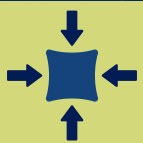




Vorteile von Dell™ PowerStore™



Eine höhere Storage-Effizienz

mit bis zu 3,1-mal besserer Datenreduzierung als mit einer HCI-Lösung*



Niedrigere Kosten um 21 % über fünf Jahre im Vergleich zu einer HCI-Lösung

für eine vergleichbare effektive Storage-Kapazität*



Managen von Storage- Ressourcen mit vorhandenen Tools mithilfe des VSI-Plug-ins

oder erledigen Sie noch mehr mit dynamischen VSI + VxRail™-Nodes

* Dell PowerStore 500T-Array (Datenreduzierung auf einem 2C/2D-Datensatz 5,32:1; durchschnittliches Datenreduzierungsverhältnis 5,10:1) im Vergleich zu einer Lösung von HCI-Anbieter U (Datenreduzierung auf einem 2C/2D-Datensatz 1,69:1; durchschnittliches Datenreduzierungsverhältnis 2,23:1). Rabatte basierend auf Listenpreisen.

Erzielen Sie mit Dell PowerStore die Flexibilität, die vielfältige moderne Workloads erfordern

Eine disaggregierte Infrastruktur mit Dell PowerStore kann dank überlegener Datenreduzierung und geringeren Lizenzkosten im Vergleich zu einer HCI-Lösung Kosteneinsparungen erzielen.

Unternehmen sind heute sowohl auf traditionelle Workloads wie ERP und CRM als auch auf moderne Workloads angewiesen, die Containerisierung, KI/ML und Edge-Computing nutzen. Neben dem Datenwachstum, das diese neueren Workloads erzeugen, wächst auch der Markt für Private Clouds. Eine Studie prognostiziert für den Zeitraum von 2024 bis 2030 eine durchschnittliche jährliche Wachstumsrate von fast 30 Prozent.¹ Um vielfältigere und komplexere Storage-Anforderungen zu bewältigen, benötigen IT-Teams leistungsfähige Storage-Lösungen, die sowohl moderne als auch herkömmliche Anforderungen unterstützen können.

Bei der Suche nach Speicheroptionen, die diese Anforderungen erfüllen, die Ausgaben optimieren und – für diejenigen, die derzeit eine hyperkonvergente Infrastruktur (HCI) einsetzen – eine Bindung an einen bestimmten Anbieter vermeiden, müssen EntscheidungsträgerInnen der Flexibilität der Architektur Priorität einräumen.

In diesem Whitepaper werden die Vorteile einer disaggregierten Infrastruktur mit Dell PowerStore gegenüber HCI untersucht, wobei der Schwerpunkt auf Datenreduzierung, Preisgestaltung und Lebenszyklusmanagement liegt. In unseren Tests erzielte eine Dell PowerStore-Lösung bis zu 3,1-mal mehr Datenreduzierung als eine Lösung von einem Anbieter, den wir als HCI-Anbieter U bezeichnen. Für dieselbe Menge an effektivem Storage würde Dell PowerStore über einen Zeitraum von fünf Jahren 21,9 Prozent weniger kosten und gleichzeitig vertraute Tools für das Lebenszyklusmanagement bieten.

Sich weiterentwickelnde Storage-Strategien: Wie eine disaggregierte Infrastruktur mit Dell PowerStore das On-Premise-Datenwachstum unterstützen und gleichzeitig Flexibilität und Auswahl bieten kann

Mit zunehmendem Datenvolumen und steigender Komplexität der Anwendungslandschaft steigen auch die Anforderungen an Storage. Unternehmen können diese Anforderungen durch die Implementierung von Hybrid- oder Private-Cloud-Lösungen erfüllen.

Zwei Ansätze sind schon seit einiger Zeit auf dem Markt. Das erste Modell ist ein **dreistufiges Modell** mit separater Compute-, Netzwerk- und Storage-Hardware, die häufig von verschiedenen Anbietern stammt. Dieser Ansatz ist zwar offen, kann jedoch komplex in der Einrichtung, dem Management und der Wartung sein.

Die zweite ist die **hyperkonvergente Infrastruktur (HCI)**, die alle drei Schichten in einem einzigen System integriert. Der Vorteil von HCI liegt in seiner Einfachheit, aber es gibt auch Einschränkungen: Um den Storage zu erweitern, müssen zusätzliche Server angeschafft werden, was die Kosten für Computer-Leistung und Softwarelizenzen erhöht. Darüber hinaus bedeutet die Entscheidung für HCI das Risiko einer Herstellerabhängigkeit und eine Einschränkung der zukünftigen Auswahlmöglichkeiten – ein Anliegen, das von mehr als der Hälfte der CIOs genannt wird.²

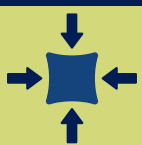
Eine dritte Alternative ist eine **disaggregierte Infrastruktur**. Hier arbeiten unabhängige Compute-, Netzwerk- und Storage-Hardware als interoperables Ökosystem zusammen. Eine disaggregierte Infrastruktur bietet Unternehmen eine Reihe von Vorteilen:

- Im Gegensatz zu HCI können sie eine Bindung an Server- und Betriebssystemanbieter sowie zusätzliche Server- und Lizenzierungskosten vermeiden.
- Im Gegensatz zu HCI können sie den Storage je nach Datenkapazitätsanforderungen nach oben oder unten skalieren, ohne die Compute-Leistung zu skalieren. Die Möglichkeit, die Compute-Leistung unabhängig zu skalieren, ermöglicht es ihnen, die Servereffizienz und die Serverauslastung zu maximieren. (Weitere Informationen finden Sie unter „[Skalieren von Compute unabhängig vom Storage](#)“ auf Seite 4.)
- Im Gegensatz zu HCI können sie die Storage-Eigenschaften individuell anpassen, um die spezifischen Leistungsanforderungen mehrerer Workloads zu erfüllen, oder Speicher-Arrays bereitstellen, um Daten aus vielen verschiedenen Quellen und Workloads zu hosten.
- Im Gegensatz zu einem dreistufigen Ansatz profitieren sie von den Vorteilen eines konsistenten Managements und eines einheitlichen Betriebs im gesamten Ökosystem.

Ein wichtiger Vorteil einer disaggregierten Infrastruktur mit gemeinsam genutztem Storage liegt im Bereich der **erweiterten Datenreduzierungsfunktionen** wie Komprimierung und Deduplizierung. Diese Funktionen maximieren die physische Storage-Kapazität und bieten das Potenzial, sowohl die Investitionskosten durch Optimierung der Server- und Storage-Nutzung und Reduzierung des Hardwarebedarfs zu senken als auch die Betriebskosten durch geringere Lizenzanforderungen zu reduzieren.

Auf den folgenden Seiten zeigen wir, wie ein einheitlicher Ansatz für eine disaggregierte Infrastruktur mit erweiterter Datenreduzierung von Dell PowerStore im Vergleich zu einer HCI-Lösung über einen Zeitraum von fünf Jahren zu Kosteneinsparungen führt. Wir untersuchen auch einige der Vorteile der PowerStore-Lösung im Bereich Management.

Wie effiziente Datenreduzierung Ihren Gewinn steigert



Mehrere Kopien derselben Daten innerhalb eines Datensatzes können wertvollen Speicherplatz beanspruchen. Durch den Einsatz fortschrittlicher Datenreduzierungstechniken wie Deduplizierung und Komprimierung können Unternehmen den physischen Storage-Bedarf reduzieren und die effektive Kapazität – also den tatsächlich verfügbaren Speicherplatz nach der Datenreduzierung – erhöhen. Dieser Ansatz reduziert den Hardwarebedarf und senkt damit die Kosten für Strom, Kühlung und Rack-Platz.

Praktische Tests zur Datenreduzierung: Effizientere Speicherung von Daten

Um die Vorteile einer disaggregierten Infrastruktur mit Dell PowerStore hervorzuheben, haben wir die Effizienz der Komprimierungs- und Deduplizierungsfunktionen von Dell PowerStore gemessen. Unsere Dell Shared Storage-Lösung umfasste einen Dell PowerEdge™ R760-Server und eine Dell PowerStore 500T Storage-Appliance. Die HCI-Lösung des Anbieters U, die wir getestet haben, verwendete standardmäßige Dual-Socket-Server mit HCI-Software. Wir haben die Empfehlungen der veröffentlichten Best Practices jedes Anbieters befolgt.

Wir verwendeten ein Storage-Benchmarking-Tool namens Vdbench, um die Datenreduzierung auf Dell Shared Storage und der Lösung des HCI-Anbieters U zu messen. Wir haben neu bereitgestellte 2-TB-LUNs verwendet, um sicherzustellen, dass die Storage-Rückgewinnung und das Reporting für jede Plattform korrekt waren. Für unsere Dell PowerStore-Tests haben wir das Fibre-Channel-Storage-Protokoll verwendet und die 2-TB-LUN zur VM als Raw-Gerätezuordnung (RDM) hinzugefügt. Für unsere HCI-Anbieter-U-Tests haben wir ein virtuelles 2-TB-Laufwerk verwendet, das wir auf dem softwarebasierten Storage erstellt haben.

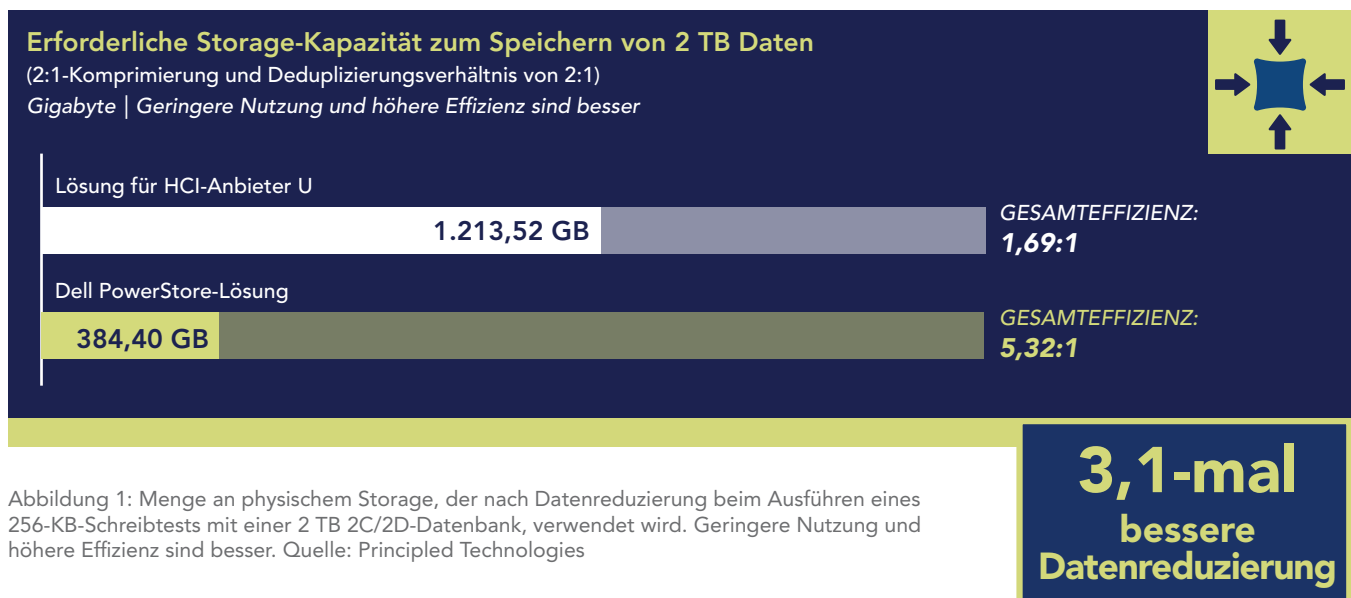
Um die Vielfalt der Daten in unterschiedlichen Situationen widerzuspiegeln, haben wir zwei verschiedene Datenvolumen getestet:

- einen Datensatz mit einer Komprimierungsrate von 2:1 und einem Deduplizierungsverhältnis von 2:1 (2C/2D)
- einen Datensatz mit einer Komprimierungsrate von 4:1 und einem Deduplizierungsverhältnis von 1:1 (4C/1D)

Mit Vdbench haben wir Schreibtests mit 256-KB-Blöcken durchgeführt, um bei beiden Lösungen jede 2-TB-Festplatte mit Daten zu füllen. Nach Abschluss jedes Tests haben wir die Deduplizierungs- und Komprimierungseffizienz jeder Lösung analysiert. Dazu untersuchten wir jede Managementkonsole und ermittelten die gemeldeten Datenreduzierungsdaten. Auf diese Weise konnten wir bewerten, wie effektiv jede Lösung redundante Daten erkannte und eliminierte und wie viele Daten jede Lösung komprimierte. Eine schrittweise Beschreibung unserer Testverfahren finden Sie im [wissenschaftlichen Hintergrund des Berichts](#).

Ergebnisse mit einem 2C/2D-Datensatz

Mit dem 2C/2D-Datensatz erzielte die Dell PowerStore Shared Storage-Lösung eine Gesamtdatenreduzierung im Verhältnis 5,32:1 im Vergleich zu 1,69:1 bei der Lösung des HCI-Anbieters U. Das bedeutet, dass die Dell PowerStore-Lösung nur 384,4 GB physischen Speicherplatz für die Speicherung von 2 TB an Daten verwendete und eine 3,1-mal bessere Datenreduzierung bot als die Lösung von HCI-Anbieter U, die 1.213,52 GB physischen Speicherplatz benötigte (siehe Abbildung 1).



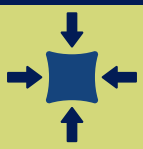
Ergebnisse mit einem 4C/1D-Datensatz

Mit dem 4C/1D-Datensatz erzielte die Dell PowerStore Shared Storage-Lösung eine Gesamtdatenreduzierung im Verhältnis 4,9:1 im Vergleich zu 2,7:1 bei der Lösung des HCI-Anbieters U. Die Dell PowerStore-Lösung bot eine um 73 % bessere Datenreduzierung als die Lösung von HCI-Anbieter U, wobei nur 416,47 GB physischer Speicherplatz zum Speichern von 2 TB Daten erforderlich waren, während die Lösung von HCI-Anbieter U 742,12 GB benötigte (siehe Abbildung 2).



Insgesamt demonstrierte die Dell PowerStore-Storage-Lösung einen erheblichen Vorteil bei der Datenreduzierung gegenüber der HCI-Lösung von Anbieter U. Die 2C/2D-Tests unterstreichen die Überlegenheit des PowerStore-Arrays bei der Verarbeitung von Datensätzen, die von Deduplizierung und Komprimierung profitieren, während die 4C/1D-Tests zeigen, dass das PowerStore-Array selbst in Szenarien, in denen nur Datenkomprimierung zum Einsatz kommt, weiterhin einen Vorteil bietet.

Unabhängige Skalierung von Compute und Storage



In einer hyperkonvergenten Infrastruktur stammen Ihre Compute- und Storage-Ressourcen aus demselben System. Dank einer disaggregierten Architektur können Sie jedoch Server- und Storage-Ressourcen separat skalieren und so die Servereffizienz und -auslastung maximieren. Während Sie Storage-Ressourcen aus Dell PowerStore beziehen, können Dell PowerEdge-Server der neuesten Generation skalierbare Compute-Performance bieten. Laut Dell maximieren diese Server die Compute-Leistung pro Rackeinheit und sind für Hybrid- und Multi-Cloud-Umgebungen optimiert.³ Ein Beispiel dafür ist die sehr starke Leistung eines Dell PowerEdge R7625-Servers der neuesten Generation in einer aktuellen PT-Studie, in der er die 7,8-fache Datenanalyseleistung eines älteren Servers erzielte und damit eine Konsolidierungsrate von 7:1 erreichte.⁴

Weitere Informationen zu den neuesten Dell PowerEdge-Servern finden Sie unter <https://www.dell.com/en-us/shop/data-center-servers/sf/poweredge-datacenter-servers>.

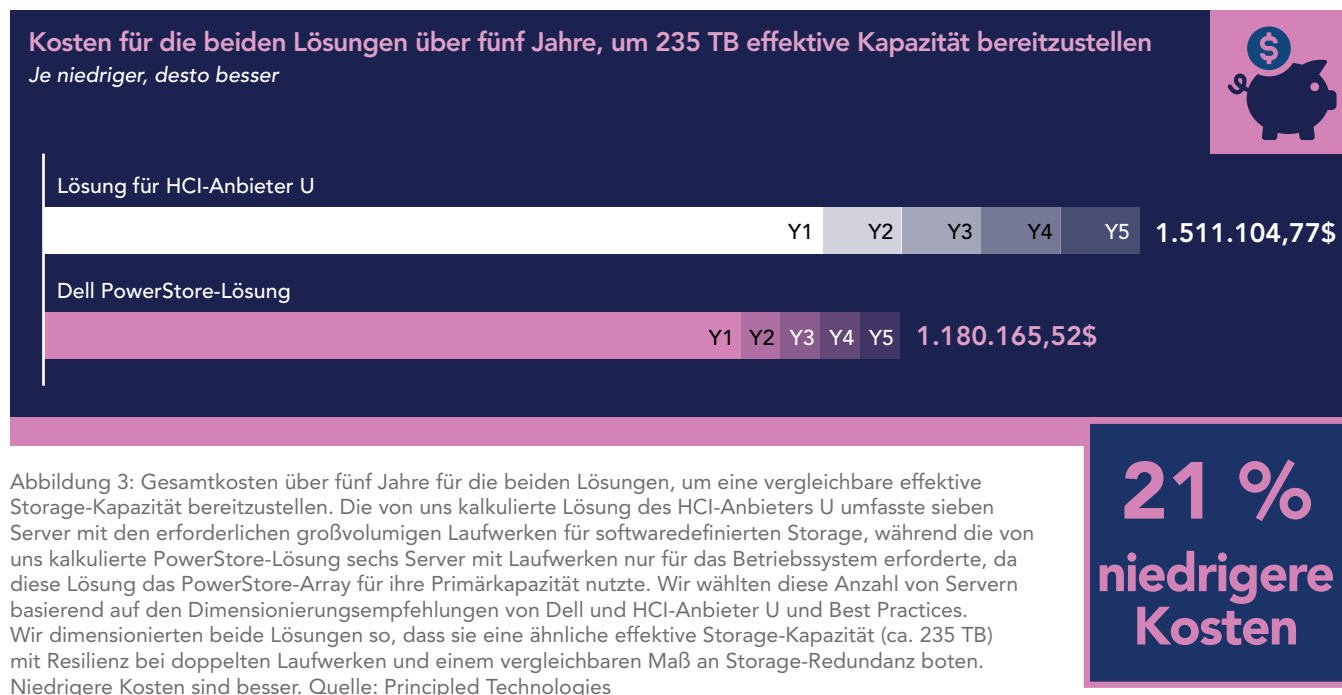
So sparen Sie: Dank effizienter Datenreduzierung benötigen Sie weniger Hardware und weniger Lizenzen

Um die finanziellen Vorteile einer Shared Storage-Architektur wie Dell PowerStore im Vergleich zur HCI-Lösung von Anbieter U zu bewerten, haben wir beide Lösungen mit ähnlichen Funktionen und einer Speicherkapazität von jeweils ca. 235 TB zusammengestellt und angeboten.

Für diese Kostenanalyse haben wir eine Lösung mit einer PowerStore 500T-Appliance herangezogen. Wir haben die Lösungen anhand der durchschnittlichen Datenreduzierungsverhältnisse aus unseren Testergebnissen dimensioniert. Diese Durchschnittswerte lagen bei 5,10:1 für die Dell PowerStore Shared Storage-Lösung und bei 2,23:1 für die Lösung von HCI-Anbieter U. Beachten Sie, dass alle Dell PowerStore-Appliances über Always-On-Datenreduzierungsfunktionen verfügen und dasselbe Maß an Datenreduzierung bieten sollten, wobei High-End-Modelle eine höhere I/O-Verarbeitungsgeschwindigkeit und höhere Limits für bestimmte Datendienste für Umgebungen bieten, die diese Funktionen benötigen. Tatsächlich gewährt Dell für alle verkauften PowerStore-Appliances ein Datenreduzierungsverhältnis von 5:1.⁵

Unsere Berechnungen umfassen die Kosten für Hardware, Software und Standardsupport für beide Lösungen über einen Zeitraum von fünf Jahren. Aufgrund von Unterschieden bei der Storage-Architektur variierten die Hardwareanforderungen für jede Lösung.

Bitte beachten Sie, dass die Lösungskosten aufgrund von Rabatten erheblich variieren können. Für diesen Vergleich haben wir Listenpreise verwendet.



Unsere Analyse in Abbildung 3 zeigt, dass die Verwendung einer Kombination aus sechs PowerEdge R760-Servern und einem einzigen PowerStore 500T-Storage-Array mit 17 3,84-TB-Laufwerken im Laufe von fünf Jahren 21,9 % günstiger wäre als die Lösung von HCI-Anbieter U, die basierend auf Hardware- und Softwarelistenpreisen eine vergleichbare Storage-Kapazität bereitstellt.

Wie unsere Analyse zeigt, führen die überlegenen Datenreduzierungsfunktionen der Dell PowerStore-Lösung in mehrfacher Hinsicht zu Einsparungen. Ein Unternehmen benötigt nicht nur weniger Laufwerke, sondern auch weniger Server. Dies reduziert die Investitionsausgaben für Hardware und, wenn eine Software-Lizenzierung pro CPU verwendet wird, auch die laufenden Betriebskosten.

Managen von Storage-Ressourcen mit vorhandenen Tools mithilfe des VSI-Plug-ins oder erledigen Sie noch mehr mit dynamischen VSI + VxRail-Nodes

Verwaltbarkeit ist ein wichtiges Kriterium für jedes Team, das eine neue Hardwarelösung in Betracht zieht. Ein einfaches, unkompliziertes End-to-End-Management ist ideal, und es ist von Vorteil, wenn Sie Tools verwenden können, mit denen Sie bereits vertraut sind. Aus diesem Grund entscheiden sich manche KäuferInnen für HCI-Architekturen, aber HCI ist nicht unbedingt eine Voraussetzung für eine einfache Verwaltbarkeit. Dell bietet ein VSI-Plug-in (Virtual Storage Integrator) für PowerStore, mit dem VMware vSphere®-AdministratorInnen ihre PowerStore-Arrays über die vSphere-Konsole managen können.

Wir haben das VSI-Plug-in in einer über VMware vCenter® gemanagten VMware-Umgebung installiert und seine Funktionalität bewertet. Das Plug-in funktionierte wie erwartet, sodass NutzerInnen typische Storage- und Hardware-Lebenszyklusmanagementaufgaben wie das Erstellen und Zuordnen von Volumes innerhalb der vCenter-GUI durchführen können, ohne ein separates Managementtool zu benötigen. Das VSI-Plug-in bot auch andere wertvolle Funktionen, wie z. B. eine einfache Performanceverfolgung und die Möglichkeit, das bevorzugte Performanceprofil über den Bildschirm „Performance monitoring“ zu ändern (siehe Abbildung 4). Dies kann zu mehr Flexibilität und einer höheren Verwaltungseffizienz beitragen und die IT durch eine vereinfachtes Lebenszyklusmanagement unterstützen.

Wenn Sie derzeit hyperkonvergente Appliances mit VMware vSphere und VMware vSAN™ einsetzen, können Sie mit dem PowerStore VSI-Plug-in und dynamischen Dell VxRail-Compute-Nodes ein Dell PowerStore-Array in Ihre bestehende VMware-Infrastruktur integrieren. Durch das Hinzufügen dynamischer VxRail-Nodes zu PowerStore können KundInnen die Vorteile eines vereinfachten und sicheren Lebenszyklusmanagement nutzen, die eine HCI-Architektur bietet, und gleichzeitig die Flexibilität ihrer Infrastruktur durch unabhängige Skalierung von Compute und Storage erhöhen. Eine wichtige Funktion ist die vollständige Durchführung von PowerStoreOS-Upgrades über die VMware-Konsole (siehe Abbildung 5).

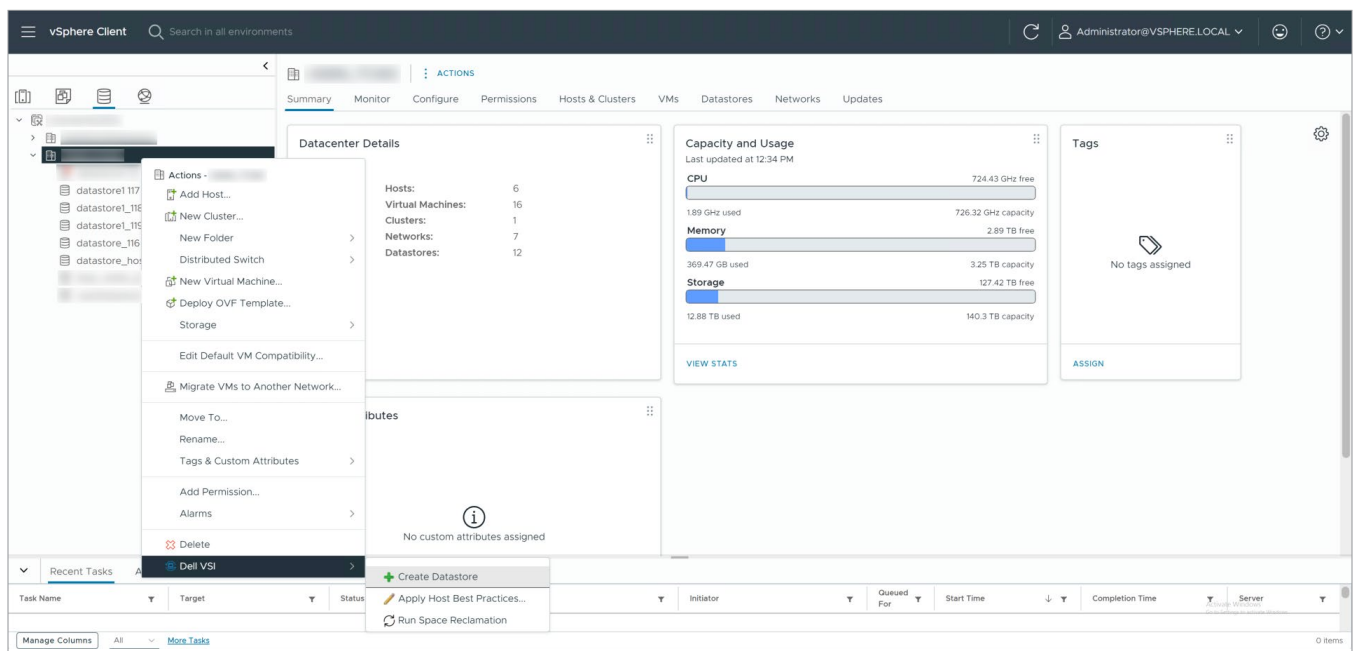


Abbildung 4: Wenn VSI installiert ist, können Sie grundlegende PowerStore-Managementaufgaben über eine VMware-Managementkonsole ausführen. In diesem Screenshot verwenden wir den vSphere-Client und VSI, um einen neuen Datenspeicher aus PowerStore zu erstellen.
Quelle: Principled Technologies

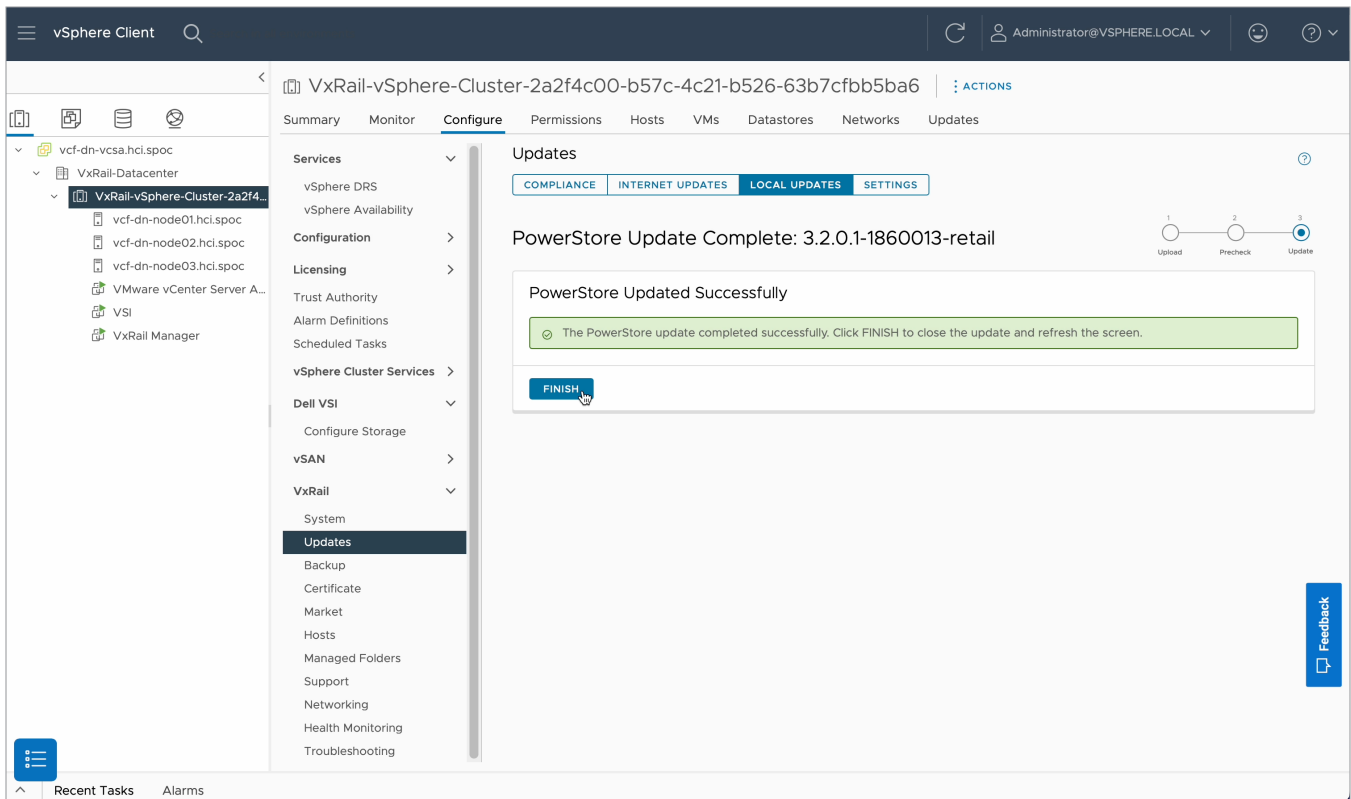


Abbildung 5: Mit dynamischen Dell VxRail-Nodes können Sie PowerStore Appliances über die VxRail-Managementkonsole aktualisieren.
Quelle: Dell Demo Center.



Fazit

Da datenintensive Workloads der nächsten Generation aufgrund des massiven Datenwachstums immer beliebter werden, ist die Auswahl der richtigen Storage-Architektur von entscheidender Bedeutung. Mit einer disaggregierten Infrastruktur mit Dell PowerStore können Sie Kosten optimieren, Flexibilität bewahren und überhöhte Ausgaben für Compute-Ressourcen vermeiden. Wie unsere Tests gezeigt haben, übertrafen die Datenreduzierungsfunktionen einer Dell PowerStore Shared Storage-Lösung die einer HCI-Lösung von HCI-Anbieter U und ermöglichten so eine gleichwertige effektive Storage-Kapazität bei um 21,9 % niedrigeren Gesamtbetriebskosten über fünf Jahre. Darüber hinaus bietet die Verwendung von Dell VxRail Dynamic Nodes für Unternehmen, die auf eine VMware-Infrastruktur setzen, einfache Lebenszyklusmanagement-Funktionen für das Dell PowerStore-Array. Dank seiner Vorteile in Bezug auf Datenreduzierung, Kosten und Verwaltbarkeit kann Shared Storage einen erheblichen Mehrwert für Ihre Workloads der nächsten Generation bieten.

1. Maximize Market Research, „Private Cloud Market – Global Industry Analysis and Forecast (2024-2030)“, abgerufen am 10. März 2025, <https://www.maximizemarketresearch.com/market-report/global-private-cloud-market/24105/>.
2. Flexera, „The Flexera 2020 CIO Priorities Report“, abgerufen am 26. Februar 2025, <https://info.flexera.com/FLX1-REPORT-CIO-Priorities-2020>.
3. Dell Technologies, „Data Center Servers“, abgerufen am 24. März 2025, <https://www.dell.com/en-us/shop/data-center-servers/sf/poweredge-datacenter-servers>.
4. Principled Technologies, „Achieve faster Analytics Performance and Better Energy Efficiency on Dell PowerEdge R7625 Servers powered by AMD EPYC 9654 Processors“, abgerufen am 24. März 2025, <https://www.principledtechnologies.com/Dell/PowerEdge-R7625-data-analytics-competitive-1124.pdf>.
5. Dell, „Stay Ahead of Storage Cost with Dell PowerStore“, abgerufen am 27. Februar 2025, <https://www.delltechnologies.com/asset/en-us/products/storage/briefs-summaries/powerstore-efficiency-infographic.pdf>.

Lesen Sie den wissenschaftlichen Hintergrund dieses Berichts ►

► Lesen Sie die Originalversion dieses Berichts in englischer Sprache unter <https://facts.pt/7OcQ7nT>.

Dieses Projekt wurde in Auftrag gegeben von Dell Technologies.



Facts matter.®

Principled Technologies ist eine eingetragene Marke von Principled Technologies, Inc. Alle anderen Produktnamen sind Marken der jeweiligen Inhaber. Zusätzliche Informationen finden Sie im wissenschaftlichen Hintergrund dieses Berichts.