ClearCache` Methode verwendet einen `string` Schlüssel als Argument und entfernt die mit diesem Schlüssel verknüpften Daten aus dem Cache mithilfe von `_memoryCache.Remove(key)`.

```
using System;
using System.Runtime.Caching;

public class InMemoryCache
{
    private static MemoryCache _memoryCache = new MemoryCache("dataCache");

    public static T GetData<T>(string key, Func<T> getData)
    {
        if (_memoryCache.Contains(key))
        {
            return (T)_memoryCache.Get(key);
        }

        T data = getData();
        _memoryCache.Add(key, data, DateTimeOffset.Now.AddMinutes(10));

        return data;
    }

    public static void ClearCache(string key)
    {
        _memoryCache.Remove(key);
    }
}
```

Sie können den folgenden Code verwenden:

```
public class Program
{
    public static void Main()
    {
        string cacheKey = "sample_data";
    }
}
```

```
Func<string> getSampleData = () =>
{
    // Replace this with your data retrieval logic
    return "Sample data";
};

string data = InMemoryCache.GetData(cacheKey, getSampleData);
Console.WriteLine("Data: " + data);
}
}
```

Das folgende Beispiel zeigt Ihnen, wie Sie [LiteDB](#) verwenden, um Daten im lokalen Speicher zwischenspeichern. Sie können LiteDB als Alternative oder Ergänzung zum In-Memory-Caching verwenden. Der folgende Code zeigt, wie Sie die LiteDB-Bibliothek verwenden, um Daten im lokalen Speicher zwischenspeichern. Die `LocalStorageCache` Klasse enthält die Hauptfunktionen für die Verwaltung des Caches.

```
using System;
using LiteDB;

public class LocalStorageCache
{
    private static string _liteDbPath = @"Filename=LocalCache.db";

    public static T GetData<T>(string key, Func<T> getData)
    {
        using (var db = new LiteDatabase(_liteDbPath))
        {
            var collection = db.GetCollection<T>("cache");
            var item = collection.FindOne(Query.EQ("_id", key));

            if (item != null)
            {
                return item;
            }
        }

        T data = getData();

        using (var db = new LiteDatabase(_liteDbPath))
        {
            var collection = db.GetCollection<T>("cache");
```

```
        collection.Upsert(new BsonValue(key), data);
    }

    return data;
}

public static void ClearCache(string key)
{
    using (var db = new LiteDatabase(_liteDbPath))
    {
        var collection = db.GetCollection("cache");
        collection.Delete(key);
    }
}

public class Program
{
    public static void Main()
    {
        string cacheKey = "sample_data";

        Func<string> getSampleData = () =>
        {
            // Replace this with your data retrieval logic
            return "Sample data";
        };

        string data = LocalStorageCache.GetData(cacheKey, getSampleData);
        Console.WriteLine("Data: " + data);
    }
}
```

Wenn Sie über einen statischen Cache oder statische Dateien verfügen, die sich nicht häufig ändern, können Sie diese Dateien auch im Objektspeicher von Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) speichern. Die Anwendung kann die statische Cache-Datei beim Start abrufen, um sie lokal zu verwenden. Weitere Informationen zum Abrufen von Dateien von Amazon S3 mithilfe von .NET, siehe [Objekte herunterladen](#) in der Amazon S3 S3-Dokumentation.

## Zwischenspeichern mit DAX

Sie können eine Caching-Ebene verwenden, die von allen Anwendungsinstanzen gemeinsam genutzt werden kann. [DynamoDB Accelerator \(DAX\)](#) ist ein vollständig verwalteter, hochverfügbarer

In-Memory-Cache für DynamoDB, der die Leistung um das Zehnfache verbessern kann. Sie können DAX damit Kosten senken, indem Sie die Notwendigkeit reduzieren, Lesekapazitätseinheiten in DynamoDB-Tabellen übermäßig bereitzustellen. Dies ist besonders nützlich für Workloads, die viele Lesevorgänge erfordern und wiederholte Lesevorgänge für einzelne Schlüssel erfordern.

DynamoDB wird auf Anfrage oder mit bereitgestellter Kapazität berechnet, sodass die Anzahl der Lese- und Schreibvorgänge pro Monat zu den Kosten beiträgt. Wenn Sie umfangreiche Workloads gelesen haben, können DAX Cluster helfen, die Kosten zu senken, indem sie die Anzahl der Lesevorgänge in Ihren DynamoDB-Tabellen reduzieren. Anweisungen zur Einrichtung finden Sie unter [In-Memory-Beschleunigung mit DynamoDB Accelerator \(DAX\) in der DynamoDB-Dokumentation](#). DAX Für Informationen über .NETAnwendungsintegration, schauen Sie sich [Integration von Amazon DynamoDB DAX in Ihre an. ASP NETAnwendung aktiviert](#). YouTube

## Weitere Ressourcen

- [In-Memory-Beschleunigung mit DynamoDB Accelerator \(DAX\) — Amazon DynamoDB \(DynamoDB-Dokumentation\)](#)
- [Integration von Amazon DynamoDB DAX in Ihre. ASP NETAnwendung \(\)](#) YouTube
- [Objekte herunterladen](#) (Amazon S3 S3-Dokumentation)

## Ziehen Sie Serverless in Betracht. NET

### Übersicht

Serverloses Computing ist zu einem beliebten Ansatz für die Erstellung und Bereitstellung von Anwendungen geworden. Dies ist hauptsächlich auf die Skalierbarkeit und Agilität zurückzuführen, die der serverlose Ansatz beim Aufbau einer modernen Architektur bietet. In einigen Szenarien ist es jedoch wichtig, die Kostenauswirkungen von serverlosem Computing zu berücksichtigen.

Lambda ist eine serverlose Computerplattform, mit der Entwickler Code ausführen können, ohne dass dedizierte Server erforderlich sind. Lambda ist eine besonders attraktive Option für .NETEntwickler, die die Infrastrukturkosten senken möchten. Mit Lambda. NETEntwickler können Anwendungen entwickeln und bereitstellen, die hochgradig skalierbar und potenziell kostengünstig sind. Durch die Verwendung eines serverlosen Ansatzes stellen Entwickler keine Server mehr für die Bearbeitung von Anwendungsanfragen bereit. Stattdessen können Entwickler Funktionen erstellen, die bei Bedarf ausgeführt werden. Dadurch ist ein serverloser Ansatz skalierbarer, verwaltbarer und potenziell kostengünstiger als das Ausführen, Verwalten und Skalieren virtueller Maschinen. Dadurch

zahlen Sie nur für die Ressourcen, die von der Anwendung genutzt werden, ohne sich Gedanken über nicht ausgelastete Ressourcen oder Serverwartungskosten machen zu müssen.

Entwickler können moderne, plattformübergreifende Lösungen nutzen. NET-Versionen zum Erstellen serverloser Anwendungen, die schnell, effizient und kostengünstig sind. Das .NET Core und neuere Versionen sind ein kostenloses Open-Source-Framework, das sich besser für die Ausführung auf serverlosen Plattformen eignet als frühere .NET Framework-Versionen. Dies ermöglicht es Entwicklern, die Entwicklungszeit zu reduzieren und die Anwendungsleistung zu steigern. Modernes .NET unterstützt auch eine Reihe von Programmiersprachen, darunter C# und F#. Aus diesem Grund ist es eine attraktive Option für Entwickler, die moderne Architekturen in der Cloud erstellen möchten.

In diesem Abschnitt wird erklärt, wie Sie durch die Verwendung von Lambda als serverlose Option Kosteneinsparungen erzielen können. Sie können die Kosten weiter optimieren, indem Sie die Ausführungsprofile Ihrer Lambda-Funktionen optimieren, die Speicherzuweisung Ihrer Lambda-Funktionen richtig dimensionieren AOT, [Native](#) verwenden und zu Graviton-basierten Funktionen übergehen.

## Auswirkung auf die Kosten

Inwieweit Sie die Kosten senken können, hängt von mehreren Faktoren ab, z. B. davon, wie viele Ausführungen Ihre serverlosen Funktionen ausführen werden, sowie von der Menge des zugewiesenen Speichers und der Dauer der einzelnen Funktionen. AWS Lambda bietet ein kostenloses Kontingent, das eine Million kostenlose Anfragen pro Monat und 400.000 GB-Sekunden Rechenzeit pro Monat umfasst. Sie können Ihre monatlichen Kosten für Workloads, die innerhalb oder in der Nähe dieser Grenzwerte für das kostenlose Kontingent liegen, erheblich senken.

Bei der Verwendung eines Load Balancers mit Lambda-Funktionen als Ziel können auch zusätzliche Kosten anfallen. Dies wird als die Datenmenge berechnet, die vom Load Balancer für die [Lambda-Ziele](#) verarbeitet wird.

## Empfehlungen zur Kostenoptimierung

### Passen Sie Ihre Lambda-Funktionen richtig an

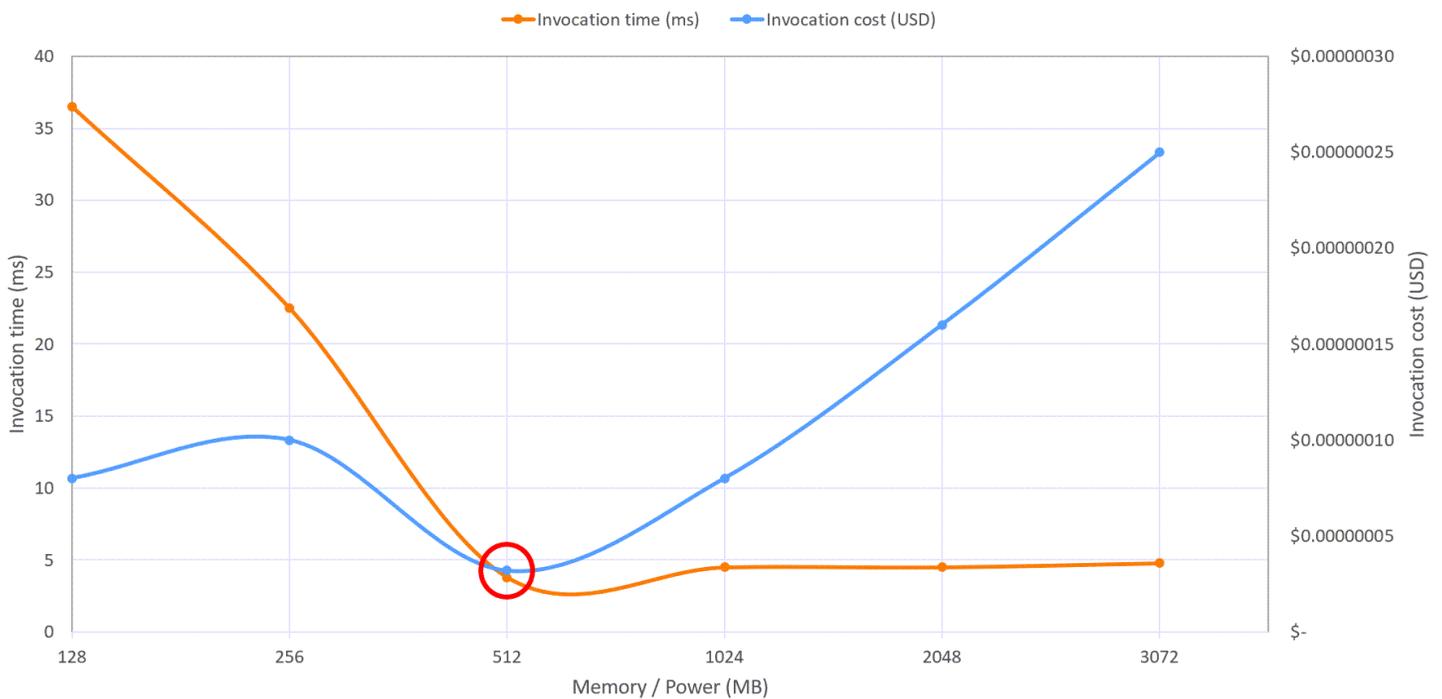
Die richtige Dimensionierung ist eine wichtige Maßnahme zur Kostenoptimierung in .NET-basierten Lambda-Funktionen. Dieser Prozess beinhaltet die Identifizierung der optimalen Speicherkonfiguration, die Leistung und Wirtschaftlichkeit in Einklang bringt, ohne dass Änderungen am Code erforderlich sind.

Durch die Konfiguration des Speichers für eine Lambda-Funktion im Bereich von 128 MB bis 10.240 MB passen Sie auch die Menge an v an, die während des Aufrufs CPU verfügbar ist. Dadurch können speichergebundene oder CPU -gebundene Anwendungen während der Ausführung auf zusätzliche Ressourcen zugreifen, was zu einer möglichen Reduzierung der Aufrufdauer und der Gesamtkosten führt.

Identifizieren Sie jedoch die optimale Konfiguration für Ihre. NETLambda-Funktionen auf Basis von Lambda-Funktionen können ein manueller und zeitintensiver Prozess sein, insbesondere bei häufigen Änderungen. Das [AWS Lambda Power Tuning-Tool](#) kann Ihnen dabei helfen, die passende Konfiguration zu finden, indem es eine Reihe von Speicherkonfigurationen anhand einer Beispielnutzlast analysiert.

Zum Beispiel die Erhöhung des Speichers für eine. NETDie Lambda-Funktion kann zu einer kürzeren Gesamtaufrufzeit und geringeren Kosten führen, ohne die Leistung zu beeinträchtigen. Die optimale Speicherkonfiguration für eine Funktion kann variieren. Das AWS Lambda Power Tuning-Tool kann dabei helfen, die kostengünstigste Konfiguration für jede Funktion zu ermitteln.

Im folgenden Beispieldiagramm verbessert sich die Gesamtaufrufzeit mit zunehmendem Arbeitsspeicher für diese Lambda-Funktion. Dies führt zu einer Senkung der Kosten für die gesamte Ausführung, ohne die ursprüngliche Leistung der Funktion zu beeinträchtigen. Für diese Funktion beträgt die optimale Speicherkonfiguration für die Funktion 512 MB, da hier die Ressourcennutzung im Verhältnis zu den Gesamtkosten jedes Aufrufs am effizientesten ist. Dies ist je nach Funktion unterschiedlich, und wenn Sie das Tool für Ihre Lambda-Funktionen verwenden, können Sie feststellen, ob sie von der richtigen Dimensionierung profitieren.



Wir empfehlen Ihnen, diese Übung regelmäßig als Teil aller Integrationstests durchzuführen, wenn neue Updates veröffentlicht werden. Wenn Updates nur selten vorkommen, sollten Sie diese Übung regelmäßig durchführen, um sicherzustellen, dass die Funktionen optimiert und richtig dimensioniert sind. Nachdem Sie die passende Speichereinstellung für Ihre Lambda-Funktionen identifiziert haben, können Sie Ihren Prozessen die richtige Größe hinzufügen. Das AWS Lambda Power Tuning-Tool generiert programmgesteuerte Ausgaben, die von Ihren CI/CD-Workflows bei der Veröffentlichung von neuem Code verwendet werden können. Auf diese Weise können Sie die Speicherkonfiguration automatisieren.

Sie können das [AWS Lambda Power Tuning-Tool](#) kostenlos herunterladen. Anweisungen zur Verwendung des Tools finden Sie unter [So führen Sie die Zustandsmaschine](#) in aus GitHub.

Lambda unterstützt auch nativeAOT, was Folgendes ermöglicht. NETAnwendungen müssen vorkompiliert werden. Dies kann zur Kostensenkung beitragen, indem die Ausführungszeiten für reduziert werden. NETFunktionen. Weitere Hinweise zum Erstellen systemeigener AOT Funktionen finden Sie unter [NETFunktionen mit nativer AOT Kompilierung](#) in der Lambda-Dokumentation.

## Vermeiden Sie Wartezeiten im Leerlauf

Die Dauer der Lambda-Funktion ist eine Dimension, die für die Berechnung der Abrechnung verwendet wird. Wenn der Funktionscode einen blockierenden Aufruf tätigt, wird Ihnen die Zeit in Rechnung gestellt, die er auf eine Antwort wartet. Diese Wartezeit kann länger werden,

wenn Lambda-Funktionen miteinander verkettet sind oder eine Funktion als Orchestrator für andere Funktionen fungiert. Wenn Sie über Workflows wie Batch-Operationen oder Systeme für die Auftragszustellung verfügen, erhöht dies den Verwaltungsaufwand. Darüber hinaus ist es möglicherweise nicht möglich, die gesamte Workflow-Logik und die Fehlerbehandlung innerhalb des maximalen Lambda-Timeouts von 15 Minuten abzuschließen.

Anstatt diese Logik im Funktionscode zu verarbeiten, empfehlen wir, dass Sie Ihre Lösung so umgestalten, dass sie [AWS Step Functions](#) als Orchestrator des Workflows verwendet wird. Wenn Sie einen Standard-Workflow verwenden, wird Ihnen nicht die Gesamtdauer des Workflows, sondern jeder [Statusübergang](#) innerhalb des Workflows in Rechnung gestellt. Darüber hinaus können Sie die Unterstützung für Wiederholungsversuche, Wartebedingungen, Fehlerworkflows und [Rückrufe](#) in den Status Status verschieben, damit sich Ihre Lambda-Funktionen auf die Geschäftslogik konzentrieren können. Weitere Informationen finden Sie unter [Optimieren Ihrer AWS Lambda Kosten — Teil 2](#) im Compute-Blog. AWS

## Wechseln Sie zu Graviton-basierten Funktionen

Lambda-Funktionen, die von Graviton2-Prozessoren der nächsten Generation unterstützt werden, sind jetzt allgemein verfügbar. Graviton2-Funktionen, die ARM auf einer Prozessorarchitektur basieren, sind darauf ausgelegt, eine um bis zu 19 Prozent bessere Leistung bei 20 Prozent geringeren Kosten für eine Vielzahl von serverlosen Workloads zu bieten. Dank geringerer Latenz und besserer Leistung eignen sich Funktionen, die auf Graviton2-Prozessoren basieren, ideal für die Stromversorgung geschäftskritischer serverloser Anwendungen.

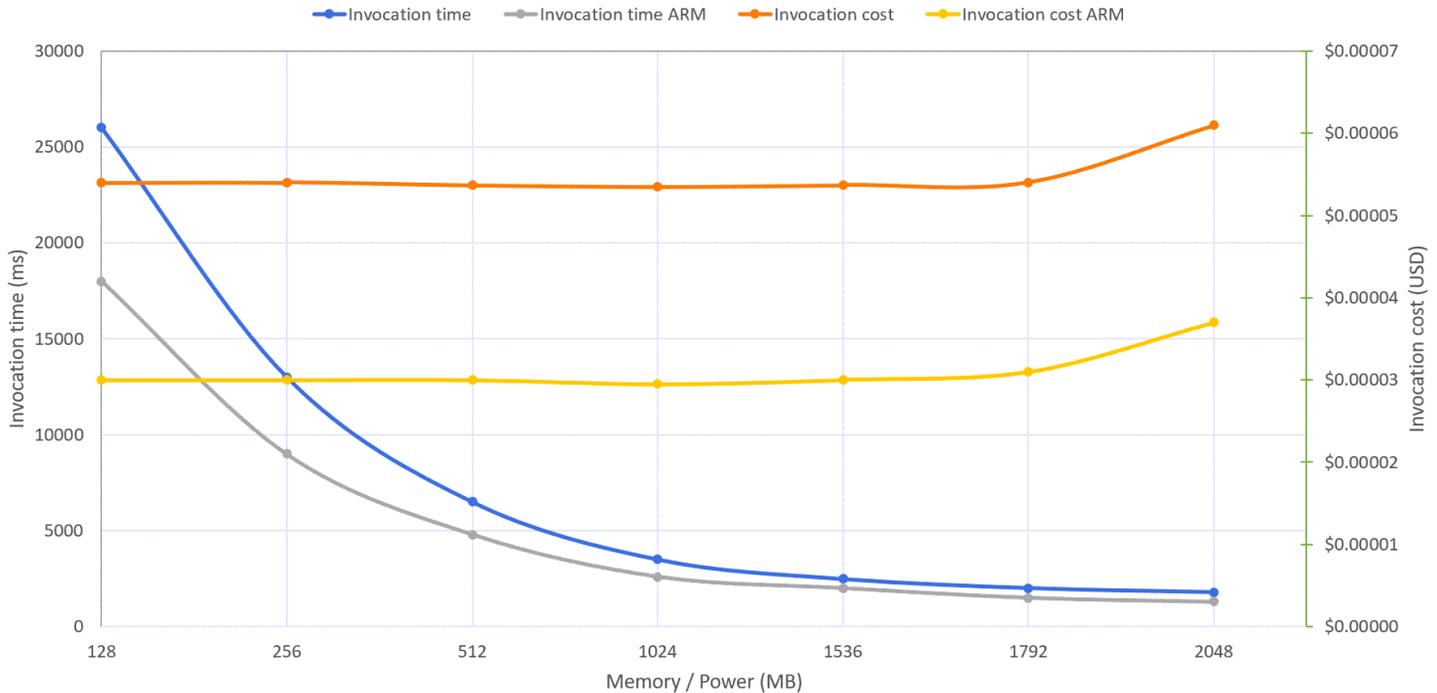
Die Migration zu Graviton-basierten Lambda-Funktionen kann eine kostengünstige Option für sein. NET-Entwickler, die ihre Lambda-Kosten optimieren möchten. Graviton-basierte Funktionen verwenden ARM-basierte Prozessoren anstelle herkömmlicher x86-Prozessoren. Dies kann zu erheblichen Kosteneinsparungen führen, ohne die Leistung zu beeinträchtigen.

Die Umstellung auf Graviton-basierte Funktionen bietet zwar mehrere Vorteile, es gibt jedoch auch einige Herausforderungen und Überlegungen, die Sie berücksichtigen sollten. Graviton-basierte Funktionen erfordern beispielsweise die Verwendung von Amazon Linux 2, das möglicherweise nicht mit allen kompatibel ist. NET-Anwendungen. Darüber hinaus kann es zu Kompatibilitätsproblemen mit Bibliotheken oder Abhängigkeiten von Drittanbietern kommen, die nicht mit ARM-basierten Prozessoren kompatibel sind.

Wenn du läufst. NET-Framework-Anwendungen und die Vorteile von Serverless mit Lambda nutzen möchten, können Sie erwägen, die Anwendungen auf moderne Anwendungen zu portieren. NET indem Sie den [Portierungsassistenten für verwenden. NET](#). Dies kann Ihnen helfen, die

Portierung älterer Versionen zu beschleunigen. NETAnwendungen auf moderne Anwendungen. NET, sodass die Anwendung unter Linux ausgeführt werden kann.

In der folgenden Tabelle werden die Ergebnisse der Architektur x86 und ARM /Graviton2 für eine Funktion verglichen, die Primzahlen berechnet.



Die Funktion verwendet einen einzigen Thread. Die niedrigste Dauer für beide Architekturen wird gemeldet, wenn der Speicher mit 1,8 GB konfiguriert ist. Darüber hinaus haben Lambda-Funktionen Zugriff auf mehr als 1 VCPU, aber in diesem Fall kann die Funktion die zusätzliche Leistung nicht nutzen. Aus dem gleichen Grund sind die Kosten bei einem Speicher von bis zu 1,8 GB stabil. Bei mehr Arbeitsspeicher steigen die Kosten, da es für diese Arbeitslast keine zusätzlichen Leistungsvorteile gibt. Der Graviton2-Prozessor bietet eindeutig eine bessere Leistung und geringere Kosten für diese rechenintensive Funktion.

Gehen Sie wie folgt vor, um Ihre Funktion für die Verwendung eines ARM auf Graviton basierenden Prozessors zu konfigurieren:

1. Melden Sie sich bei der an AWS Management Console und öffnen Sie dann die [Lambda-Konsole](#).
2. Wählen Sie Funktion erstellen aus.
3. Geben Sie als Function name (Funktionsname) einen Namen ein.
4. Wählen Sie für Runtime. NET6 (C#/ PowerShell).
5. Wählen Sie für Architektur arm64 aus.

6. Nehmen Sie alle zusätzlichen Konfigurationen vor, die Sie benötigen, und wählen Sie dann `Create function`.

## Weitere Ressourcen

- [Lambda-Funktionen als Ziele](#) (AWS Dokumentation)
- [Optimierung von AWS Lambda Kosten und Leistung mithilfe von AWS Compute Optimizer](#) (AWS Compute Blog)
- [Optimieren Sie Ihre AWS Lambda Kosten — Teil 1](#) (AWS Compute Blog)
- [Optimieren Sie Ihre AWS Lambda Kosten — Teil 2](#) (AWS Compute Blog)
- [Serverlos bauen. NETAnwendungen zur AWS Lambda Verwendung. NET7](#) (AWS Compute-Blog)

## Ziehen Sie speziell entwickelte Datenbanken in Betracht

### Übersicht

Einer der kostspieligsten Aspekte bei der Ausführung von Microsoft-basierten Workloads ist die Lizenzierung kommerzieller Datenbanken wie Server. SQL Unternehmen setzen häufig SQL Server als Datenbankplattform ihrer Wahl als Standard ein, sodass dieser in der Entwicklungskultur des Unternehmens tief verwurzelt ist. Entwickler entscheiden sich im Allgemeinen unabhängig vom Anwendungsfall für ein relationales, SQL serverbasiertes Modell. Gründe sind u. a.:

- Das Unternehmen verfügt bereits über SQL Serverinstanzen und/oder Lizenzen.
- Teams haben sich durch die Verwendung gemeinsam genutzter Bibliotheken und Geschäftslogik an das SQL Programmiermodell gewöhnt. ORMs
- Das Management ist sich der Alternativen nicht bewusst.
- Entwickler sind sich der Alternativen nicht bewusst.

Speziell entwickelte Datenbanken können die Datenzugriffsmuster Ihres Anwendungsfalls berücksichtigen. Diese Datenbanken werden zunehmend von Unternehmen übernommen, da sie modernere Architekturen (wie Microservices) einsetzen und der Umfang der einzelnen Anwendungen immer enger wird.

Eine eigens entwickelte Datenbank schließt ein relationales Modell nicht aus und erfordert auch kein (nicht relationales) Modell. SQL Tatsächlich gilt eine relationale Datenbank als zweckgebunden,

wenn sie als Antwort auf die spezifischen Anforderungen eines Workloads ausgewählt wird. Die Verwendung von speziell entwickelten Datenbanken kann Teams dabei helfen, die damit verbundenen Datenbankkosten zu senken. NETAnwendungen und profitieren gleichzeitig von den üblichen Cloud-Vorteilen wie Skalierbarkeit, Belastbarkeit und der Reduzierung undifferenzierter Schwerarbeit.

Die folgende Tabelle zeigt die speziell entwickelten Datenbanken, die von angeboten werden. AWS

Datenbank	Typ	Merkmale
<a href="#">Amazon Aurora Postgree SQL</a> oder <a href="#">Amazon Aurora My SQL</a>	Relational	<p>Anwendungsfälle, in denen Daten eine feste Struktur haben</p> <p>Relationale Datenbanken sorgen auf natürliche Weise für Datenkonsistenz bei Transaktionen ACID</p>
<a href="#">Amazon-DynamoDB</a>	Schlüssel-Wert-Paar	<p>Keine SQL Datenbank, die Daten unter Verwendung einer Hash-Tabellen-Datenstruktur speichert</p> <p>Leistungsstarkes Speichern und Abrufen unstrukturierter Daten</p> <p>Zu den Anwendungsfällen gehören Benutzerprofile, Sitzungsstatus und Warenkorb daten</p>
<a href="#">Amazon ElastiCache</a>	In-Memory	<p>Hohe Leistung Keine SQL Datenbank, die unstrukturierte Daten mit einer Zugriffszeit von unter einer Millisekunde im Speicher speichert</p>

Datenbank	Typ	Merkmale
		<p>Wird für häufig aufgerufene, kurzlebige Daten wie Benutzersitzungen und als Caching-Ebene vor anderen, langsameren Datenspeichern verwendet</p> <p>Beinhaltet Unterstützung sowohl für ElastiCache (RedisOSS) als auch für (Memcached) ElastiCache</p>
<a href="#">Amazon Memory DB</a>	Dauerhafter In-Memory-Speicher	Redis-kompatible, speziell entwickelte Datenbank mit robustem Speicher
<a href="#">Amazon Timestream</a>	Zeitreihen	<p>Datenbank, die für die Datenaufnahme mit hohem Durchsatz in zeitlicher Reihenfolge konzipiert ist</p> <p>Zu den Anwendungsfällen gehören Anwendungen für das Internet der Dinge (IoT) und das Speichern von Metriken oder Telemetriedaten</p>
<a href="#">Amazon DocumentDB</a>	Dokument	<p>Keine SQL Datenbank, die Daten ohne eine vorgeschriebene Struktur oder erzwungene Beziehungen zu anderen Daten speichert</p> <p>Wird häufig für leseintensive Workloads wie Produktkataloge verwendet</p>

Datenbank	Typ	Merkmale
<a href="#">Amazon Neptune</a>	Diagramm	<p>Keine SQL Datenbank, die sowohl Daten als auch eine Darstellung der Verbindungen zwischen Datenelementen enthält</p> <p>Zu den Anwendungsfällen gehören Betrugserkennung, Empfehlungsmaschinen und soziale Anwendungen</p>
<a href="#">Amazon Quantum Ledger-Datenbank (AmazonQLDB)</a>	Hauptbuch	<p>Speichert Transaktionsdaten und bietet eine kryptografische Überprüfung jeder Transaktion, sodass eine überprüfbare, unveränderliche Historie entsteht</p> <p>Wird häufig von Anwendungen verwendet, wenn eine einzige überprüfbare Informationsquelle erforderlich ist</p>
<a href="#">Amazon Keyspaces</a>	Breite Spalte	<p>Leistungsstarke verteilte Datenbank auf Basis von Apache Cassandra</p> <p>Zu den Anwendungsfällen gehören IoT-Anwendungen, Eventverarbeitung und Spieleanwendungen</p>

Ein wesentlicher Faktor für die Einführung speziell entwickelter Datenbanken ist auf den Wegfall kommerzieller Lizenzen zurückzuführen. Die auto-scaling Skalierungsfähigkeit von Datenbanken wie [DynamoDB](#) (einschließlich [On-Demand-Modus](#)), [Aurora](#), [Amazon Neptune](#) und [Amazon Keyspaces](#)

ermöglicht es Ihnen jedoch, Kapazität für den durchschnittlichen Fall und nicht für Spitzennutzung bereitzustellen. Speziell entwickelte Datenbanken wie Timestream oder Amazon sind serverlos und skalieren automatisch QLDB, um den Bedarf zu decken, ohne dass eine vorherige Bereitstellung erforderlich ist.

AWS bietet [Babelfish für Aurora Postgre](#) an, SQL wenn Sie eine speziell entwickelte, Open-Source-kompatible relationale Datenbank verwenden möchten, aber keine wesentlichen Codeänderungen an Ihrer Anwendung vornehmen können oder wollen. In einigen Fällen können Sie mit Babelfish einen vorhandenen Serverzugriffscode verwenden, und das fast ohne Änderungen. SQL

Bei der Auswahl einer speziell entwickelten relationalen Datenbank für Anwendungen ist es wichtig, dieselben (oder funktionell gleichwertige) Funktionen beizubehalten, die Sie für Ihre Anwendungen benötigen. Diese Empfehlung bezieht sich auf speziell entwickelte Datenbanken als primären Datenspeicher für Anwendungen. Spezifische Anwendungen (wie Caching) werden in anderen Empfehlungen behandelt.

## Auswirkungen auf die Kosten

Einführung speziell entwickelter Datenbanken für. NETWorkloads wirken sich zwar nicht direkt auf den Rechenverbrauch/die Kosten aus, können sich aber direkt auf die Kosten der von der genutzten Datenbankdienste auswirken. NETAnwendungen. Tatsächlich können Kosteneinsparungen ein untergeordnetes Ziel sein, wenn man sie mit den zusätzlichen Vorteilen von Agilität, Skalierbarkeit, Belastbarkeit und Datenbeständigkeit vergleicht.

Es würde den Rahmen dieses Leitfadens sprengen, den vollständigen Prozess der Auswahl einer speziell für Anwendungen entwickelten Datenbank und der Neugestaltung einer Datenstrategie zur effektiven Nutzung dieser Datenbank zu erläutern. Weitere Informationen finden Sie unter [Zu diesem Zweck erstellte Datenbanken im Verzeichnis der Tutorials](#). AWS

Die folgenden Tabellen zeigen mehrere Beispiele dafür, wie der Ersatz von SQL Server durch eine speziell entwickelte Datenbank die Anwendungskosten beeinflussen kann. Beachten Sie, dass es sich dabei lediglich um grobe Schätzungen handelt. Zur Berechnung der genauen Produktionskosten sind Benchmarks und eine Optimierung der tatsächlichen Arbeitslast erforderlich.

Dies sind einige häufig verwendete, speziell entwickelte Datenbankschätzungen, die On-Demand-Rechenleistung und SSD 100-GB-Single-Instance-Datenbanken beinhalten. us-east-1 Die Lizenzkosten beinhalten die SQL Serverlizenz plus Softwareversicherung.

Die folgende Tabelle zeigt die geschätzten Kosten für Beispiele kommerzieller Datenbanken.

Datenbank-Engine	Lizenzmodell	Instanztyp/Spezifikationen	AWS Kosten für Rechenleistung und Speicherplatz	Kosten für die Lizenz	Monatliche Gesamtkosten
SQLServer Standard Edition bei Amazon EC2	Lizenz enthalten	r6i.2xlarge (8 /64 GB) CPU RAM	1.345,36\$	0,00\$	1.345,36\$
SQLServer Enterprise Edition bei Amazon EC2	Lizenz enthalten	r6i.2xlarge (8 /64 GB) CPU RAM	2.834,56\$	0,00\$	2.834,56\$
SQLServer Standard Edition bei Amazon EC2	BYOL	r6i.2xlarge (8/64 GB) CPU RAM	644,56\$	456,00\$	1.100,56\$
SQLServer Enterprise Edition bei Amazon EC2	BYOL	r6i.2xlarge (8/64 GB) CPU RAM	644,56\$	1.750,00\$	2.394,56\$
SQLServer Standard Edition bei Amazon RDS		db.r6i.2xlarge (8/64 GB) CPU RAM	2.318,30\$	0,00\$	2.318,30\$
SQLServer Enterprise Edition bei Amazon RDS		db.r6i.2xlarge (8/64 GB) CPU RAM	3.750,56\$	0,00\$	3.750,56\$

Die folgende Tabelle zeigt die geschätzten Kosten für speziell angefertigte Beispiele.

Datenbank-Engine	Instanztyp/ Spezifikationen	AWS Kosten für Rechenleistung und Speicherplatz	Kosten für die Lizenz	Monatliche Gesamtkosten
Amazon Aurora Aurora-Postfach SQL	r6g.2xgroß (8 /64 GB) CPU RAM	855,87\$	0,00\$	855,87\$
DynamoDB	Bereitgestellte Basis 100 /400 WCU RCU	72,00\$		72,00\$
Amazon DocumentDB	db.r6i.2xlarge (8/64 GB) CPU RAM	778,60\$		778,60\$
Amazon QLDB	80 Millionen Schreibvorgänge  400 M gelesen  Journal mit 2 TB  600 GB Index	320,00\$		320,00\$

### Important

Die Tabelle basiert auf den geschätzten Lizenzkosten für SQL Server with Software Assurance in den ersten drei Jahren nach dem Kauf. Für die SQL Server Standard Edition: 4.100\$, 2-Core-Paket, 3 Jahre. Für die SQL Server Enterprise Edition: 15.700\$, 2-Core-Paket, 3 Jahre.

Wir empfehlen Ihnen, die Auswirkungen auf die Kosten zu berücksichtigen, bevor Sie speziell entwickelte Datenbanken einsetzen. Beispielsweise hängen die Kosten für die Aktualisierung von Anwendungen zur Verwendung einer speziell entwickelten Datenbank von der Komplexität der Anwendung und der Quelldatenbank ab. Berücksichtigen Sie bei der Planung dieses

Architekturwechsels unbedingt die Gesamtbetriebskosten. Dazu gehören das Refactoring Ihrer Anwendungen, die Schulung der Mitarbeiter im Umgang mit neuen Technologien und die sorgfältige Planung der für jeden Workload zu erwartenden Leistung und Auslastung. Auf dieser Grundlage können Sie entscheiden, ob die Investition die Kosteneinsparungen wert ist. In den meisten Fällen stellt die Wartung eines end-of-support Produkts ein Sicherheits- und Compliance-Risiko dar, und die Kosten für die Wiederherstellung des Produkts sind den Aufwand und die anfängliche Investition wert.

## Empfehlungen zur Kostenoptimierung

Für .NET für Anwendungen, die auf SQL Server zugreifen, gibt es Ersatzbibliotheken für speziell entwickelte relationale Datenbanken. Sie können diese Bibliotheken in Ihrer Anwendung implementieren, um ähnliche Funktionen von SQL Serveranwendungen zu ersetzen.

In der folgenden Tabelle sind einige Bibliotheken aufgeführt, die in vielen gängigen Szenarien verwendet werden können.

Bibliothek	Datenbank	Ersatz für	Framework-Kompatibilität
<a href="#">Kernanbieter von Npgsql Entity Framework</a>	Amazon Aurora Aurora-Postfach SQL	Anbieter von Entity SQL Framework-Kernservern	Modern. NET
<a href="#">Npgsql Entity Framework 6-Anbieter</a>	Amazon Aurora Aurora-Postfach SQL	Entity Framework 6.0 SQL Serveranbieter	. NETRahmen
<a href="#">Npgsql</a> (. ADO NETkompatible Postgre-Bibliothek SQL)	Amazon Aurora Aurora-Postfach SQL	ADO.NET	. NETRahmen/ Modern. NET
<a href="#">Mein SQL Entity Framework Core Provider</a>	Amazon Aurora Mein SQL	Anbieter von Entity SQL Framework-Kernservern	Modern. NET
<a href="#">Pampelmuse. EntityFrameworkCore. MySql</a>	Amazon Aurora Mein SQL	Anbieter von Entity SQL Framework-Kernservern	Modern. NET

Für [die Verbindung mit Amazon Aurora Postgre mithilfe SQL von Babelfish](#) ist keine spezielle Codierung erforderlich. Der gesamte Code sollte jedoch vor der Verwendung gründlich getestet werden.

Andere speziell entwickelte Datenbanken verfügen über Bibliotheken, auf die zugegriffen werden kann. NETkompatible Bibliotheken, mit denen Sie auf speziell erstellte Datenbanken zugreifen können. Beispiele sind unter anderem:

- [Amazon DynamoDB ohne SQL Datenbanken verwenden \(Dokumentation\)](#) AWS SDK for .NET
- [MongoDB C#-Treiber](#) (MongoDB-Dokumentation)
- [.NET](#) (Timestream-Dokumentation)
- [QLDB Amazon-Treiber für .NET](#) (QLDB Amazon-Dokumentation)
- [Mit einer Cassandra. NET Core-Client-Treiber für den programmgesteuerten Zugriff auf Amazon Keyspaces](#) (Amazon Keyspaces-Dokumentation)
- [Verwenden von .NET um eine Verbindung zu einer Neptune-DB-Instance herzustellen \(Neptune-Dokumentation\)](#)

Wenn Sie zu speziell entwickelten Datenbanken migrieren, können Sie diese Tools verwenden, um den Migrationsprozess AWS zu unterstützen:

- [AWS Schema Conversion Tool \(AWS SCT\)](#) kann Ihnen bei der Transformation von SQL Serverschemas in Amazon Aurora und Amazon DynamoDB helfen.
- [AWS Database Migration Service \(AWS DMS\)](#) kann Ihnen helfen, Daten entweder einmalig oder fortlaufend von SQL Server zu Aurora oder DynamoDB zu migrieren.
- [Babelfish Compass](#) kann Ihnen helfen, die Kompatibilität Ihrer SQL Server-Datenbank für die Verwendung mit Babelfish for Aurora Postgre zu überprüfen. SQL

## Weitere Ressourcen

- [Anleitung für die Migration von SQL Servern zu Amazon Aurora Postgre SQL](#) (AWS Datenbank-Blog)
- [.NET Workshop zur Modernisierung](#) (AWS Werkstattstudio)
- [Immersionstag APP zur Modernisierung von Babelfish \(Workshop Studio\)](#) AWS
- [.NET Immersionstag](#) (AWS Workshop-Studio)
- [Erste Schritte mit Amazon Timestream mit .NET\(\)](#) GitHub

- [QLDBAmazon-Treiber für .NET— Schnellstartanleitung](#) (QLDBAmazon-Dokumentation)
- [Speziell entwickelte Datenbanken für moderne Anwendungen. NETAnwendungen am AWS\(Präsentation\)AWS](#)

## Nächste Schritte

Nachdem Sie diesen Leitfaden gelesen haben, empfehlen wir Ihnen, die folgenden nächsten Schritte zur Implementierung von MACO durchzuführen:

1. Wenden Sie sich an einen MACO-Experten. Ein MACO-Experte kann Ihnen helfen, Ihre Fragen zu beantworten und Ihre Bedenken auszuräumen. Wenn Sie bereits mit einem AWS Account-Team zusammenarbeiten, wenden Sie sich an das Team und bitten Sie einen MACO-Experten um Hilfe. Wenn Sie kein Account-Team haben, wenden Sie sich [an `an\_optimize-microsoft@amazon.com`](mailto:an_optimize-microsoft@amazon.com).
2. Wenden Sie die Empfehlungen an. Wenden Sie die Empfehlungen, bewährten Verfahren und Strategien an, die Sie in diesem Leitfaden und in einem Gespräch mit einem MACO-Experten gelernt haben.
3. Verfolgen Sie Kostenänderungen. Kennzeichnen Sie Ihre Workloads und nutzen Sie Services wie AWS Cost Explorer und AWS Budgets für eine detaillierte Kostenverfolgung, -überwachung und -kontrolle.

# Dokumentverlauf

In der folgenden Tabelle werden wichtige Änderungen in diesem Leitfaden beschrieben. Um Benachrichtigungen über zukünftige Aktualisierungen zu erhalten, können Sie einen [RSS-Feed](#) abonnieren.

Änderung	Beschreibung	Datum
<a href="#">Updates für SQL Server und Container</a>	Wir haben die Abschnitte <a href="#">Optimize SQL Server Sizing by Using Compute Optimizer</a> , <a href="#">Review Trusted Advisor Recommendations for SQL Server Workloads</a> und <a href="#">Replatform Windows Applications with App2Container</a> hinzugefügt.	29. Juni 2024
<a href="#">Optimierung der SQL Server-Lizenzierung</a>	Wir haben den Abschnitt „ <a href="#">SQL Server-Lizenzierung mithilfe von Compute Optimizer optimieren</a> “ hinzugefügt.	22. Mai 2024
<a href="#">Erste Veröffentlichung</a>	—	21. Dezember 2023

# AWS Glossar zu präskriptiven Leitlinien

Im Folgenden finden Sie häufig verwendete Begriffe in Strategien, Leitfäden und Mustern von AWS Prescriptive Guidance. Um Einträge vorzuschlagen, verwenden Sie bitte den Link Feedback geben am Ende des Glossars.

## Zahlen

### 7 Rs

Sieben gängige Migrationsstrategien für die Verlagerung von Anwendungen in die Cloud. Diese Strategien bauen auf den 5 Rs auf, die Gartner 2011 identifiziert hat, und bestehen aus folgenden Elementen:

- Faktorwechsel/Architekturwechsel – Verschieben Sie eine Anwendung und ändern Sie ihre Architektur, indem Sie alle Vorteile cloudnativer Feature nutzen, um Agilität, Leistung und Skalierbarkeit zu verbessern. Dies beinhaltet in der Regel die Portierung des Betriebssystems und der Datenbank. Beispiel: Migrieren Sie Ihre lokale Oracle-Datenbank auf die Amazon Aurora PostgreSQL-kompatible Edition.
- Plattformwechsel (Lift and Reshape) – Verschieben Sie eine Anwendung in die Cloud und führen Sie ein gewisses Maß an Optimierung ein, um die Cloud-Funktionen zu nutzen. Beispiel: Migrieren Sie Ihre lokale Oracle-Datenbank zu Amazon Relational Database Service (Amazon RDS) für Oracle in der AWS Cloud
- Neukauf (Drop and Shop) – Wechseln Sie zu einem anderen Produkt, indem Sie typischerweise von einer herkömmlichen Lizenz zu einem SaaS-Modell wechseln. Beispiel: Migrieren Sie Ihr CRM-System (Customer Relationship Management) zu Salesforce.com.
- Hostwechsel (Lift and Shift) – Verschieben Sie eine Anwendung in die Cloud, ohne Änderungen vorzunehmen, um die Cloud-Funktionen zu nutzen. Beispiel: Migrieren Sie Ihre lokale Oracle-Datenbank zu Oracle auf einer EC2-Instanz in der AWS Cloud
- Verschieben (Lift and Shift auf Hypervisor-Ebene) – Verlagern Sie die Infrastruktur in die Cloud, ohne neue Hardware kaufen, Anwendungen umschreiben oder Ihre bestehenden Abläufe ändern zu müssen. Sie migrieren Server von einer lokalen Plattform zu einem Cloud-Dienst für dieselbe Plattform. Beispiel: Migrieren Sie eine Microsoft Hyper-V Anwendung zu AWS.
- Beibehaltung (Wiederaufgreifen) – Bewahren Sie Anwendungen in Ihrer Quellumgebung auf. Dazu können Anwendungen gehören, die einen umfangreichen Faktorwechsel erfordern und

die Sie auf einen späteren Zeitpunkt verschieben möchten, sowie ältere Anwendungen, die Sie beibehalten möchten, da es keine geschäftliche Rechtfertigung für ihre Migration gibt.

- Außerbetriebnahme – Dekommissionierung oder Entfernung von Anwendungen, die in Ihrer Quellumgebung nicht mehr benötigt werden.

## A

### ABAC

Siehe [attributbasierte](#) Zugriffskontrolle.

### abstrahierte Dienste

Weitere Informationen finden Sie unter [Managed Services](#).

### ACID

Siehe [Atomarität, Konsistenz, Isolierung und Haltbarkeit](#).

### Aktiv-Aktiv-Migration

Eine Datenbankmigrationsmethode, bei der die Quell- und Zieldatenbanken synchron gehalten werden (mithilfe eines bidirektionalen Replikationstools oder dualer Schreibvorgänge) und beide Datenbanken Transaktionen von miteinander verbundenen Anwendungen während der Migration verarbeiten. Diese Methode unterstützt die Migration in kleinen, kontrollierten Batches, anstatt einen einmaligen Cutover zu erfordern. Es ist flexibler, erfordert aber mehr Arbeit als eine [aktiv-passive](#) Migration.

### Aktiv-Passiv-Migration

Eine Datenbankmigrationsmethode, bei der die Quell- und Zieldatenbanken synchron gehalten werden, aber nur die Quelldatenbank Transaktionen von verbindenden Anwendungen verarbeitet, während Daten in die Zieldatenbank repliziert werden. Die Zieldatenbank akzeptiert während der Migration keine Transaktionen.

### Aggregatfunktion

Eine SQL-Funktion, die mit einer Gruppe von Zeilen arbeitet und einen einzelnen Rückgabewert für die Gruppe berechnet. Beispiele für Aggregatfunktionen sind SUM und MAX.

## AI

Siehe [künstliche Intelligenz](#).

## AIOps

Siehe [Operationen mit künstlicher Intelligenz](#).

## Anonymisierung

Der Prozess des dauerhaften Löschens personenbezogener Daten in einem Datensatz. Anonymisierung kann zum Schutz der Privatsphäre beitragen. Anonymisierte Daten gelten nicht mehr als personenbezogene Daten.

## Anti-Muster

Eine häufig verwendete Lösung für ein wiederkehrendes Problem, bei dem die Lösung kontraproduktiv, ineffektiv oder weniger wirksam als eine Alternative ist.

## Anwendungssteuerung

Ein Sicherheitsansatz, bei dem nur zugelassene Anwendungen verwendet werden können, um ein System vor Schadsoftware zu schützen.

## Anwendungsportfolio

Eine Sammlung detaillierter Informationen zu jeder Anwendung, die von einer Organisation verwendet wird, einschließlich der Kosten für die Erstellung und Wartung der Anwendung und ihres Geschäftswerts. Diese Informationen sind entscheidend für [den Prozess der Portfoliofindung und -analyse](#) und hilft bei der Identifizierung und Priorisierung der Anwendungen, die migriert, modernisiert und optimiert werden sollen.

## künstliche Intelligenz (KI)

Das Gebiet der Datenverarbeitungswissenschaft, das sich der Nutzung von Computertechnologien zur Ausführung kognitiver Funktionen widmet, die typischerweise mit Menschen in Verbindung gebracht werden, wie Lernen, Problemlösen und Erkennen von Mustern. Weitere Informationen finden Sie unter [Was ist künstliche Intelligenz?](#)

## Operationen mit künstlicher Intelligenz (AIOps)

Der Prozess des Einsatzes von Techniken des Machine Learning zur Lösung betrieblicher Probleme, zur Reduzierung betrieblicher Zwischenfälle und menschlicher Eingriffe sowie zur Steigerung der Servicequalität. Weitere Informationen zur Verwendung von AIOps in der AWS - Migrationsstrategie finden Sie im [Leitfaden zur Betriebsintegration](#).

## Asymmetrische Verschlüsselung

Ein Verschlüsselungsalgorithmus, der ein Schlüsselpaar, einen öffentlichen Schlüssel für die Verschlüsselung und einen privaten Schlüssel für die Entschlüsselung verwendet. Sie können den

öffentlichen Schlüssel teilen, da er nicht für die Entschlüsselung verwendet wird. Der Zugriff auf den privaten Schlüssel sollte jedoch stark eingeschränkt sein.

### Atomizität, Konsistenz, Isolierung, Haltbarkeit (ACID)

Eine Reihe von Softwareeigenschaften, die die Datenvalidität und betriebliche Zuverlässigkeit einer Datenbank auch bei Fehlern, Stromausfällen oder anderen Problemen gewährleisten.

### Attributbasierte Zugriffskontrolle (ABAC)

Die Praxis, detaillierte Berechtigungen auf der Grundlage von Benutzerattributen wie Abteilung, Aufgabenrolle und Teamname zu erstellen. Weitere Informationen finden Sie unter [ABAC AWS](#) in der AWS Identity and Access Management (IAM-) Dokumentation.

### autoritative Datenquelle

Ein Ort, an dem Sie die primäre Version der Daten speichern, die als die zuverlässigste Informationsquelle angesehen wird. Sie können Daten aus der maßgeblichen Datenquelle an andere Speicherorte kopieren, um die Daten zu verarbeiten oder zu ändern, z. B. zu anonymisieren, zu redigieren oder zu pseudonymisieren.

### Availability Zone

Ein bestimmter Standort innerhalb einer AWS-Region, der vor Ausfällen in anderen Availability Zones geschützt ist und kostengünstige Netzwerkkonnektivität mit niedriger Latenz zu anderen Availability Zones in derselben Region bietet.

### AWS Framework für die Cloud-Einführung (AWS CAF)

Ein Framework mit Richtlinien und bewährten Verfahren, das Unternehmen bei der Entwicklung eines effizienten und effektiven Plans für den erfolgreichen Umstieg auf die Cloud unterstützt. AWS CAF unterteilt die Leitlinien in sechs Schwerpunktbereiche, die als Perspektiven bezeichnet werden: Unternehmen, Mitarbeiter, Unternehmensführung, Plattform, Sicherheit und Betrieb. Die Perspektiven Geschäft, Mitarbeiter und Unternehmensführung konzentrieren sich auf Geschäftskompetenzen und -prozesse, während sich die Perspektiven Plattform, Sicherheit und Betriebsabläufe auf technische Fähigkeiten und Prozesse konzentrieren. Die Personalperspektive zielt beispielsweise auf Stakeholder ab, die sich mit Personalwesen (HR), Personalfunktionen und Personalmanagement befassen. Aus dieser Perspektive bietet AWS CAF Leitlinien für Personalentwicklung, Schulung und Kommunikation, um das Unternehmen auf eine erfolgreiche Cloud-Einführung vorzubereiten. Weitere Informationen finden Sie auf der [AWS -CAF-Webseite](#) und dem [AWS -CAF-Whitepaper](#).

## AWS Workload-Qualifizierungsrahmen (AWS WQF)

Ein Tool, das Workloads bei der Datenbankmigration bewertet, Migrationsstrategien empfiehlt und Arbeitsschätzungen bereitstellt. AWS WQF ist in () enthalten. AWS Schema Conversion Tool AWS SCT Es analysiert Datenbankschemas und Codeobjekte, Anwendungscode, Abhängigkeiten und Leistungsmerkmale und stellt Bewertungsberichte bereit.

## B

### schlechter Bot

Ein [Bot](#), der Einzelpersonen oder Organisationen stören oder ihnen Schaden zufügen soll.

### BCP

Siehe [Planung der Geschäftskontinuität](#).

### Verhaltensdiagramm

Eine einheitliche, interaktive Ansicht des Ressourcenverhaltens und der Interaktionen im Laufe der Zeit. Sie können ein Verhaltensdiagramm mit Amazon Detective verwenden, um fehlgeschlagene Anmeldeversuche, verdächtige API-Aufrufe und ähnliche Vorgänge zu untersuchen. Weitere Informationen finden Sie unter [Daten in einem Verhaltensdiagramm](#) in der Detective-Dokumentation.

### Big-Endian-System

Ein System, welches das höchstwertige Byte zuerst speichert. Siehe auch [Endianness](#).

### Binäre Klassifikation

Ein Prozess, der ein binäres Ergebnis vorhersagt (eine von zwei möglichen Klassen). Beispielsweise könnte Ihr ML-Modell möglicherweise Probleme wie „Handelt es sich bei dieser E-Mail um Spam oder nicht?“ vorhersagen müssen oder „Ist dieses Produkt ein Buch oder ein Auto?“

### Bloom-Filter

Eine probabilistische, speichereffiziente Datenstruktur, mit der getestet wird, ob ein Element Teil einer Menge ist.

### Blau/Grün-Bereitstellung

Eine Bereitstellungsstrategie, bei der Sie zwei separate, aber identische Umgebungen erstellen. Sie führen die aktuelle Anwendungsversion in einer Umgebung (blau) und die neue

Anwendungsversion in der anderen Umgebung (grün) aus. Mit dieser Strategie können Sie schnell und mit minimalen Auswirkungen ein Rollback durchführen.

## Bot

Eine Softwareanwendung, die automatisierte Aufgaben über das Internet ausführt und menschliche Aktivitäten oder Interaktionen simuliert. Manche Bots sind nützlich oder nützlich, wie z. B. Webcrawler, die Informationen im Internet indexieren. Einige andere Bots, die als bösartige Bots bezeichnet werden, sollen Einzelpersonen oder Organisationen stören oder ihnen Schaden zufügen.

## Botnetz

Netzwerke von [Bots](#), die mit [Malware](#) infiziert sind und unter der Kontrolle einer einzigen Partei stehen, die als Bot-Herder oder Bot-Operator bezeichnet wird. Botnetze sind der bekannteste Mechanismus zur Skalierung von Bots und ihrer Wirkung.

## branch

Ein containerisierter Bereich eines Code-Repositorys. Der erste Zweig, der in einem Repository erstellt wurde, ist der Hauptzweig. Sie können einen neuen Zweig aus einem vorhandenen Zweig erstellen und dann Feature entwickeln oder Fehler in dem neuen Zweig beheben. Ein Zweig, den Sie erstellen, um ein Feature zu erstellen, wird allgemein als Feature-Zweig bezeichnet. Wenn das Feature zur Veröffentlichung bereit ist, führen Sie den Feature-Zweig wieder mit dem Hauptzweig zusammen. Weitere Informationen finden Sie unter [Über Branches](#) (GitHub Dokumentation).

## Zugang durch Glasbruch

Unter außergewöhnlichen Umständen und im Rahmen eines genehmigten Verfahrens ist dies eine schnelle Methode für einen Benutzer, auf einen Bereich zuzugreifen AWS-Konto , für den er normalerweise keine Zugriffsrechte besitzt. Weitere Informationen finden Sie unter dem Indikator [Implementation break-glass procedures](#) in den AWS Well-Architected-Leitlinien.

## Brownfield-Strategie

Die bestehende Infrastruktur in Ihrer Umgebung. Wenn Sie eine Brownfield-Strategie für eine Systemarchitektur anwenden, richten Sie sich bei der Gestaltung der Architektur nach den Einschränkungen der aktuellen Systeme und Infrastruktur. Wenn Sie die bestehende Infrastruktur erweitern, könnten Sie Brownfield- und [Greenfield](#)-Strategien mischen.

## Puffer-Cache

Der Speicherbereich, in dem die am häufigsten abgerufenen Daten gespeichert werden.

## Geschäftsfähigkeit

Was ein Unternehmen tut, um Wert zu generieren (z. B. Vertrieb, Kundenservice oder Marketing). Microservices-Architekturen und Entwicklungsentscheidungen können von den Geschäftskapazitäten beeinflusst werden. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt [Organisiert nach Geschäftskapazitäten](#) des Whitepapers [Ausführen von containerisierten Microservices in AWS](#).

## Planung der Geschäftskontinuität (BCP)

Ein Plan, der die potenziellen Auswirkungen eines störenden Ereignisses, wie z. B. einer groß angelegten Migration, auf den Betrieb berücksichtigt und es einem Unternehmen ermöglicht, den Betrieb schnell wieder aufzunehmen.

# C

## CAF

Weitere Informationen finden Sie unter [Framework für die AWS Cloud-Einführung](#).

## Bereitstellung auf Kanaren

Die langsame und schrittweise Veröffentlichung einer Version für Endbenutzer. Wenn Sie sich sicher sind, stellen Sie die neue Version bereit und ersetzen die aktuelle Version vollständig.

## CCoE

Weitere Informationen finden Sie [im Cloud Center of Excellence](#).

## CDC

Siehe [Erfassung von Änderungsdaten](#).

## Erfassung von Datenänderungen (CDC)

Der Prozess der Nachverfolgung von Änderungen an einer Datenquelle, z. B. einer Datenbanktabelle, und der Aufzeichnung von Metadaten zu der Änderung. Sie können CDC für verschiedene Zwecke verwenden, z. B. für die Prüfung oder Replikation von Änderungen in einem Zielsystem, um die Synchronisation aufrechtzuerhalten.

## Chaos-Technik

Absichtliches Einführen von Ausfällen oder Störungsereignissen, um die Widerstandsfähigkeit eines Systems zu testen. Sie können [AWS Fault Injection Service \(AWS FIS\)](#) verwenden, um Experimente durchzuführen, die Ihre AWS Workloads stress, und deren Reaktion zu bewerten.

## CI/CD

Siehe [Continuous Integration und Continuous Delivery](#).

## Klassifizierung

Ein Kategorisierungsprozess, der bei der Erstellung von Vorhersagen hilft. ML-Modelle für Klassifikationsprobleme sagen einen diskreten Wert voraus. Diskrete Werte unterscheiden sich immer voneinander. Beispielsweise muss ein Modell möglicherweise auswerten, ob auf einem Bild ein Auto zu sehen ist oder nicht.

## clientseitige Verschlüsselung

Lokale Verschlüsselung von Daten, bevor das Ziel sie AWS-Service empfängt.

## Cloud-Kompetenzzentrum (CCoE)

Ein multidisziplinäres Team, das die Cloud-Einführung in der gesamten Organisation vorantreibt, einschließlich der Entwicklung bewährter Cloud-Methoden, der Mobilisierung von Ressourcen, der Festlegung von Migrationszeitplänen und der Begleitung der Organisation durch groß angelegte Transformationen. Weitere Informationen finden Sie in den [CCoE-Beiträgen](#) im AWS Cloud Enterprise Strategy Blog.

## Cloud Computing

Die Cloud-Technologie, die typischerweise für die Ferndatenspeicherung und das IoT-Gerätemanagement verwendet wird. Cloud Computing ist häufig mit [Edge-Computing-Technologie](#) verbunden.

## Cloud-Betriebsmodell

In einer IT-Organisation das Betriebsmodell, das zum Aufbau, zur Weiterentwicklung und Optimierung einer oder mehrerer Cloud-Umgebungen verwendet wird. Weitere Informationen finden Sie unter [Aufbau Ihres Cloud-Betriebsmodells](#).

## Phasen der Einführung der Cloud

Die vier Phasen, die Unternehmen bei der Migration in der Regel durchlaufen AWS Cloud:

- Projekt – Durchführung einiger Cloud-bezogener Projekte zu Machbarkeitsnachweisen und zu Lernzwecken
- Fundament – Grundlegende Investitionen tätigen, um Ihre Cloud-Einführung zu skalieren (z. B. Einrichtung einer Landing Zone, Definition eines CCoE, Einrichtung eines Betriebsmodells)
- Migration – Migrieren einzelner Anwendungen

- Neuentwicklung – Optimierung von Produkten und Services und Innovation in der Cloud

Diese Phasen wurden von Stephen Orban im Blogbeitrag [The Journey Toward Cloud-First & the Stages of Adoption](#) im AWS Cloud Enterprise Strategy-Blog definiert. Informationen darüber, wie sie mit der AWS Migrationsstrategie zusammenhängen, finden Sie im Leitfaden zur Vorbereitung der [Migration](#).

## CMDB

Siehe [Datenbank für das Konfigurationsmanagement](#).

## Code-Repository

Ein Ort, an dem Quellcode und andere Komponenten wie Dokumentation, Beispiele und Skripts gespeichert und im Rahmen von Versionskontrollprozessen aktualisiert werden. Zu den gängigen Cloud-Repositories gehören GitHub oder AWS CodeCommit. Jede Version des Codes wird Zweig genannt. In einer Microservice-Struktur ist jedes Repository einer einzelnen Funktionalität gewidmet. Eine einzelne CI/CD-Pipeline kann mehrere Repositorien verwenden.

## Kalter Cache

Ein Puffer-Cache, der leer oder nicht gut gefüllt ist oder veraltete oder irrelevante Daten enthält. Dies beeinträchtigt die Leistung, da die Datenbank-Instance aus dem Hauptspeicher oder der Festplatte lesen muss, was langsamer ist als das Lesen aus dem Puffercache.

## Kalte Daten

Daten, auf die selten zugegriffen wird und die in der Regel historisch sind. Bei der Abfrage dieser Art von Daten sind langsame Abfragen in der Regel akzeptabel. Durch die Verlagerung dieser Daten auf leistungsschwächere und kostengünstigere Speicherstufen oder -klassen können Kosten gesenkt werden.

## Computer Vision (CV)

Ein Bereich der [KI](#), der maschinelles Lernen nutzt, um Informationen aus visuellen Formaten wie digitalen Bildern und Videos zu analysieren und zu extrahieren. AWS Panorama Bietet beispielsweise Geräte an, die CV zu lokalen Kameranetzwerken hinzufügen, und Amazon SageMaker stellt Bildverarbeitungsalgorithmen für CV bereit.

## Drift in der Konfiguration

Bei einer Arbeitslast eine Änderung der Konfiguration gegenüber dem erwarteten Zustand. Dies kann dazu führen, dass der Workload nicht mehr richtlinienkonform wird, und zwar in der Regel schrittweise und unbeabsichtigt.

## Verwaltung der Datenbankkonfiguration (CMDB)

Ein Repository, das Informationen über eine Datenbank und ihre IT-Umgebung speichert und verwaltet, inklusive Hardware- und Softwarekomponenten und deren Konfigurationen. In der Regel verwenden Sie Daten aus einer CMDB in der Phase der Portfolioerkennung und -analyse der Migration.

## Konformitätspaket

Eine Sammlung von AWS Config Regeln und Abhilfemaßnahmen, die Sie zusammenstellen können, um Ihre Konformitäts- und Sicherheitsprüfungen individuell anzupassen. Mithilfe einer YAML-Vorlage können Sie ein Conformance Pack als einzelne Entität in einer AWS-Konto AND-Region oder unternehmensweit bereitstellen. Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation unter [Conformance Packs](#). AWS Config

## Kontinuierliche Bereitstellung und kontinuierliche Integration (CI/CD)

Der Prozess der Automatisierung der Quell-, Build-, Test-, Staging- und Produktionsphasen des Softwareveröffentlichungsprozesses. CI/CD wird allgemein als Pipeline beschrieben. CI/CD kann Ihnen helfen, Prozesse zu automatisieren, die Produktivität zu steigern, die Codequalität zu verbessern und schneller zu liefern. Weitere Informationen finden Sie unter [Vorteile der kontinuierlichen Auslieferung](#). CD kann auch für kontinuierliche Bereitstellung stehen. Weitere Informationen finden Sie unter [Kontinuierliche Auslieferung im Vergleich zu kontinuierlicher Bereitstellung](#).

## CV

Siehe [Computer Vision](#).

## D

### Daten im Ruhezustand

Daten, die in Ihrem Netzwerk stationär sind, z. B. Daten, die sich im Speicher befinden.

### Datenklassifizierung

Ein Prozess zur Identifizierung und Kategorisierung der Daten in Ihrem Netzwerk auf der Grundlage ihrer Kritikalität und Sensitivität. Sie ist eine wichtige Komponente jeder Strategie für das Management von Cybersecurity-Risiken, da sie Ihnen hilft, die geeigneten Schutz- und Aufbewahrungskontrollen für die Daten zu bestimmen. Die Datenklassifizierung ist ein Bestandteil

der Sicherheitssäule im AWS Well-Architected Framework. Weitere Informationen finden Sie unter [Datenklassifizierung](#).

### Datendrift

Eine signifikante Abweichung zwischen den Produktionsdaten und den Daten, die zum Trainieren eines ML-Modells verwendet wurden, oder eine signifikante Änderung der Eingabedaten im Laufe der Zeit. Datendrift kann die Gesamtqualität, Genauigkeit und Fairness von ML-Modellvorhersagen beeinträchtigen.

### Daten während der Übertragung

Daten, die sich aktiv durch Ihr Netzwerk bewegen, z. B. zwischen Netzwerkressourcen.

### Datennetz

Ein architektonisches Framework, das verteilte, dezentrale Dateneigentum mit zentraler Verwaltung und Steuerung ermöglicht.

### Datenminimierung

Das Prinzip, nur die Daten zu sammeln und zu verarbeiten, die unbedingt erforderlich sind. Durch Datenminimierung im AWS Cloud können Datenschutzrisiken, Kosten und der CO2-Fußabdruck Ihrer Analysen reduziert werden.

### Datenperimeter

Eine Reihe präventiver Schutzmaßnahmen in Ihrer AWS Umgebung, die sicherstellen, dass nur vertrauenswürdige Identitäten auf vertrauenswürdige Ressourcen von erwarteten Netzwerken zugreifen. Weitere Informationen finden Sie unter [Aufbau eines Datenperimeters](#) auf AWS

### Vorverarbeitung der Daten

Rohdaten in ein Format umzuwandeln, das von Ihrem ML-Modell problemlos verarbeitet werden kann. Die Vorverarbeitung von Daten kann bedeuten, dass bestimmte Spalten oder Zeilen entfernt und fehlende, inkonsistente oder doppelte Werte behoben werden.

### Herkunft der Daten

Der Prozess der Nachverfolgung des Ursprungs und der Geschichte von Daten während ihres gesamten Lebenszyklus, z. B. wie die Daten generiert, übertragen und gespeichert wurden.

### betroffene Person

Eine Person, deren Daten gesammelt und verarbeitet werden.

## Data Warehouse

Ein Datenverwaltungssystem, das Business Intelligence wie Analysen unterstützt. Data Warehouses enthalten in der Regel große Mengen an historischen Daten und werden in der Regel für Abfragen und Analysen verwendet.

### Datenbankdefinitionssprache (DDL)

Anweisungen oder Befehle zum Erstellen oder Ändern der Struktur von Tabellen und Objekten in einer Datenbank.

### Datenbankmanipulationssprache (DML)

Anweisungen oder Befehle zum Ändern (Einfügen, Aktualisieren und Löschen) von Informationen in einer Datenbank.

### DDL

Siehe [Datenbankdefinitionssprache](#).

### Deep-Ensemble

Mehrere Deep-Learning-Modelle zur Vorhersage kombinieren. Sie können Deep-Ensembles verwenden, um eine genauere Vorhersage zu erhalten oder um die Unsicherheit von Vorhersagen abzuschätzen.

### Deep Learning

Ein ML-Teilbereich, der mehrere Schichten künstlicher neuronaler Netzwerke verwendet, um die Zuordnung zwischen Eingabedaten und Zielvariablen von Interesse zu ermitteln.

### defense-in-depth

Ein Ansatz zur Informationssicherheit, bei dem eine Reihe von Sicherheitsmechanismen und -kontrollen sorgfältig in einem Computernetzwerk verteilt werden, um die Vertraulichkeit, Integrität und Verfügbarkeit des Netzwerks und der darin enthaltenen Daten zu schützen. Wenn Sie diese Strategie anwenden AWS, fügen Sie mehrere Steuerelemente auf verschiedenen Ebenen der AWS Organizations Struktur hinzu, um die Ressourcen zu schützen. Ein defense-in-depth Ansatz könnte beispielsweise Multi-Faktor-Authentifizierung, Netzwerksegmentierung und Verschlüsselung kombinieren.

### delegierter Administrator

In AWS Organizations kann ein kompatibler Dienst ein AWS Mitgliedskonto registrieren, um die Konten der Organisation und die Berechtigungen für diesen Dienst zu verwalten. Dieses Konto

wird als delegierter Administrator für diesen Service bezeichnet. Weitere Informationen und eine Liste kompatibler Services finden Sie unter [Services, die mit AWS Organizations funktionieren](#) in der AWS Organizations -Dokumentation.

## Bereitstellung

Der Prozess, bei dem eine Anwendung, neue Feature oder Codekorrekturen in der Zielumgebung verfügbar gemacht werden. Die Bereitstellung umfasst das Implementieren von Änderungen an einer Codebasis und das anschließende Erstellen und Ausführen dieser Codebasis in den Anwendungsumgebungen.

## Entwicklungsumgebung

Siehe [Umgebung](#).

## Detektivische Kontrolle

Eine Sicherheitskontrolle, die darauf ausgelegt ist, ein Ereignis zu erkennen, zu protokollieren und zu warnen, nachdem ein Ereignis eingetreten ist. Diese Kontrollen stellen eine zweite Verteidigungslinie dar und warnen Sie vor Sicherheitsereignissen, bei denen die vorhandenen präventiven Kontrollen umgangen wurden. Weitere Informationen finden Sie unter [Detektivische Kontrolle](#) in Implementierung von Sicherheitskontrollen in AWS.

## Abbildung des Wertstroms in der Entwicklung (DVSM)

Ein Prozess zur Identifizierung und Priorisierung von Einschränkungen, die sich negativ auf Geschwindigkeit und Qualität im Lebenszyklus der Softwareentwicklung auswirken. DVSM erweitert den Prozess der Wertstromanalyse, der ursprünglich für Lean-Manufacturing-Praktiken konzipiert wurde. Es konzentriert sich auf die Schritte und Teams, die erforderlich sind, um durch den Softwareentwicklungsprozess Mehrwert zu schaffen und zu steigern.

## digitaler Zwilling

Eine virtuelle Darstellung eines realen Systems, z. B. eines Gebäudes, einer Fabrik, einer Industrieanlage oder einer Produktionslinie. Digitale Zwillinge unterstützen vorausschauende Wartung, Fernüberwachung und Produktionsoptimierung.

## Maßtabelle

In einem [Sternschema](#) eine kleinere Tabelle, die Datenattribute zu quantitativen Daten in einer Faktentabelle enthält. Bei Attributen von Dimensionstabellen handelt es sich in der Regel um Textfelder oder diskrete Zahlen, die sich wie Text verhalten. Diese Attribute werden häufig zum Einschränken von Abfragen, zum Filtern und zur Kennzeichnung von Ergebnismengen verwendet.

## Katastrophe

Ein Ereignis, das verhindert, dass ein Workload oder ein System seine Geschäftsziele an seinem primären Einsatzort erfüllt. Diese Ereignisse können Naturkatastrophen, technische Ausfälle oder das Ergebnis menschlichen Handelns sein, z. B. unbeabsichtigte Fehlkonfigurationen oder Malware-Angriffe.

## Notfallwiederherstellung (DR)

Die Strategie und der Prozess, die Sie zur Minimierung von Ausfallzeiten und Datenverlusten aufgrund einer [Katastrophe](#) anwenden. Weitere Informationen finden Sie unter [Disaster Recovery von Workloads unter AWS: Wiederherstellung in der Cloud im AWS Well-Architected Framework](#).

## DML

Siehe Sprache zur [Datenbankmanipulation](#).

## Domainorientiertes Design

Ein Ansatz zur Entwicklung eines komplexen Softwaresystems, bei dem seine Komponenten mit sich entwickelnden Domains oder Kerngeschäftsziele verknüpft werden, denen jede Komponente dient. Dieses Konzept wurde von Eric Evans in seinem Buch Domaingesteuertes Design: Bewältigen der Komplexität im Herzen der Software (Boston: Addison-Wesley Professional, 2003) vorgestellt. Informationen darüber, wie Sie domaingesteuertes Design mit dem Strangler-Fig-Muster verwenden können, finden Sie unter [Schrittweises Modernisieren älterer Microsoft ASP.NET \(ASMX\)-Webservices mithilfe von Containern und Amazon API Gateway](#).

## DR

Siehe [Disaster Recovery](#).

## Erkennung von Driften

Verfolgung von Abweichungen von einer Basiskonfiguration Sie können es beispielsweise verwenden, AWS CloudFormation um [Abweichungen bei den Systemressourcen zu erkennen](#), oder Sie können AWS Control Tower damit [Änderungen in Ihrer landing zone erkennen](#), die sich auf die Einhaltung von Governance-Anforderungen auswirken könnten.

## DVSM

Siehe [Abbildung des Wertstroms in der Entwicklung](#).

# E

## EDA

Siehe [explorative Datenanalyse](#).

## Edge-Computing

Die Technologie, die die Rechenleistung für intelligente Geräte an den Rändern eines IoT-Netzwerks erhöht. Im Vergleich zu [Cloud Computing](#) kann Edge Computing die Kommunikationslatenz reduzieren und die Reaktionszeit verbessern.

## Verschlüsselung

Ein Rechenprozess, der Klartextdaten, die für Menschen lesbar sind, in Chiffretext umwandelt.

## Verschlüsselungsschlüssel

Eine kryptografische Zeichenfolge aus zufälligen Bits, die von einem Verschlüsselungsalgorithmus generiert wird. Schlüssel können unterschiedlich lang sein, und jeder Schlüssel ist so konzipiert, dass er unvorhersehbar und einzigartig ist.

## Endianismus

Die Reihenfolge, in der Bytes im Computerspeicher gespeichert werden. Big-Endian-Systeme speichern das höchstwertige Byte zuerst. Little-Endian-Systeme speichern das niedrigwertigste Byte zuerst.

## Endpunkt

[Siehe](#) Service-Endpunkt.

## Endpunkt-Services

Ein Service, den Sie in einer Virtual Private Cloud (VPC) hosten können, um ihn mit anderen Benutzern zu teilen. Sie können einen Endpunktdienst mit anderen AWS-Konten oder AWS Identity and Access Management (IAM AWS PrivateLink -) Prinzipalen erstellen und diesen Berechtigungen gewähren. Diese Konten oder Prinzipale können sich privat mit Ihrem Endpunktservice verbinden, indem sie Schnittstellen-VPC-Endpunkte erstellen. Weitere Informationen finden Sie unter [Einen Endpunkt-Service erstellen](#) in der Amazon Virtual Private Cloud (Amazon VPC)-Dokumentation.

## Unternehmensressourcenplanung (ERP)

Ein System, das wichtige Geschäftsprozesse (wie Buchhaltung, [MES](#) und Projektmanagement) für ein Unternehmen automatisiert und verwaltet.

## Envelope-Verschlüsselung

Der Prozess der Verschlüsselung eines Verschlüsselungsschlüssels mit einem anderen Verschlüsselungsschlüssel. Weitere Informationen finden Sie unter [Envelope-Verschlüsselung](#) in der AWS Key Management Service (AWS KMS) -Dokumentation.

## Umgebung

Eine Instance einer laufenden Anwendung. Die folgenden Arten von Umgebungen sind beim Cloud-Computing üblich:

- **Entwicklungsumgebung** – Eine Instance einer laufenden Anwendung, die nur dem Kernteam zur Verfügung steht, das für die Wartung der Anwendung verantwortlich ist. Entwicklungsumgebungen werden verwendet, um Änderungen zu testen, bevor sie in höhere Umgebungen übertragen werden. Diese Art von Umgebung wird manchmal als Testumgebung bezeichnet.
- **Niedrigere Umgebungen** – Alle Entwicklungsumgebungen für eine Anwendung, z. B. solche, die für erste Builds und Tests verwendet wurden.
- **Produktionsumgebung** – Eine Instance einer laufenden Anwendung, auf die Endbenutzer zugreifen können. In einer CI/CD-Pipeline ist die Produktionsumgebung die letzte Bereitstellungsumgebung.
- **Höhere Umgebungen** – Alle Umgebungen, auf die auch andere Benutzer als das Kernentwicklungsteam zugreifen können. Dies kann eine Produktionsumgebung, Vorproduktionsumgebungen und Umgebungen für Benutzerakzeptanztests umfassen.

## Epics

In der agilen Methodik sind dies funktionale Kategorien, die Ihnen helfen, Ihre Arbeit zu organisieren und zu priorisieren. Epics bieten eine allgemeine Beschreibung der Anforderungen und Implementierungsaufgaben. Zu den Sicherheitsthemen AWS von CAF gehören beispielsweise Identitäts- und Zugriffsmanagement, Detektivkontrollen, Infrastruktursicherheit, Datenschutz und Reaktion auf Vorfälle. Weitere Informationen zu Epics in der AWS - Migrationsstrategie finden Sie im [Leitfaden zur Programm-Implementierung](#).

## ERP

Siehe [Enterprise Resource Planning](#).

## Explorative Datenanalyse (EDA)

Der Prozess der Analyse eines Datensatzes, um seine Hauptmerkmale zu verstehen. Sie sammeln oder aggregieren Daten und führen dann erste Untersuchungen durch, um Muster zu

finden, Anomalien zu erkennen und Annahmen zu überprüfen. EDA wird durchgeführt, indem zusammenfassende Statistiken berechnet und Datenvisualisierungen erstellt werden.

## F

### Faktentabelle

Die zentrale Tabelle in einem [Sternschema](#). Sie speichert quantitative Daten über den Geschäftsbetrieb. In der Regel enthält eine Faktentabelle zwei Arten von Spalten: Spalten, die Kennzahlen enthalten, und Spalten, die einen Fremdschlüssel für eine Dimensionstabelle enthalten.

### schnell scheitern

Eine Philosophie, die häufige und inkrementelle Tests verwendet, um den Entwicklungslebenszyklus zu verkürzen. Dies ist ein wichtiger Bestandteil eines agilen Ansatzes.

### Grenze zur Fehlerisolierung

Dabei handelt es sich um eine Grenze AWS Cloud, z. B. eine Availability Zone AWS-Region, eine Steuerungsebene oder eine Datenebene, die die Auswirkungen eines Fehlers begrenzt und die Widerstandsfähigkeit von Workloads verbessert. Weitere Informationen finden Sie unter [Grenzen zur AWS Fehlerisolierung](#).

### Feature-Zweig

Siehe [Zweig](#).

### Features

Die Eingabedaten, die Sie verwenden, um eine Vorhersage zu treffen. In einem Fertigungskontext könnten Feature beispielsweise Bilder sein, die regelmäßig von der Fertigungslinie aus aufgenommen werden.

### Bedeutung der Feature

Wie wichtig ein Feature für die Vorhersagen eines Modells ist. Dies wird in der Regel als numerischer Wert ausgedrückt, der mit verschiedenen Techniken wie Shapley Additive Explanations (SHAP) und integrierten Gradienten berechnet werden kann. Weitere Informationen finden Sie unter [Interpretierbarkeit von Modellen für maschinelles Lernen mit:AWS](#).

## Featuretransformation

Daten für den ML-Prozess optimieren, einschließlich der Anreicherung von Daten mit zusätzlichen Quellen, der Skalierung von Werten oder der Extraktion mehrerer Informationssätze aus einem einzigen Datenfeld. Das ermöglicht dem ML-Modell, von den Daten profitieren. Wenn Sie beispielsweise das Datum „27.05.2021 00:15:37“ in „2021“, „Mai“, „Donnerstag“ und „15“ aufschlüsseln, können Sie dem Lernalgorithmus helfen, nuancierte Muster zu erlernen, die mit verschiedenen Datenkomponenten verknüpft sind.

## FGAC

Weitere Informationen finden Sie unter [detaillierter Zugriffskontrolle](#).

### Feinkörnige Zugriffskontrolle (FGAC)

Die Verwendung mehrerer Bedingungen, um eine Zugriffsanfrage zuzulassen oder abzulehnen.

## Flash-Cut-Migration

Eine Datenbankmigrationsmethode, bei der eine kontinuierliche Datenreplikation durch [Erfassung von Änderungsdaten](#) verwendet wird, um Daten in kürzester Zeit zu migrieren, anstatt einen schrittweisen Ansatz zu verwenden. Ziel ist es, Ausfallzeiten auf ein Minimum zu beschränken.

# G

## Geoblocking

Siehe [geografische Einschränkungen](#).

### Geografische Einschränkungen (Geoblocking)

Bei Amazon eine Option CloudFront, um zu verhindern, dass Benutzer in bestimmten Ländern auf Inhaltsverteilungen zugreifen. Sie können eine Zulassungsliste oder eine Sperrliste verwenden, um zugelassene und gesperrte Länder anzugeben. Weitere Informationen finden Sie in [der Dokumentation unter Beschränkung der geografischen Verteilung Ihrer Inhalte](#). CloudFront

## Gitflow-Workflow

Ein Ansatz, bei dem niedrigere und höhere Umgebungen unterschiedliche Zweige in einem Quellcode-Repository verwenden. Der Gitflow-Workflow gilt als veraltet, und der [Trunk-basierte Workflow](#) ist der moderne, bevorzugte Ansatz.

## Greenfield-Strategie

Das Fehlen vorhandener Infrastruktur in einer neuen Umgebung. Bei der Einführung einer Neuausrichtung einer Systemarchitektur können Sie alle neuen Technologien ohne Einschränkung der Kompatibilität mit der vorhandenen Infrastruktur auswählen, auch bekannt als [Brownfield](#). Wenn Sie die bestehende Infrastruktur erweitern, könnten Sie Brownfield- und Greenfield-Strategien mischen.

## Integritätsschutz

Eine allgemeine Regel, die dabei hilft, Ressourcen, Richtlinien und die Einhaltung von Vorschriften in allen Organisationseinheiten (OUs) zu regeln. Präventiver Integritätsschutz setzt Richtlinien durch, um die Einhaltung von Standards zu gewährleisten. Sie werden mithilfe von Service-Kontrollrichtlinien und IAM-Berechtigungsgrenzen implementiert. Detektivischer Integritätsschutz erkennt Richtlinienverstöße und Compliance-Probleme und generiert Warnmeldungen zur Abhilfe. Sie werden mithilfe von AWS Config, AWS Security Hub, Amazon GuardDuty AWS Trusted Advisor, Amazon Inspector und benutzerdefinierten AWS Lambda Prüfungen implementiert.

# H

## HEKTAR

Siehe [Hochverfügbarkeit](#).

## Heterogene Datenbankmigration

Migrieren Sie Ihre Quelldatenbank in eine Zieldatenbank, die eine andere Datenbank-Engine verwendet (z. B. Oracle zu Amazon Aurora). Eine heterogene Migration ist in der Regel Teil einer Neuarchitektur, und die Konvertierung des Schemas kann eine komplexe Aufgabe sein. [AWS bietet AWS SCT](#), welches bei Schemakonvertierungen hilft.

## hohe Verfügbarkeit (HA)

Die Fähigkeit eines Workloads, im Falle von Herausforderungen oder Katastrophen kontinuierlich und ohne Eingreifen zu arbeiten. HA-Systeme sind so konzipiert, dass sie automatisch ein Failover durchführen, gleichbleibend hohe Leistung bieten und unterschiedliche Lasten und Ausfälle mit minimalen Leistungseinbußen bewältigen.

## historische Modernisierung

Ein Ansatz zur Modernisierung und Aufrüstung von Betriebstechnologiesystemen (OT), um den Bedürfnissen der Fertigungsindustrie besser gerecht zu werden. Ein Historian ist eine Art von Datenbank, die verwendet wird, um Daten aus verschiedenen Quellen in einer Fabrik zu sammeln und zu speichern.

## Homogene Datenbankmigration

Migrieren Sie Ihre Quelldatenbank zu einer Zieldatenbank, die dieselbe Datenbank-Engine verwendet (z. B. Microsoft SQL Server zu Amazon RDS für SQL Server). Eine homogene Migration ist in der Regel Teil eines Hostwechsels oder eines Plattformwechsels. Sie können native Datenbankserviceprogramme verwenden, um das Schema zu migrieren.

## heiße Daten

Daten, auf die häufig zugegriffen wird, z. B. Echtzeitdaten oder aktuelle Transaktionsdaten. Für diese Daten ist in der Regel eine leistungsstarke Speicherebene oder -klasse erforderlich, um schnelle Abfrageantworten zu ermöglichen.

## Hotfix

Eine dringende Lösung für ein kritisches Problem in einer Produktionsumgebung. Aufgrund seiner Dringlichkeit wird ein Hotfix normalerweise außerhalb des typischen DevOps Release-Workflows erstellt.

## Hypercare-Phase

Unmittelbar nach dem Cutover, der Zeitraum, in dem ein Migrationsteam die migrierten Anwendungen in der Cloud verwaltet und überwacht, um etwaige Probleme zu beheben. In der Regel dauert dieser Zeitraum 1–4 Tage. Am Ende der Hypercare-Phase überträgt das Migrationsteam in der Regel die Verantwortung für die Anwendungen an das Cloud-Betriebsteam.

## I

## IaC

Sehen Sie sich [Infrastruktur als Code](#) an.

## Identitätsbasierte Richtlinie

Eine Richtlinie, die einem oder mehreren IAM-Prinzipalen zugeordnet ist und deren Berechtigungen innerhalb der AWS Cloud Umgebung definiert.

## Leerlaufanwendung

Eine Anwendung mit einer durchschnittlichen CPU- und Arbeitsspeicherauslastung zwischen 5 und 20 Prozent über einen Zeitraum von 90 Tagen. In einem Migrationsprojekt ist es üblich, diese Anwendungen außer Betrieb zu nehmen oder sie On-Premises beizubehalten.

## IIoT

Siehe [Industrielles Internet der Dinge](#).

## unveränderliche Infrastruktur

Ein Modell, das eine neue Infrastruktur für Produktionsworkloads bereitstellt, anstatt die bestehende Infrastruktur zu aktualisieren, zu patchen oder zu modifizieren. [Unveränderliche Infrastrukturen sind von Natur aus konsistenter, zuverlässiger und vorhersehbarer als veränderliche Infrastrukturen](#). Weitere Informationen finden Sie in der Best Practice [Deploy using immutable infrastructure](#) im AWS Well-Architected Framework.

## Eingehende (ingress) VPC

In einer Architektur AWS mit mehreren Konten ist dies eine VPC, die Netzwerkverbindungen von außerhalb einer Anwendung akzeptiert, überprüft und weiterleitet. Die [AWS -Referenzarchitektur für die Sicherheit](#) empfiehlt, Ihr Netzwerkkonto mit eingehenden und ausgehenden VPCs und Inspektions-VPCs einzurichten, um die bidirektionale Schnittstelle zwischen Ihrer Anwendung und dem Internet zu schützen.

## Inkrementelle Migration

Eine Cutover-Strategie, bei der Sie Ihre Anwendung in kleinen Teilen migrieren, anstatt eine einziges vollständiges Cutover durchzuführen. Beispielsweise könnten Sie zunächst nur einige Microservices oder Benutzer auf das neue System umstellen. Nachdem Sie sich vergewissert haben, dass alles ordnungsgemäß funktioniert, können Sie weitere Microservices oder Benutzer schrittweise verschieben, bis Sie Ihr Legacy-System außer Betrieb nehmen können. Diese Strategie reduziert die mit großen Migrationen verbundenen Risiken.

## Industrie 4.0

Ein Begriff, der 2016 von [Klaus Schwab](#) eingeführt wurde und sich auf die Modernisierung von Fertigungsprozessen durch Fortschritte in den Bereichen Konnektivität, Echtzeitdaten, Automatisierung, Analytik und KI/ML bezieht.

## Infrastruktur

Alle Ressourcen und Komponenten, die in der Umgebung einer Anwendung enthalten sind.

## Infrastructure as Code (IaC)

Der Prozess der Bereitstellung und Verwaltung der Infrastruktur einer Anwendung mithilfe einer Reihe von Konfigurationsdateien. IaC soll Ihnen helfen, das Infrastrukturmanagement zu zentralisieren, Ressourcen zu standardisieren und schnell zu skalieren, sodass neue Umgebungen wiederholbar, zuverlässig und konsistent sind.

## Industrielles Internet der Dinge (IIoT)

Einsatz von mit dem Internet verbundenen Sensoren und Geräten in Industriesektoren wie Fertigung, Energie, Automobilindustrie, Gesundheitswesen, Biowissenschaften und Landwirtschaft. Mehr Informationen finden Sie unter [Aufbau einer digitalen Transformationsstrategie für das industrielle Internet der Dinge \(IIoT\)](#).

## Inspektions-VPC

In einer Architektur AWS mit mehreren Konten eine zentralisierte VPC, die Inspektionen des Netzwerkverkehrs zwischen VPCs (in derselben oder unterschiedlichen AWS-Regionen), dem Internet und lokalen Netzwerken verwaltet. Die [AWS -Referenzarchitektur für die Sicherheit](#) empfiehlt, Ihr Netzwerkkonto mit eingehenden und ausgehenden VPCs und Inspektions-VPCs einzurichten, um die bidirektionale Schnittstelle zwischen Ihrer Anwendung und dem Internet zu schützen.

## Internet of Things (IoT)

Das Netzwerk verbundener physischer Objekte mit eingebetteten Sensoren oder Prozessoren, das über das Internet oder über ein lokales Kommunikationsnetzwerk mit anderen Geräten und Systemen kommuniziert. Weitere Informationen finden Sie unter [Was ist IoT?](#)

## Interpretierbarkeit

Ein Merkmal eines Modells für Machine Learning, das beschreibt, inwieweit ein Mensch verstehen kann, wie die Vorhersagen des Modells von seinen Eingaben abhängen. Weitere Informationen finden Sie unter [Interpretierbarkeit von Modellen für Machine Learning mit AWS](#).

## IoT

[Siehe Internet der Dinge.](#)

## IT information library (ITIL, IT-Informationsbibliothek)

Eine Reihe von bewährten Methoden für die Bereitstellung von IT-Services und die Abstimmung dieser Services auf die Geschäftsanforderungen. ITIL bietet die Grundlage für ITSM.

## T service management (ITSM, IT-Servicemanagement)

Aktivitäten im Zusammenhang mit der Gestaltung, Implementierung, Verwaltung und Unterstützung von IT-Services für eine Organisation. Informationen zur Integration von Cloud-Vorgängen mit ITSM-Tools finden Sie im [Leitfaden zur Betriebsintegration](#).

### BIS

Weitere Informationen finden Sie in der [IT-Informationsbibliothek](#).

### ITSM

Siehe [IT-Servicemanagement](#).

## L

### Labelbasierte Zugangskontrolle (LBAC)

Eine Implementierung der Mandatory Access Control (MAC), bei der den Benutzern und den Daten selbst jeweils explizit ein Sicherheitslabelwert zugewiesen wird. Die Schnittmenge zwischen der Benutzersicherheitsbeschriftung und der Datensicherheitsbeschriftung bestimmt, welche Zeilen und Spalten für den Benutzer sichtbar sind.

### Landing Zone

Eine landing zone ist eine gut strukturierte AWS Umgebung mit mehreren Konten, die skalierbar und sicher ist. Dies ist ein Ausgangspunkt, von dem aus Ihre Organisationen Workloads und Anwendungen schnell und mit Vertrauen in ihre Sicherheits- und Infrastrukturmgebung starten und bereitstellen können. Weitere Informationen zu Landing Zones finden Sie unter [Einrichtung einer sicheren und skalierbaren AWS -Umgebung mit mehreren Konten](#).

### Große Migration

Eine Migration von 300 oder mehr Servern.

### SCHWARZ

Weitere Informationen finden Sie unter [Label-basierte Zugriffskontrolle](#).

### Geringste Berechtigung

Die bewährte Sicherheitsmethode, bei der nur die für die Durchführung einer Aufgabe erforderlichen Mindestberechtigungen erteilt werden. Weitere Informationen finden Sie unter [Geringste Berechtigungen anwenden](#) in der IAM-Dokumentation.

## Lift and Shift

Siehe [7 Rs](#).

## Little-Endian-System

Ein System, welches das niedrigwertigste Byte zuerst speichert. Siehe auch [Endianness](#).

## Niedrigere Umgebungen

[Siehe Umwelt](#).

# M

## Machine Learning (ML)

Eine Art künstlicher Intelligenz, die Algorithmen und Techniken zur Mustererkennung und zum Lernen verwendet. ML analysiert aufgezeichnete Daten, wie z. B. Daten aus dem Internet der Dinge (IoT), und lernt daraus, um ein statistisches Modell auf der Grundlage von Mustern zu erstellen. Weitere Informationen finden Sie unter [Machine Learning](#).

## Hauptzweig

Siehe [Filiale](#).

## Malware

Software, die entwickelt wurde, um die Computersicherheit oder den Datenschutz zu gefährden. Malware kann Computersysteme stören, vertrauliche Informationen durchsickern lassen oder sich unbefugten Zugriff verschaffen. Beispiele für Malware sind Viren, Würmer, Ransomware, Trojaner, Spyware und Keylogger.

## verwaltete Dienste

AWS-Services für die die Infrastrukturebene, das Betriebssystem und die Plattformen AWS betrieben werden, und Sie greifen auf die Endgeräte zu, um Daten zu speichern und abzurufen. Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) und Amazon DynamoDB sind Beispiele für Managed Services. Diese werden auch als abstrakte Dienste bezeichnet.

## Manufacturing Execution System (MES)

Ein Softwaresystem zur Nachverfolgung, Überwachung, Dokumentation und Steuerung von Produktionsprozessen, bei denen Rohstoffe in der Fertigung zu fertigen Produkten umgewandelt werden.

## MAP

Siehe [Migration Acceleration Program](#).

## Mechanismus

Ein vollständiger Prozess, bei dem Sie ein Tool erstellen, die Akzeptanz des Tools vorantreiben und anschließend die Ergebnisse überprüfen, um Anpassungen vorzunehmen. Ein Mechanismus ist ein Zyklus, der sich im Laufe seiner Tätigkeit selbst verstärkt und verbessert. Weitere Informationen finden Sie unter [Aufbau von Mechanismen](#) im AWS Well-Architected Framework.

## Mitgliedskonto

Alle AWS-Konten außer dem Verwaltungskonto, die Teil einer Organisation sind. AWS Organizations Ein Konto kann jeweils nur einer Organisation angehören.

## DURCHEINANDER

Siehe [Manufacturing Execution System](#).

## Message Queuing-Telemetrietransport (MQTT)

[Ein leichtes machine-to-machine \(M2M\) -Kommunikationsprotokoll, das auf dem Publish/Subscribe-Muster für IoT-Geräte mit beschränkten Ressourcen basiert.](#)

## Microservice

Ein kleiner, unabhängiger Service, der über klar definierte APIs kommuniziert und in der Regel kleinen, eigenständigen Teams gehört. Ein Versicherungssystem kann beispielsweise Microservices beinhalten, die Geschäftsfunktionen wie Vertrieb oder Marketing oder Subdomains wie Einkauf, Schadenersatz oder Analytik zugeordnet sind. Zu den Vorteilen von Microservices gehören Agilität, flexible Skalierung, einfache Bereitstellung, wiederverwendbarer Code und Ausfallsicherheit. [Weitere Informationen finden Sie unter Integration von Microservices mithilfe serverloser Dienste. AWS](#)

## Microservices-Architekturen

Ein Ansatz zur Erstellung einer Anwendung mit unabhängigen Komponenten, die jeden Anwendungsprozess als Microservice ausführen. Diese Microservices kommunizieren über eine klar definierte Schnittstelle mithilfe einfacher APIs. Jeder Microservice in dieser Architektur kann aktualisiert, bereitgestellt und skaliert werden, um den Bedarf an bestimmten Funktionen einer Anwendung zu decken. Weitere Informationen finden Sie unter [Implementierung von Microservices](#) auf AWS

## Migration Acceleration Program (MAP)

Ein AWS Programm, das Beratung, Unterstützung, Schulungen und Services bietet, um Unternehmen dabei zu unterstützen, eine solide betriebliche Grundlage für die Umstellung auf die Cloud zu schaffen und die anfänglichen Kosten von Migrationen auszugleichen. MAP umfasst eine Migrationsmethode für die methodische Durchführung von Legacy-Migrationen sowie eine Reihe von Tools zur Automatisierung und Beschleunigung gängiger Migrationsszenarien.

## Migration in großem Maßstab

Der Prozess, bei dem der Großteil des Anwendungsportfolios in Wellen in die Cloud verlagert wird, wobei in jeder Welle mehr Anwendungen schneller migriert werden. In dieser Phase werden die bewährten Verfahren und Erkenntnisse aus den früheren Phasen zur Implementierung einer Migrationsfabrik von Teams, Tools und Prozessen zur Optimierung der Migration von Workloads durch Automatisierung und agile Bereitstellung verwendet. Dies ist die dritte Phase der [AWS - Migrationsstrategie](#).

## Migrationsfabrik

Funktionsübergreifende Teams, die die Migration von Workloads durch automatisierte, agile Ansätze optimieren. Zu den Teams in der Migrationsabteilung gehören in der Regel Betriebsabläufe, Geschäftsanalysten und Eigentümer, Migrationsingenieure, Entwickler und DevOps Experten, die in Sprints arbeiten. Zwischen 20 und 50 Prozent eines Unternehmensanwendungsportfolios bestehen aus sich wiederholenden Mustern, die durch einen Fabrik-Ansatz optimiert werden können. Weitere Informationen finden Sie in [Diskussion über Migrationsfabriken](#) und den [Leitfaden zur Cloud-Migration-Fabrik](#) in diesem Inhaltssatz.

## Migrationsmetadaten

Die Informationen über die Anwendung und den Server, die für den Abschluss der Migration benötigt werden. Für jedes Migrationsmuster ist ein anderer Satz von Migrationsmetadaten erforderlich. Beispiele für Migrationsmetadaten sind das Zielsubnetz, die Sicherheitsgruppe und AWS das Konto.

## Migrationsmuster

Eine wiederholbare Migrationsaufgabe, in der die Migrationsstrategie, das Migrationsziel und die verwendete Migrationsanwendung oder der verwendete Migrationsservice detailliert beschrieben werden. Beispiel: Rehost-Migration zu Amazon EC2 mit AWS Application Migration Service.

## Migration Portfolio Assessment (MPA)

Ein Online-Tool, das Informationen zur Validierung des Geschäftsszenarios für die Migration auf das bereitstellt. AWS Cloud MPA bietet eine detaillierte Portfoliobewertung (richtige Servergröße, Preisgestaltung, Gesamtbetriebskostenanalyse, Migrationskostenanalyse) sowie Migrationsplanung (Anwendungsdatenanalyse und Datenerfassung, Anwendungsgruppierung, Migrationspriorisierung und Wellenplanung). Das [MPA-Tool](#) (Anmeldung erforderlich) steht allen AWS Beratern und APN-Partnerberatern kostenlos zur Verfügung.

## Migration Readiness Assessment (MRA)

Der Prozess, bei dem mithilfe des AWS CAF Erkenntnisse über den Cloud-Bereitschaftsstatus eines Unternehmens gewonnen, Stärken und Schwächen identifiziert und ein Aktionsplan zur Schließung festgestellter Lücken erstellt wird. Weitere Informationen finden Sie im [Benutzerhandbuch für Migration Readiness](#). MRA ist die erste Phase der [AWS - Migrationsstrategie](#).

## Migrationsstrategie

Der Ansatz, der verwendet wurde, um einen Workload auf den AWS Cloud zu migrieren. Weitere Informationen finden Sie im Eintrag [7 Rs](#) in diesem Glossar und unter [Mobilisieren Sie Ihr Unternehmen, um umfangreiche Migrationen zu beschleunigen](#).

## ML

[Siehe maschinelles Lernen.](#)

## Modernisierung

Umwandlung einer veralteten (veralteten oder monolithischen) Anwendung und ihrer Infrastruktur in ein agiles, elastisches und hochverfügbares System in der Cloud, um Kosten zu senken, die Effizienz zu steigern und Innovationen zu nutzen. Weitere Informationen finden Sie unter [Strategie zur Modernisierung von Anwendungen in der AWS Cloud](#).

## Bewertung der Modernisierungsfähigkeit

Eine Bewertung, anhand derer festgestellt werden kann, ob die Anwendungen einer Organisation für die Modernisierung bereit sind, Vorteile, Risiken und Abhängigkeiten identifiziert und ermittelt wird, wie gut die Organisation den zukünftigen Status dieser Anwendungen unterstützen kann. Das Ergebnis der Bewertung ist eine Vorlage der Zielarchitektur, eine Roadmap, in der die Entwicklungsphasen und Meilensteine des Modernisierungsprozesses detailliert beschrieben werden, sowie ein Aktionsplan zur Behebung festgestellter Lücken. Weitere Informationen finden Sie unter [Evaluierung der Modernisierungsbereitschaft von Anwendungen in der AWS Cloud](#).

## Monolithische Anwendungen (Monolithen)

Anwendungen, die als ein einziger Service mit eng gekoppelten Prozessen ausgeführt werden. Monolithische Anwendungen haben verschiedene Nachteile. Wenn ein Anwendungs-Feature stark nachgefragt wird, muss die gesamte Architektur skaliert werden. Das Hinzufügen oder Verbessern der Feature einer monolithischen Anwendung wird ebenfalls komplexer, wenn die Codebasis wächst. Um diese Probleme zu beheben, können Sie eine Microservices-Architektur verwenden. Weitere Informationen finden Sie unter [Zerlegen von Monolithen in Microservices](#).

## MPA

Siehe [Bewertung des Migrationsportfolios](#).

## MQTT

Siehe [Message Queuing-Telemetrietransport](#).

## Mehrklassen-Klassifizierung

Ein Prozess, der dabei hilft, Vorhersagen für mehrere Klassen zu generieren (wobei eines von mehr als zwei Ergebnissen vorhergesagt wird). Ein ML-Modell könnte beispielsweise fragen: „Ist dieses Produkt ein Buch, ein Auto oder ein Telefon?“ oder „Welche Kategorie von Produkten ist für diesen Kunden am interessantesten?“

## veränderbare Infrastruktur

Ein Modell, das die bestehende Infrastruktur für Produktionsworkloads aktualisiert und modifiziert. Für eine verbesserte Konsistenz, Zuverlässigkeit und Vorhersagbarkeit empfiehlt das AWS Well-Architected Framework die Verwendung einer [unveränderlichen Infrastruktur](#) als bewährte Methode.

## O

### OAC

[Weitere Informationen finden Sie unter Origin Access Control](#).

### OAI

Siehe [Zugriffsidentität von Origin](#).

### COM

Siehe [organisatorisches Change-Management](#).

## Offline-Migration

Eine Migrationsmethode, bei der der Quell-Workload während des Migrationsprozesses heruntergefahren wird. Diese Methode ist mit längeren Ausfallzeiten verbunden und wird in der Regel für kleine, unkritische Workloads verwendet.

OI

Siehe [Betriebsintegration](#).

OLA

Siehe Vereinbarung auf [operativer Ebene](#).

## Online-Migration

Eine Migrationsmethode, bei der der Quell-Workload auf das Zielsystem kopiert wird, ohne offline genommen zu werden. Anwendungen, die mit dem Workload verbunden sind, können während der Migration weiterhin funktionieren. Diese Methode beinhaltet keine bis minimale Ausfallzeit und wird in der Regel für kritische Produktionsworkloads verwendet.

OPC-UA

Siehe [Open Process Communications — Unified](#) Architecture.

## Offene Prozesskommunikation — Einheitliche Architektur (OPC-UA)

Ein machine-to-machine (M2M) -Kommunikationsprotokoll für die industrielle Automatisierung. OPC-UA bietet einen Interoperabilitätsstandard mit Datenverschlüsselungs-, Authentifizierungs- und Autorisierungsschemata.

## Vereinbarung auf Betriebsebene (OLA)

Eine Vereinbarung, in der kargestellt wird, welche funktionalen IT-Gruppen sich gegenseitig versprechen zu liefern, um ein Service Level Agreement (SLA) zu unterstützen.

## Überprüfung der Betriebsbereitschaft (ORR)

Eine Checkliste mit Fragen und zugehörigen bewährten Methoden, die Ihnen helfen, Vorfälle und mögliche Ausfälle zu verstehen, zu bewerten, zu verhindern oder deren Umfang zu reduzieren. Weitere Informationen finden Sie unter [Operational Readiness Reviews \(ORR\)](#) im AWS Well-Architected Framework.

## Betriebstechnologie (OT)

Hardware- und Softwaresysteme, die mit der physischen Umgebung zusammenarbeiten, um industrielle Abläufe, Ausrüstung und Infrastruktur zu steuern. In der Fertigung ist die Integration

von OT- und Informationstechnologie (IT) -Systemen ein zentraler Schwerpunkt der [Industrie 4.0-Transformationen](#).

### Betriebsintegration (OI)

Der Prozess der Modernisierung von Abläufen in der Cloud, der Bereitschaftsplanung, Automatisierung und Integration umfasst. Weitere Informationen finden Sie im [Leitfaden zur Betriebsintegration](#).

### Organisationspfad

Ein Pfad, der von erstellt wird und in AWS CloudTrail dem alle Ereignisse für alle AWS-Konten in einer Organisation protokolliert werden. AWS Organizations Diese Spur wird in jedem AWS-Konto , der Teil der Organisation ist, erstellt und verfolgt die Aktivität in jedem Konto. Weitere Informationen finden Sie in der CloudTrail Dokumentation unter [Erstellen eines Pfads für eine Organisation](#).

### Organisatorisches Veränderungsmanagement (OCM)

Ein Framework für das Management wichtiger, disruptiver Geschäftstransformationen aus Sicht der Mitarbeiter, der Kultur und der Führung. OCM hilft Organisationen dabei, sich auf neue Systeme und Strategien vorzubereiten und auf diese umzustellen, indem es die Akzeptanz von Veränderungen beschleunigt, Übergangsprobleme angeht und kulturelle und organisatorische Veränderungen vorantreibt. In der AWS Migrationsstrategie wird dieses Framework aufgrund der Geschwindigkeit des Wandels, der bei Projekten zur Cloud-Einführung erforderlich ist, als Mitarbeiterbeschleunigung bezeichnet. Weitere Informationen finden Sie im [OCM-Handbuch](#).

### Ursprungszugriffskontrolle (OAC)

In CloudFront, eine erweiterte Option zur Zugriffsbeschränkung, um Ihre Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) -Inhalte zu sichern. OAC unterstützt alle S3-Buckets insgesamt AWS-Regionen, serverseitige Verschlüsselung mit AWS KMS (SSE-KMS) sowie dynamische PUT und DELETE Anfragen an den S3-Bucket.

### Ursprungszugriffsidentität (OAI)

In CloudFront, eine Option zur Zugriffsbeschränkung, um Ihre Amazon S3 S3-Inhalte zu sichern. Wenn Sie OAI verwenden, CloudFront erstellt es einen Principal, mit dem sich Amazon S3 authentifizieren kann. Authentifizierte Principals können nur über eine bestimmte Distribution auf Inhalte in einem S3-Bucket zugreifen. CloudFront Siehe auch [OAC](#), das eine detailliertere und verbesserte Zugriffskontrolle bietet.

## ODER

Siehe [Überprüfung der Betriebsbereitschaft](#).

## NICHT

Siehe [Betriebstechnologie](#).

## Ausgehende (egress) VPC

In einer Architektur AWS mit mehreren Konten eine VPC, die Netzwerkverbindungen verarbeitet, die von einer Anwendung aus initiiert werden. Die [AWS -Referenzarchitektur für die Sicherheit](#) empfiehlt, Ihr Netzwerkkonto mit eingehenden und ausgehenden VPCs und Inspektions-VPCs einzurichten, um die bidirektionale Schnittstelle zwischen Ihrer Anwendung und dem Internet zu schützen.

## P

### Berechtigungsgrenze

Eine IAM-Verwaltungsrichtlinie, die den IAM-Prinzipalen zugeordnet ist, um die maximalen Berechtigungen festzulegen, die der Benutzer oder die Rolle haben kann. Weitere Informationen finden Sie unter [Berechtigungsgrenzen](#) für IAM-Entitäts in der IAM-Dokumentation.

### persönlich identifizierbare Informationen (PII)

Informationen, die, wenn sie direkt betrachtet oder mit anderen verwandten Daten kombiniert werden, verwendet werden können, um vernünftige Rückschlüsse auf die Identität einer Person zu ziehen. Beispiele für personenbezogene Daten sind Namen, Adressen und Kontaktinformationen.

### Personenbezogene Daten

Siehe [persönlich identifizierbare Informationen](#).

### Playbook

Eine Reihe vordefinierter Schritte, die die mit Migrationen verbundenen Aufgaben erfassen, z. B. die Bereitstellung zentraler Betriebsfunktionen in der Cloud. Ein Playbook kann die Form von Skripten, automatisierten Runbooks oder einer Zusammenfassung der Prozesse oder Schritte annehmen, die für den Betrieb Ihrer modernisierten Umgebung erforderlich sind.

## PLC

Siehe [programmierbare Logiksteuerung](#).

## PLM

Siehe [Produktlebenszyklusmanagement](#).

### policy

Ein Objekt, das Berechtigungen definieren (siehe [identitätsbasierte Richtlinie](#)), Zugriffsbedingungen spezifizieren (siehe [ressourcenbasierte Richtlinie](#)) oder die maximalen Berechtigungen für alle Konten in einer Organisation definieren kann AWS Organizations (siehe [Dienststeuerungsrichtlinie](#)).

### Polyglotte Beharrlichkeit

Unabhängige Auswahl der Datenspeichertechnologie eines Microservices auf der Grundlage von Datenzugriffsmustern und anderen Anforderungen. Wenn Ihre Microservices über dieselbe Datenspeichertechnologie verfügen, kann dies zu Implementierungsproblemen oder zu Leistungseinbußen führen. Microservices lassen sich leichter implementieren und erzielen eine bessere Leistung und Skalierbarkeit, wenn sie den Datenspeicher verwenden, der ihren Anforderungen am besten entspricht. Weitere Informationen finden Sie unter [Datenpersistenz in Microservices aktivieren](#).

### Portfoliobewertung

Ein Prozess, bei dem das Anwendungsportfolio ermittelt, analysiert und priorisiert wird, um die Migration zu planen. Weitere Informationen finden Sie in [Bewerten der Migrationsbereitschaft](#).

### predicate

Eine Abfragebedingung, die `true` oder zurückgibt `false`, was üblicherweise in einer Klausel vorkommt. WHERE

### Prädikat Pushdown

Eine Technik zur Optimierung von Datenbankabfragen, bei der die Daten in der Abfrage vor der Übertragung gefiltert werden. Dadurch wird die Datenmenge reduziert, die aus der relationalen Datenbank abgerufen und verarbeitet werden muss, und die Abfrageleistung wird verbessert.

### Präventive Kontrolle

Eine Sicherheitskontrolle, die verhindern soll, dass ein Ereignis eintritt. Diese Kontrollen stellen eine erste Verteidigungslinie dar, um unbefugten Zugriff oder unerwünschte Änderungen an Ihrem Netzwerk zu verhindern. Weitere Informationen finden Sie unter [Präventive Kontrolle](#) in Implementierung von Sicherheitskontrollen in AWS.

## Prinzipal

Eine Entität AWS , die Aktionen ausführen und auf Ressourcen zugreifen kann. Bei dieser Entität handelt es sich in der Regel um einen Root-Benutzer für eine AWS-Konto, eine IAM-Rolle oder einen Benutzer. Weitere Informationen finden Sie unter Prinzipal in [Rollenbegriffe und -konzepte](#) in der IAM-Dokumentation.

## Datenschutz durch Design

Ein Ansatz in der Systemtechnik, der den Datenschutz während des gesamten Engineering-Prozesses berücksichtigt.

## Privat gehostete Zonen

Ein Container, der Informationen darüber enthält, wie Amazon Route 53 auf DNS-Abfragen für eine Domain und ihre Subdomains innerhalb einer oder mehrerer VPCs reagieren soll. Weitere Informationen finden Sie unter [Arbeiten mit privat gehosteten Zonen](#) in der Route-53-Dokumentation.

## proaktive Steuerung

Eine [Sicherheitskontrolle](#), die den Einsatz nicht richtlinienkonformer Ressourcen verhindern soll. Mit diesen Steuerelementen werden Ressourcen gescannt, bevor sie bereitgestellt werden. Wenn die Ressource nicht mit der Steuerung konform ist, wird sie nicht bereitgestellt. Weitere Informationen finden Sie im [Referenzhandbuch zu Kontrollen](#) in der AWS Control Tower Dokumentation und unter [Proaktive Kontrollen](#) unter Implementierung von Sicherheitskontrollen am AWS.

## Produktlebenszyklusmanagement (PLM)

Das Management von Daten und Prozessen für ein Produkt während seines gesamten Lebenszyklus, vom Design, der Entwicklung und Markteinführung über Wachstum und Reife bis hin zur Markteinführung und Markteinführung.

## Produktionsumgebung

Siehe [Umgebung](#).

## Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS)

In der Fertigung ein äußerst zuverlässiger, anpassungsfähiger Computer, der Maschinen überwacht und Fertigungsprozesse automatisiert.

## Pseudonymisierung

Der Prozess, bei dem persönliche Identifikatoren in einem Datensatz durch Platzhalterwerte ersetzt werden. Pseudonymisierung kann zum Schutz der Privatsphäre beitragen.

Pseudonymisierte Daten gelten weiterhin als personenbezogene Daten.

## veröffentlichen/abonnieren (pub/sub)

Ein Muster, das asynchrone Kommunikation zwischen Microservices ermöglicht, um die Skalierbarkeit und Reaktionsfähigkeit zu verbessern. In einem auf Microservices basierenden [MES](#) kann ein Microservice beispielsweise Ereignismeldungen in einem Kanal veröffentlichen, den andere Microservices abonnieren können. Das System kann neue Microservices hinzufügen, ohne den Veröffentlichungsservice zu ändern.

## Q

### Abfrageplan

Eine Reihe von Schritten, wie Anweisungen, die für den Zugriff auf die Daten in einem relationalen SQL-Datenbanksystem verwendet werden.

### Abfrageplanregression

Wenn ein Datenbankserviceoptimierer einen weniger optimalen Plan wählt als vor einer bestimmten Änderung der Datenbankumgebung. Dies kann durch Änderungen an Statistiken, Beschränkungen, Umgebungseinstellungen, Abfrageparameter-Bindungen und Aktualisierungen der Datenbank-Engine verursacht werden.

## R

### RACI-Matrix

Siehe [verantwortlich, rechenschaftspflichtig, konsultiert, informiert \(RACI\)](#).

### Ransomware

Eine bösartige Software, die entwickelt wurde, um den Zugriff auf ein Computersystem oder Daten zu blockieren, bis eine Zahlung erfolgt ist.

### RASCI-Matrix

Siehe [verantwortlich, rechenschaftspflichtig, konsultiert, informiert \(RACI\)](#).

## RCAC

Siehe [Zugriffskontrolle für Zeilen und Spalten](#).

## Read Replica

Eine Kopie einer Datenbank, die nur für Lesezwecke verwendet wird. Sie können Abfragen an das Lesereplikat weiterleiten, um die Belastung auf Ihrer Primärdatenbank zu reduzieren.

## neu strukturieren

Siehe [7 Rs](#).

## Recovery Point Objective (RPO)

Die maximal zulässige Zeitspanne seit dem letzten Datenwiederherstellungspunkt. Dies bestimmt, was als akzeptabler Datenverlust zwischen dem letzten Wiederherstellungspunkt und der Betriebsunterbrechung angesehen wird.

## Wiederherstellungszeitziel (RTO)

Die maximal zulässige Verzögerung zwischen der Betriebsunterbrechung und der Wiederherstellung des Dienstes.

## Refaktorisierung

Siehe [7 Rs](#).

## Region

Eine Sammlung von AWS Ressourcen in einem geografischen Gebiet. Jeder AWS-Region ist isoliert und unabhängig von den anderen, um Fehlertoleranz, Stabilität und Belastbarkeit zu gewährleisten. Weitere Informationen finden [Sie unter Geben Sie an, was AWS-Regionen Ihr Konto verwenden kann](#).

## Regression

Eine ML-Technik, die einen numerischen Wert vorhersagt. Zum Beispiel, um das Problem „Zu welchem Preis wird dieses Haus verkauft werden?“ zu lösen Ein ML-Modell könnte ein lineares Regressionsmodell verwenden, um den Verkaufspreis eines Hauses auf der Grundlage bekannter Fakten über das Haus (z. B. die Quadratmeterzahl) vorherzusagen.

## rehosten

Siehe [7 Rs](#).

## Veröffentlichung

In einem Bereitstellungsprozess der Akt der Förderung von Änderungen an einer Produktionsumgebung.

umziehen

Siehe [7 Rs.](#)

neue Plattform

Siehe [7 Rs.](#)

Rückkauf

Siehe [7 Rs.](#)

Ausfallsicherheit

Die Fähigkeit einer Anwendung, Störungen zu widerstehen oder sich von ihnen zu erholen. [Hochverfügbarkeit](#) und [Notfallwiederherstellung](#) sind häufig Überlegungen bei der Planung der Ausfallsicherheit in der. AWS Cloud Weitere Informationen finden Sie unter [AWS Cloud Resilienz](#).

Ressourcenbasierte Richtlinie

Eine mit einer Ressource verknüpfte Richtlinie, z. B. ein Amazon-S3-Bucket, ein Endpunkt oder ein Verschlüsselungsschlüssel. Diese Art von Richtlinie legt fest, welchen Prinzipalen der Zugriff gewährt wird, welche Aktionen unterstützt werden und welche anderen Bedingungen erfüllt sein müssen.

RACI-Matrix (verantwortlich, rechenschaftspflichtig, konsultiert, informiert)

Eine Matrix, die die Rollen und Verantwortlichkeiten aller an Migrationsaktivitäten und Cloud-Operationen beteiligten Parteien definiert. Der Matrixname leitet sich von den in der Matrix definierten Zuständigkeitstypen ab: verantwortlich (R), rechenschaftspflichtig (A), konsultiert (C) und informiert (I). Der Unterstützungstyp (S) ist optional. Wenn Sie Unterstützung einbeziehen, wird die Matrix als RASCI-Matrix bezeichnet, und wenn Sie sie ausschließen, wird sie als RACI-Matrix bezeichnet.

Reaktive Kontrolle

Eine Sicherheitskontrolle, die darauf ausgelegt ist, die Behebung unerwünschter Ereignisse oder Abweichungen von Ihren Sicherheitsstandards voranzutreiben. Weitere Informationen finden Sie unter [Reaktive Kontrolle](#) in Implementieren von Sicherheitskontrollen in AWS.

## Beibehaltung

Siehe [7 Rs](#).

## zurückziehen

Siehe [7 Rs](#).

## Drehung

Der Vorgang, bei dem ein [Geheimnis](#) regelmäßig aktualisiert wird, um es einem Angreifer zu erschweren, auf die Anmeldeinformationen zuzugreifen.

## Zugriffskontrolle für Zeilen und Spalten (RCAC)

Die Verwendung einfacher, flexibler SQL-Ausdrücke mit definierten Zugriffsregeln. RCAC besteht aus Zeilenberechtigungen und Spaltenmasken.

## RPO

Siehe [Recovery Point Objective](#).

## RTO

Siehe [Ziel der Wiederherstellungszeit](#).

## Runbook

Eine Reihe manueller oder automatisierter Verfahren, die zur Ausführung einer bestimmten Aufgabe erforderlich sind. Diese sind in der Regel darauf ausgelegt, sich wiederholende Operationen oder Verfahren mit hohen Fehlerquoten zu rationalisieren.

# S

## SAML 2.0

Ein offener Standard, den viele Identitätsanbieter (IdPs) verwenden. Diese Funktion ermöglicht föderiertes Single Sign-On (SSO), sodass sich Benutzer bei den API-Vorgängen anmelden AWS Management Console oder die AWS API-Operationen aufrufen können, ohne dass Sie einen Benutzer in IAM für alle in Ihrer Organisation erstellen müssen. Weitere Informationen zum SAML-2.0.-basierten Verbund finden Sie unter [Über den SAML-2.0-basierten Verbund](#) in der IAM-Dokumentation.

## SCADA

Siehe [Aufsichtskontrolle und Datenerfassung](#).

## SCP

Siehe [Richtlinie zur Dienstkontrolle](#).

## Secret

Interne AWS Secrets Manager, vertrauliche oder eingeschränkte Informationen, wie z. B. ein Passwort oder Benutzeranmeldeinformationen, die Sie in verschlüsselter Form speichern. Es besteht aus dem geheimen Wert und seinen Metadaten. Der geheime Wert kann binär, eine einzelne Zeichenfolge oder mehrere Zeichenketten sein. Weitere Informationen finden Sie unter [Was ist in einem Secrets Manager Manager-Geheimnis?](#) in der Secrets Manager Manager-Dokumentation.

## Sicherheitskontrolle

Ein technischer oder administrativer Integritätsschutz, der die Fähigkeit eines Bedrohungsakteurs, eine Schwachstelle auszunutzen, verhindert, erkennt oder einschränkt. Es gibt vier Haupttypen von Sicherheitskontrollen: [präventiv](#), [detektiv](#), [reaktionsschnell](#) und [proaktiv](#).

## Härtung der Sicherheit

Der Prozess, bei dem die Angriffsfläche reduziert wird, um sie widerstandsfähiger gegen Angriffe zu machen. Dies kann Aktionen wie das Entfernen von Ressourcen, die nicht mehr benötigt werden, die Implementierung der bewährten Sicherheitsmethode der Gewährung geringster Berechtigungen oder die Deaktivierung unnötiger Feature in Konfigurationsdateien umfassen.

## System zur Verwaltung von Sicherheitsinformationen und Ereignissen (security information and event management – SIEM)

Tools und Services, die Systeme für das Sicherheitsinformationsmanagement (SIM) und das Management von Sicherheitsereignissen (SEM) kombinieren. Ein SIEM-System sammelt, überwacht und analysiert Daten von Servern, Netzwerken, Geräten und anderen Quellen, um Bedrohungen und Sicherheitsverletzungen zu erkennen und Warnmeldungen zu generieren.

## Automatisierung von Sicherheitsreaktionen

Eine vordefinierte und programmierte Aktion, die darauf ausgelegt ist, automatisch auf ein Sicherheitsereignis zu reagieren oder es zu beheben. Diese Automatisierungen dienen als [detektive](#) oder [reaktionsschnelle](#) Sicherheitskontrollen, die Sie bei der Implementierung bewährter AWS Sicherheitsmethoden unterstützen. Beispiele für automatisierte Antwortaktionen sind das Ändern einer VPC-Sicherheitsgruppe, das Patchen einer Amazon EC2 EC2-Instance oder das Rotieren von Anmeldeinformationen.

## Serverseitige Verschlüsselung

Verschlüsselung von Daten am Zielort durch denjenigen AWS-Service , der sie empfängt.

## Service-Kontrollrichtlinie (SCP)

Eine Richtlinie, die eine zentrale Kontrolle über die Berechtigungen für alle Konten in einer Organisation in AWS Organizations ermöglicht. SCPs definieren Integritätsschutz oder legen Grenzwerte für Aktionen fest, die ein Administrator an Benutzer oder Rollen delegieren kann. Sie können SCPs als Zulassungs- oder Ablehnungslisten verwenden, um festzulegen, welche Services oder Aktionen zulässig oder verboten sind. Weitere Informationen finden Sie in der AWS Organizations Dokumentation unter [Richtlinien zur Dienststeuerung](#).

## Service-Endpunkt

Die URL des Einstiegspunkts für einen AWS-Service. Sie können den Endpunkt verwenden, um programmgesteuert eine Verbindung zum Zielservice herzustellen. Weitere Informationen finden Sie unter [AWS-Service -Endpunkte](#) in der Allgemeine AWS-Referenz.

## Service Level Agreement (SLA)

Eine Vereinbarung, in der klargestellt wird, was ein IT-Team seinen Kunden zu bieten verspricht, z. B. in Bezug auf Verfügbarkeit und Leistung der Services.

## Service-Level-Indikator (SLI)

Eine Messung eines Leistungsaspekts eines Dienstes, z. B. seiner Fehlerrate, Verfügbarkeit oder Durchsatz.

## Service-Level-Ziel (SLO)

Eine Zielkennzahl, die den Zustand eines Dienstes darstellt, gemessen anhand eines [Service-Level-Indikators](#).

## Modell der geteilten Verantwortung

Ein Modell, das die Verantwortung beschreibt, mit der Sie gemeinsam AWS für Cloud-Sicherheit und Compliance verantwortlich sind. AWS ist für die Sicherheit der Cloud verantwortlich, wohingegen Sie für die Sicherheit in der Cloud verantwortlich sind. Weitere Informationen finden Sie unter [Modell der geteilten Verantwortung](#).

## SIEM

Siehe [Sicherheitsinformations- und Event-Management-System](#).

## Single Point of Failure (SPOF)

Ein Fehler in einer einzelnen, kritischen Komponente einer Anwendung, der das System stören kann.

## SLA

Siehe [Service Level Agreement](#).

## SLI

Siehe [Service-Level-Indikator](#).

## ALSO

Siehe [Service-Level-Ziel](#).

## split-and-seed Modell

Ein Muster für die Skalierung und Beschleunigung von Modernisierungsprojekten. Sobald neue Features und Produktversionen definiert werden, teilt sich das Kernteam auf, um neue Produktteams zu bilden. Dies trägt zur Skalierung der Fähigkeiten und Services Ihrer Organisation bei, verbessert die Produktivität der Entwickler und unterstützt schnelle Innovationen. Weitere Informationen finden Sie unter [Schrittweiser Ansatz zur Modernisierung von Anwendungen in der AWS Cloud](#)

## SPOTTEN

Siehe [Single Point of Failure](#).

## Sternschema

Eine Datenbank-Organisationsstruktur, die eine große Faktentabelle zum Speichern von Transaktions- oder Messdaten und eine oder mehrere kleinere dimensionale Tabellen zum Speichern von Datenattributen verwendet. Diese Struktur ist für die Verwendung in einem [Data Warehouse](#) oder für Business Intelligence-Zwecke konzipiert.

## Strangler-Fig-Muster

Ein Ansatz zur Modernisierung monolithischer Systeme, bei dem die Systemfunktionen schrittweise umgeschrieben und ersetzt werden, bis das Legacy-System außer Betrieb genommen werden kann. Dieses Muster verwendet die Analogie einer Feigenrebe, die zu einem etablierten Baum heranwächst und schließlich ihren Wirt überwindet und ersetzt. Das Muster wurde [eingeführt von Martin Fowler](#) als Möglichkeit, Risiken beim Umschreiben monolithischer Systeme zu managen. Ein Beispiel für die Anwendung dieses Musters finden Sie

unter [Schrittweises Modernisieren älterer Microsoft ASP.NET \(ASMX\)-Webservices mithilfe von Containern und Amazon API Gateway](#).

## Subnetz

Ein Bereich von IP-Adressen in Ihrer VPC. Ein Subnetz muss sich in einer einzigen Availability Zone befinden.

## Aufsichtskontrolle und Datenerfassung (SCADA)

In der Fertigung ein System, das Hardware und Software zur Überwachung von Sachanlagen und Produktionsabläufen verwendet.

## Symmetrische Verschlüsselung

Ein Verschlüsselungsalgorithmus, der denselben Schlüssel zum Verschlüsseln und Entschlüsseln der Daten verwendet.

## synthetisches Testen

Testen eines Systems auf eine Weise, die Benutzerinteraktionen simuliert, um potenzielle Probleme zu erkennen oder die Leistung zu überwachen. Sie können [Amazon CloudWatch Synthetics](#) verwenden, um diese Tests zu erstellen.

# T

## tags

Schlüssel-Wert-Paare, die als Metadaten für die Organisation Ihrer Ressourcen dienen. AWS Mit Tags können Sie Ressourcen verwalten, identifizieren, organisieren, suchen und filtern. Weitere Informationen finden Sie unter [Markieren Ihrer AWS -Ressourcen](#).

## Zielvariable

Der Wert, den Sie in überwachtem ML vorhersagen möchten. Dies wird auch als Ergebnisvariable bezeichnet. In einer Fertigungsumgebung könnte die Zielvariable beispielsweise ein Produktfehler sein.

## Aufgabenliste

Ein Tool, das verwendet wird, um den Fortschritt anhand eines Runbooks zu verfolgen. Eine Aufgabenliste enthält eine Übersicht über das Runbook und eine Liste mit allgemeinen Aufgaben, die erledigt werden müssen. Für jede allgemeine Aufgabe werden der geschätzte Zeitaufwand, der Eigentümer und der Fortschritt angegeben.

## Testumgebungen

[Siehe Umgebung.](#)

## Training

Daten für Ihr ML-Modell bereitstellen, aus denen es lernen kann. Die Trainingsdaten müssen die richtige Antwort enthalten. Der Lernalgorithmus findet Muster in den Trainingsdaten, die die Attribute der Input-Daten dem Ziel (die Antwort, die Sie voraussagen möchten) zuordnen. Es gibt ein ML-Modell aus, das diese Muster erfasst. Sie können dann das ML-Modell verwenden, um Voraussagen für neue Daten zu erhalten, bei denen Sie das Ziel nicht kennen.

## Transit-Gateway

Ein Transit-Gateway ist ein Netzwerk-Transit-Hub, mit dem Sie Ihre VPCs und On-Premises-Netzwerke miteinander verbinden können. Weitere Informationen finden Sie in der AWS Transit Gateway Dokumentation unter [Was ist ein Transit-Gateway.](#)

## Stammbasierter Workflow

Ein Ansatz, bei dem Entwickler Feature lokal in einem Feature-Zweig erstellen und testen und diese Änderungen dann im Hauptzweig zusammenführen. Der Hauptzweig wird dann sequentiell für die Entwicklungs-, Vorproduktions- und Produktionsumgebungen erstellt.

## Vertrauenswürdiger Zugriff

Gewährung von Berechtigungen für einen Dienst, den Sie angeben, um Aufgaben in Ihrer Organisation AWS Organizations und in deren Konten in Ihrem Namen auszuführen. Der vertrauenswürdige Service erstellt in jedem Konto eine mit dem Service verknüpfte Rolle, wenn diese Rolle benötigt wird, um Verwaltungsaufgaben für Sie auszuführen. Weitere Informationen finden Sie in der AWS Organizations Dokumentation [unter Verwendung AWS Organizations mit anderen AWS Diensten.](#)

## Optimieren

Aspekte Ihres Trainingsprozesses ändern, um die Genauigkeit des ML-Modells zu verbessern. Sie können das ML-Modell z. B. trainieren, indem Sie einen Beschriftungssatz generieren, Beschriftungen hinzufügen und diese Schritte dann mehrmals unter verschiedenen Einstellungen wiederholen, um das Modell zu optimieren.

## Zwei-Pizzen-Team

Ein kleines DevOps Team, das Sie mit zwei Pizzen ernähren können. Eine Teamgröße von zwei Pizzen gewährleistet die bestmögliche Gelegenheit zur Zusammenarbeit bei der Softwareentwicklung.

## U

### Unsicherheit

Ein Konzept, das sich auf ungenaue, unvollständige oder unbekannte Informationen bezieht, die die Zuverlässigkeit von prädiktiven ML-Modellen untergraben können. Es gibt zwei Arten von Unsicherheit: Epistemische Unsicherheit wird durch begrenzte, unvollständige Daten verursacht, wohingegen aleatorische Unsicherheit durch Rauschen und Randomisierung verursacht wird, die in den Daten liegt. Weitere Informationen finden Sie im Leitfaden [Quantifizieren der Unsicherheit in Deep-Learning-Systemen](#).

### undifferenzierte Aufgaben

Diese Arbeit wird auch als Schwerstarbeit bezeichnet. Dabei handelt es sich um Arbeiten, die zwar für die Erstellung und den Betrieb einer Anwendung erforderlich sind, aber dem Endbenutzer keinen direkten Mehrwert bieten oder keinen Wettbewerbsvorteil bieten. Beispiele für undifferenzierte Aufgaben sind Beschaffung, Wartung und Kapazitätsplanung.

### höhere Umgebungen

Siehe [Umgebung](#).

## V

### Vacuuming

Ein Vorgang zur Datenbankwartung, bei dem die Datenbank nach inkrementellen Aktualisierungen bereinigt wird, um Speicherplatz zurückzugewinnen und die Leistung zu verbessern.

### Versionskontrolle

Prozesse und Tools zur Nachverfolgung von Änderungen, z. B. Änderungen am Quellcode in einem Repository.

### VPC-Peering

Eine Verbindung zwischen zwei VPCs, mit der Sie den Datenverkehr mithilfe von privaten IP-Adressen weiterleiten können. Weitere Informationen finden Sie unter [Was ist VPC-Peering?](#) in der Amazon-VPC-Dokumentation.

## Schwachstelle

Ein Software- oder Hardwarefehler, der die Sicherheit des Systems gefährdet.

## W

### Warmer Cache

Ein Puffer-Cache, der aktuelle, relevante Daten enthält, auf die häufig zugegriffen wird. Die Datenbank-Instance kann aus dem Puffer-Cache lesen, was schneller ist als das Lesen aus dem Hauptspeicher oder von der Festplatte.

### warme Daten

Daten, auf die selten zugegriffen wird. Bei der Abfrage dieser Art von Daten sind mäßig langsame Abfragen in der Regel akzeptabel.

### Fensterfunktion

Eine SQL-Funktion, die eine Berechnung für eine Gruppe von Zeilen durchführt, die sich in irgendeiner Weise auf den aktuellen Datensatz beziehen. Fensterfunktionen sind nützlich für die Verarbeitung von Aufgaben wie die Berechnung eines gleitenden Durchschnitts oder für den Zugriff auf den Wert von Zeilen auf der Grundlage der relativen Position der aktuellen Zeile.

### Workload

Ein Workload ist eine Sammlung von Ressourcen und Code, die einen Unternehmenswert bietet, wie z. B. eine kundenorientierte Anwendung oder ein Backend-Prozess.

### Workstream

Funktionsgruppen in einem Migrationsprojekt, die für eine bestimmte Reihe von Aufgaben verantwortlich sind. Jeder Workstream ist unabhängig, unterstützt aber die anderen Workstreams im Projekt. Der Portfolio-Workstream ist beispielsweise für die Priorisierung von Anwendungen, die Wellenplanung und die Erfassung von Migrationsmetadaten verantwortlich. Der Portfolio-Workstream liefert diese Komponenten an den Migrations-Workstream, der dann die Server und Anwendungen migriert.

### WURM

Sehen [Sie einmal schreiben, viele lesen](#).

### WQF

Weitere Informationen finden Sie unter [AWS Workload Qualification Framework](#).

## einmal schreiben, viele lesen (WORM)

Ein Speichermodell, das Daten ein einziges Mal schreibt und verhindert, dass die Daten gelöscht oder geändert werden. Autorisierte Benutzer können die Daten so oft wie nötig lesen, aber sie können sie nicht ändern. Diese Datenspeicherinfrastruktur gilt als [unveränderlich](#).

## Z

### Zero-Day-Exploit

Ein Angriff, in der Regel Malware, der eine [Zero-Day-Sicherheitslücke](#) ausnutzt.

### Zero-Day-Sicherheitslücke

Ein unfehlbarer Fehler oder eine Sicherheitslücke in einem Produktionssystem. Bedrohungsakteure können diese Art von Sicherheitslücke nutzen, um das System anzugreifen. Entwickler werden aufgrund des Angriffs häufig auf die Sicherheitsanfälligkeit aufmerksam.

### Zombie-Anwendung

Eine Anwendung, deren durchschnittliche CPU- und Arbeitsspeichernutzung unter 5 Prozent liegt. In einem Migrationsprojekt ist es üblich, diese Anwendungen außer Betrieb zu nehmen.

Die vorliegende Übersetzung wurde maschinell erstellt. Im Falle eines Konflikts oder eines Widerspruchs zwischen dieser übersetzten Fassung und der englischen Fassung (einschließlich infolge von Verzögerungen bei der Übersetzung) ist die englische Fassung maßgeblich.