

Dell PowerFlex

Die ultimative softwarebasierte Infrastruktur

PowerFlex-Produktreihe

Die softwarebasierte Infrastruktur von PowerFlex ermöglicht eine umfangreiche Konsolidierung für nahezu jede Art von Workload und Bereitstellungstopologie im gesamten Rechenzentrum. Die Software-First-Architektur bietet Automatisierung und Programmierbarkeit für den gesamten Infrastruktur-Stack. Ihre Skalierbarkeit, Performance und Ausfallsicherheit sorgen für eine problemlose Einhaltung von strikten Workload-SLAs. Als universelle Infrastrukturplattform kombiniert PowerFlex Compute- und hochleistungsfähige softwarebasierte Storage-Ressourcen in einer verwalteten, einheitlichen Fabric für sowohl Block als auch Datei. Die Lösung ist mit flexiblen Nutzungsmodellen (Rack, Appliance, nutzerdefinierte Nodes oder in der Public Cloud) verfügbar und ermöglicht verschiedene Bereitstellungsarchitekturen: unabhängige Compute- und Storage-Architekturen (zweischichtig), HCI (einschichtig) oder eine Mischung aus beiden. PowerFlex ist ideal für Anwendungen und Datenbanken mit hoher Performance, für den Aufbau einer agilen Private/Hybrid Cloud oder die Konsolidierung von Ressourcen in heterogenen Umgebungen geeignet.

PowerFlex software

Software-defined block and file storage services that enable scale-out storage infrastructure using x86 nodes and TCP/IP networking.

```
01010000 01101111 01110111
01100101 01110010 01000110
01101100 01100101 01111000
```



PowerFlex rack

Fully engineered system with integrated networking
Increase time-to-value

PowerFlex appliance

High-performance infrastructure with flexible networking options
Small starting point with massive scale potential

PowerFlex custom node

DIY networking and management
Flexibility with the same performance and scale potential

PowerFlex Manager

Full-stack Lifecycle Management of hardware, software and networking.
Unified UI for administration of all storage operations.

Ausgewählte Definitionen

- System:** Ein PowerFlex-System ist die Erfassung von Entitäten, die vom Metadata Manager(MDM)-Cluster gemanagt werden.
- MDM:** Metadata Manager. Das ist ein Storage-Managementcluster mit hoher Verfügbarkeit, der sich zwar neben anderen Softwarekomponenten im System, aber außerhalb des Datenpfads befindet und die Integrität und Konfiguration des Storage-Clusters überwacht. Er koordiniert den Ausgleich und den erneuten Datenaufbau/-schutz, wenn Änderungen im System auftreten.
- Schutzdomain:** Eine Schutzdomain ist eine logische Entität, die aus einer Gruppe von SDS besteht, die Data Protection füreinander bereitstellen. Jeder SDS gehört zu einer (und nur einer) Schutzdomain. Per Definition ist jede Schutzdomain ein eindeutiger Satz aus SDS. Schutzdomains können während der Installation hinzugefügt und danach geändert werden.
- Storage-Pool:** Ein Storage-Pool ist eine Gruppe physischer Storage-Geräte innerhalb einer Schutzdomain. Jedes Storage-Gerät gehört zu einem (und nur einem) Storage-Pool. Ein Volume wird auf allen Geräte verteilt, die sich im gleichen Storage-Pool befinden.
- SDS:** Storage Data Server. Dieser Softwareservice wird auf einem Node ausgeführt, der Festplatten zum Storage-Cluster beiträgt. Gemeinsam abstrahieren mehrere SDS den lokalen Storage, pflegen Storage-Pools und präsentieren Volumes für die SDC. Jeder SDS-Node ist eine Fehlereinheit und die verteilten Mesh-Mirror-Kopien von Daten werden nie auf derselben Fehlereinheit platziert.
- SDC:** Storage Data Client. Dieser Client-Kernel-Treiber stellt den Front-end-Volume-Zugriff für Betriebssysteme, Anwendungen oder Hypervisoren bereit. Er präsentiert PowerFlex-Volumes als lokale Blockgeräte. Der SDC verwaltet Peer-to-Peer-Verbindungen zu jedem SDS, der einen Storage-Pool verwaltet. Er fungiert als „Übersetzer“ zwischen dem proprietären PowerFlex-Datentransportprotokoll und Block-SCSI-Befehlen.
- Gerät:** Lokaler Direct Attach Block Storage in einem Node, der von einem SDS verwaltet und zu einem Storage-Pool beigetragen wird.
- Volume:** Analog zu einer LUN ist ein Volume eine Teilmenge der Storage-Pool-Kapazität, die von einem SDC als lokales Blockgerät präsentiert wird. Die Daten eines Volumes werden gleichmäßig auf alle Festplatten in einem Storage-Pool verteilt, gemäß dem für diesen Storage-Pool ausgewählten Datenlayout.
- MG:** Ein Datenlayout mit „mittlerer Granularität“ auf den Storage-Festplatten, aus denen ein Storage-Pool besteht. Dies ist die ursprüngliche Storage-Pooloption und bietet eine sehr hohe Performance.
- FG:** Ein Datenlayout mit „feiner Granularität“ auf den Storage-Festplatten, aus denen ein Storage-Pool besteht. Diese Storage-Pool-Option ist auf Storage-Platzeffizienz ausgelegt, insbesondere bei starker Snapshot-Nutzung. Dies erfordert die Verwendung von NVDIMMs und aktiviert die Inline-Komprimierungsfunktionen von PowerFlex.
- Fehlergruppe:** Eine Sammlung von SDS, die zusammen als eine einzige Fehlereinheit verwaltet werden. Bei Verwendung werden die verteilten Mesh-Mirror-Kopien von Daten nie in derselben Fehlergruppe platziert.
- SDR:** Storage Data Replicator. Dieser Softwareservice wird neben SDS und anderen Services ausgeführt und unterstützt asynchrone Replikationsaktivitäten zwischen Remote-PowerFlex-Systemen. SDR implementiert den Journalversand und koordiniert sowohl die Erfassung von Schreibvorgängen in Journale auf der Quellseite als auch die Anwendung empfangener Schreibvorgänge auf Volumes auf der Zielseite.
- SDT:** Storage Data Target. Dies ermöglicht NVMe-Initiator-Clients die Zuordnung und Verwendung von PowerFlex-Volumes mithilfe des NVMe-/TCP-Protokolls. Der SDT-Softwareservice fungiert als „Übersetzer“ zwischen NVMe- und proprietären PowerFlex-Protokollen, unterstützt Discovery Services und verwaltet Client-Host-Verbindungen.

Systemlimits

Für PowerFlex gelten aufgrund der Softwarefunktionen die nachfolgenden Systemlimits. Beachten Sie, dass das Erreichen einiger Limits andere Limits unterbindet. (Beispiel: Obwohl die maximale Volume-Größe bei 1 PB liegt, wird durch das Erstellen sehr großer Volumes die Erstellung der maximalen Anzahl von Volumes in einer Schutzdomain (32.768) ausgeschlossen, da die Gesamtgröße aller Volumes in einem Storage-Pool 4 PB beträgt.) Bei einigen Konfigurationen und Nutzungsoptionen können diese Limits aufgrund des Node, der Netzwerkhardware oder der verwendeten Managementtools abweichen.

Eine vollständige Liste der Produktlimits finden Sie in der [technischen Übersicht zu Dell PowerFlex 4.5.x](#) unter dem angegebenen Link.

PowerFlex-Element	Produktlimit
Rohkapazität des Systems	16 PB
Gerätegröße	Mind. 240 GB, max. 8 TB (Maximal 15,36 TB für SSDs in Storage-Pools mit mittlerer Granularität)
Volume-Größe	Mind. 8 GB, max. 1 PB
Max. Dateisystempartitionen pro Volume	15
Max. Gesamtzahl der Volumes und Snapshots im System	131.072 ^a
Max. Gesamtzahl der Volumes und Snapshots in der Schutzdomain	32.768
Max. Gesamtzahl der Volumes und Snapshots pro Storage-Pool	32.768
Max. Anzahl von Snapshots pro Quell-/Root-Volume	126
Max. Rohkapazität pro SDS	160 TB (mittlere Granularität) 128 TB (feine Granularität)
Max. SDC-Anzahl pro System	2.048
Max. SDS-Anzahl pro System	512 ^a
Max. SDS-Anzahl pro Schutzdomain	128 ^a
Max. Geräte (Laufwerke) pro SDS-Server	64 (mit allen NVDIMM-Geräten)
Max. Geräte pro Schutzdomain	8.192
Max. Geräte pro Storage-Pool	300
Gesamtgröße aller Volumes pro Storage-Pool	4 PB
Max. Volumes, die einem einzigen SDC zugeordnet werden können	1.024
Overprovisioning-Faktor des Systems	5-Fache neue/nutzbare Kapazität pro MG-Layout
Max. Komprimierung mit feiner Granularität	10-Fache Rohkapazität
Max. Storage-Pools System	1.024
Max. Storage-Pools pro Schutzdomain	64
Max. Fehlergruppen pro Schutzdomain	64
Max. Snapshot-Policies pro System	1.000
Max. Anzahl an Snapshots, die eine Snapshot-Policy aufbewahren kann (ohne gesperrte Snapshots)	60

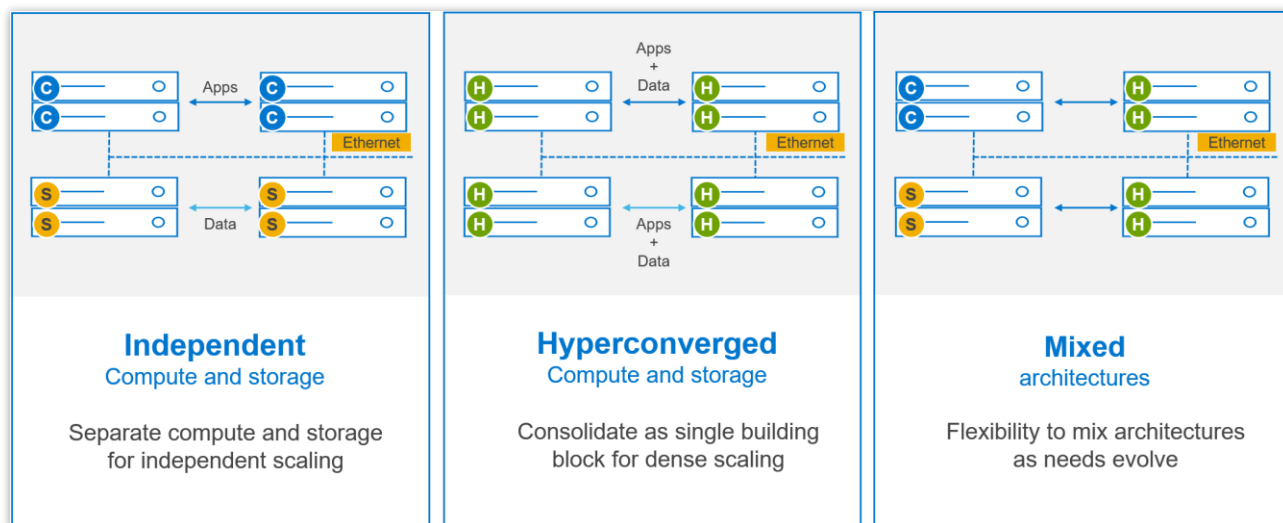
PowerFlex-Element	Produktlimit
Max. Volumes pro lokaler Konsistenzgruppe (Snapshot)	1.024
Max. Anzahl von Volume-zu-SDC-Zuordnungen pro System	262.143
Max. Nutzerkonten	256
Max. Anzahl gleichzeitig angemeldeter Management-Clients (GUI/REST/CLI)	128

^a Falls mehr erforderlich ist, wenden Sie sich an den Kundensupport.

Flexible Bereitstellungstopologien

Die extreme Flexibilität von PowerFlex erfüllt die vielfältigen und sich schnell entwickelnden Anforderungen moderner Unternehmen und bietet Kunden eine bisher einzigartige Auswahl für die Architektur ihrer erfolgskritischen IT-Umgebungen. Storage, Compute- und HCI-Nodes können in einer dynamischen Bereitstellung kombiniert werden, sodass Sie Storage- und Compute-Ressourcen zusammen oder unabhängig voneinander mit einzelnen Nodes und nach Bedarf skalieren können.

Der funktionale Charakter eines Node wird in erster Linie durch die Installation bzw. das Vorhandensein von Softwareservices bestimmt, die auf einem Node ausgeführt werden. PowerFlex-Nodes werden jedoch als „Storage“, „Compute-“ oder „HCI-/hyperkonvergente“ Nodes konfiguriert und erworben. Dies spiegelt die Art und die Menge der Ressourcen im Node wider und stellt sicher, dass die Ressourcen für die erwartete Nutzung geeignet sind. Storage Nodes haben beispielsweise weniger RAM und Compute-Nodes weisen in der Regel keine Kapazitätsfestplatten auf.



PowerFlex-Nutzungsmodelle

PowerFlex bietet Wahlmöglichkeiten und Flexibilität bei der Nutzung der PowerFlex-Architektur:

- Das **PowerFlex-Rack** ist ein vollständig entwickeltes System mit integriertem Networking. Es wurde entwickelt, um die Bereitstellung zu vereinfachen und die Wertschöpfung zu beschleunigen.
- Die **PowerFlex-Appliance** ist eine flexible Lösung mit einem kleinen Einstiegspunkt und enormen Potenzial. Die PowerFlex-Appliance bietet eine breite Auswahl an unterstützten Netzwerken mit vollständiger oder partieller Netzwerkautomatisierung.
- **Nutzerdefinierte PowerFlex-Nodes** bieten das gleiche Performance- und Skalierungspotenzial, überlassen aber das Hardwarelebenszyklus- und das Netzwerkmanagement den NutzerInnen.
- **Public Cloud – für APEX-Block-Storage.** Dies ist eine unterstützte reine Softwarebereitstellung der softwarebasierten Storage-Schicht auf empfohlenen Compute-Instanzen (mit „Attached Storage“) in Amazon Web Services oder Microsoft Azure. Nur das MG-Datenlayout und „unabhängige (2-Layer-)“ Blockarchitekturen werden unterstützt. Fehlergruppen können verwendet werden, um den Cluster auf mehrere Verfügbarkeitszonen zu verteilen, was die Ausfallsicherheit – selbst bei Unterbrechungen einer Verfügbarkeitszone – verbessert. Mithilfe der nativen asynchronen Replikation lassen sich Daten zwischen Cloud- und On-Premise-PowerFlex-Systemen migrieren oder cloudbasierte BC-/DR-Data-Protection-Schemata einrichten.

PowerFlex ist auch mit OPEX-basierten Nutzungsmodellen mit Dell APEX Custom Solutions verfügbar. Kunden können je nach Ihren spezifischen Anforderungen zwischen Dell APEX Flex on Demand und Dell APEX Datacenter Utility wählen.

Node-Optionen und -Spezifikationen

	PowerFlex R660	PowerFlex R760	PowerFlex R7625	PowerFlex R6625
Gehäuse	1 HE	2 HE		1 HE
CPU-Technologie	Intel Xeon der 4. Generation		AMD EPYC der 4. Generation	
CPU-Sockel	Zwei			
CPU-Cores (gesamt)	16 bis 112		32 bis 192	
CPU-Frequenz	1,8 GHz bis 3,7 GHz		2,20 GHz bis 4,15 GHz	
RAM	RDIMM von 256 GB bis 4 TB		RDIMM von 256 GB bis 4 TB	
Max. Storage-Kapazität (rohe TB)	SAS mit 76 TB NVMe mit 154 TB*	SAS mit 154 TB* NVMe mit 154 TB*	ohne Festplatte	
Laufwerksschächte	10 x 2,5"	24 x 2,5"	ohne Festplatte	
Persistenter Speicher	Ja		Nein	
Bootlösung	480 GB (RAID1) „BOSS-N1“			
NVIDIA-GPU-Optionen	A2, L4	H100, A100, A40, A30, A16, A2, L40, L4		A2, L4
Netzwerkverbindung (Standard 4 x 25 Gbit/s)	NVIDIA ConnectX-6 OCP und PCIe Broadcom 57414 OCP und PCIe			
Managementanschluss	iDRAC 9 Out-of-band-Management			

* PowerFlex Version 4 oder höher für 154 TB erforderlich, andernfalls maximal 128 TB.

	PowerFlex R650	PowerFlex R750	PowerFlex R7525	PowerFlex R6525
Gehäuse	1 HE	2 HE		1 HE
CPU-Technologie	Intel Xeon der 3. Generation		AMD EPYC der 3. Generation	
CPU-Sockel	Zwei			
CPU-Cores (gesamt)	16 bis 80		16 bis 128	
CPU-Frequenz	2,00 GHz bis 3,60 GHz		2,00 GHz bis 3,70 GHz	
RAM	256 GB bis 8 TB		256 GB bis 4 TB	
Max. Storage-Kapazität (rohe TB)	SAS mit 76 TB SATA mit 38 TB NVMe mit 154 TB*	SAS mit 154 TB* SATA mit 92 TB NVMe mit 154 TB*	ohne Festplatte	
Laufwerksschächte	10 x 2,5"	24 x 2,5"	ohne Festplatte	
NVDIMM-Unterstützung	Ja		Nein	
Bootlösung	480-GB-SATA M.2 (RAID1) „BOSS-S2“			
NVIDIA-GPU-Optionen	A2, T4	A100, A40, A30, A16, A10, A2, T4, L40		A2, T4
Netzwerkverbindung (Standard 4 x 25 Gbit/s)	NVIDIA ConnectX-5 OCP und PCIe Broadcom 57414 OCP und PCIe			
Managementanschluss	iDRAC 9 Out-of-band-Management			

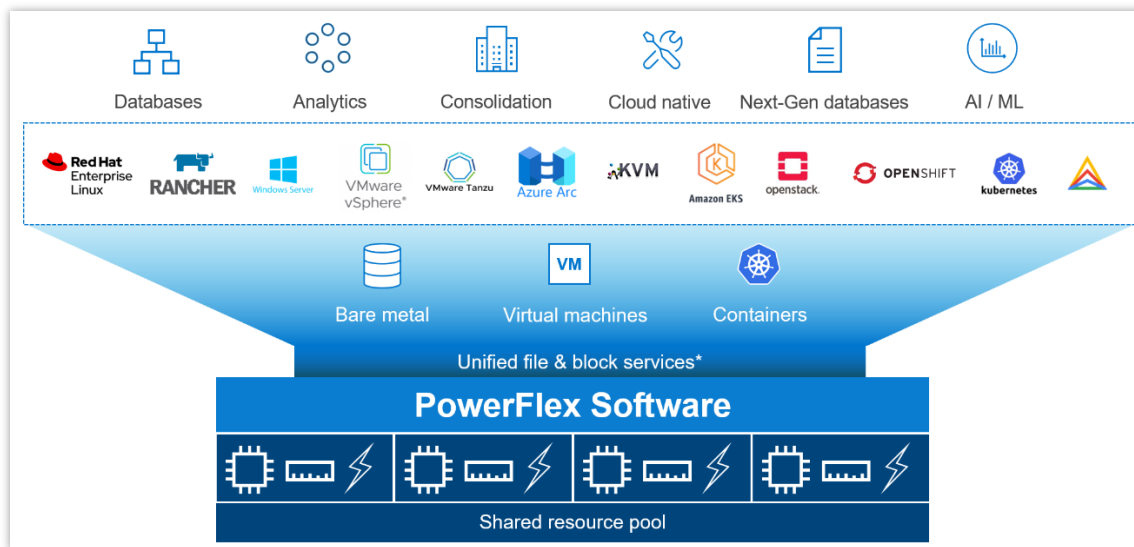
* PowerFlex Version 4 oder höher für 154 TB erforderlich, andernfalls maximal 128 TB.

	PowerFlex R640	PowerFlex R740xd	PowerFlex R840
Gehäuse	1 HE	2 HE	
CPU-Technologie	Intel Xeon der 2. Generation		
CPU-Sockel	Zwei		Vier
CPU-Cores (gesamt)	8 bis 56		16 bis 112
CPU-Frequenz	2,1 GHz bis 3,8 GHz		2,1 GHz bis 3,8 GHz
RAM	96 GB bis 3.072 GB		384 GB bis 6.144 GB
Max. Storage-Kapazität (rohe TB)	SAS mit 76 TB SATA mit 38 TB NVMe mit 76 TB	SAS mit 154 TB* SATA mit 92 TB NVMe mit 154 TB*	
Laufwerksschächte	10 x 2,5"	24 x 2,5"	
NVDIMM-Unterstützung	Ja†	Ja	
Bootlösung	240-GB-SATA M.2 (RAID1) „BOSS“		
NVIDIA-GPU-Optionen	T4	A100, A40, A30, A16, A10, T4	–
Netzwerkverbindung (Standard 4 x 25 Gbit/s)	Mellanox ConnectX-4 rNDC Mellanox ConnectX-4 Mellanox ConnectX-6		
Managementanschluss	iDRAC 9 Out-of-band-Management		

* PowerFlex Version 4 oder höher für 154 TB erforderlich, andernfalls maximal 128 TB.

† R640 unterstützt NVMe und NVDIMM nicht gemeinsam.

Konsolidierung: BS-, Hypervisor-, Plattformunterstützung



Die Plattform kann gleichzeitig ein breites Angebot an Betriebsumgebungen – Bare-Metal-Betriebssysteme, Hypervisoren und Containerplattformen – mit einer einheitlichen Infrastrukturplattform und Verwaltung unterstützen. Durch die flexible Kombination dieser Architekturen in einer einzigen Bereitstellung können Sie mit PowerFlex alle Anwendungen bereitstellen, skalieren und entwickeln, um Ihre Geschäftsziele zu erreichen.

Ausgewählte BS-/Hypervisorunterstützung

PowerFlex-Element	Produktsupport
Storage Data Client	ESXi 6.7, ESXi-7.0 ESXi 7.0 Update 3f (Minimum für NVMe/TCP) Windows Server 2016, 2019, 2022 + Hyper-V XenServer 7.x CU2 LTSR Citrix Hypervisor 8.x RHEL 7.9, 8.4, 8.5, 8.6, 8.7, 8.8, 9.0, 9.1, 9.2 CentOS 7.9, CentOS Stream 8.x, Stream 9.x SLES 12 SP5, 15 SP3, 15 SP4, 15 SP5 Oracle Linux 7.9, 8.5, 8.6, 8.7, 8.8, 9.0, 9.1, 9.2 – mit RH oder UEK Kernels (+ KVM) IBM AIX 7.2 TL5, IBM AIX 7.3 TL0 Ubuntu 18.04.6 LTS und früher Ubuntu 20.04.2 LTS und früher RHEL CoreOS (bei Verwendung des PowerFlex SDC-Containers für CSI-Treiber)
Storage Data Server	ESXi 6.7 und 7.0* (nur mit PowerFlex Manager – Rack und Appliance) RHEL 7.9, 8.4, 8.5, 8.6, 8.7, 8.8, 9.0, 9.1, 9.2 CentOS 7.9, CentOS Stream 8.x, Stream 9.x SLES 12 SP5, 15 SP3, 15 SP4, 15 SP5 PowerFlex EmbeddedOS (Linux)* Oracle Linux 7.9, 8.5, 8.6, 8.7, 8.8, 9.0, 9.1, 9.2 – mit RH oder UEK Kernels (+ KVM) Ubuntu 18.04.6 LTS und früher Ubuntu 20.04.2 LTS und früher

* Nur für ESXi 7 und PowerFlex EmbeddedOS übernimmt PowerFlex Manager die vollständige Verwaltung und das komplette Lebenszyklusmanagement.

Features und Funktionen der PowerFlex-Software

PowerFlex bietet viele Enterprise-Datendienste. Beispiel:

- **Snapshots:** Dies umfasst Lese-/Schreib- oder schreibgeschützte Snapshots, die Snapshot-Planung sowie sichere/unveränderbare Snapshots.
- **Komprimierung:** Die Inline-Komprimierung wird bei Verwendung des Datenlayouts mit feiner Granularität für Storage-Pools aktiviert.
- **Native asynchrone Replikation:** PowerFlex enthält native asynchrone Replikationsfunktionen zwischen PowerFlex-Clustern – bis zu 5 in jeder beliebigen Topologie. Hinweis: Einzelne Volumes werden nur auf ein Ziel repliziert.

PowerFlex-Replikationselement	Produktlimit
Anzahl der Zielsysteme für die Replikation	4
Max. SDR-Anzahl pro System	128
Max. RCG-Anzahl (Replication Consistency Group, Replikationskonsistenzgruppe)	1.024
Max. Anzahl an Volume-Paaren pro RCG	1.024
Max. replizierte Volume-Paare pro System	32.000
Max. Anzahl an Remoteschutzdomains	8
Max. Anzahl an Kopien pro RCG	1
Recovery Point Objective (RPO)	Mind. 15 Sek., max. 1 Stunde
Max. replizierte Volume-Größe	64 TB

PowerFlex File Services

PowerFlex File Services werden auf einer Reihe von PowerFlex File Controllern ausgeführt. PowerFlex File Controller-Nodes werden auch als File Nodes bezeichnet. Dabei handelt es sich um Nodes ohne Festplatten, die in einem Cluster gruppiert werden und die NAS-Servercontainer hosten. Die NAS-Server wiederum hosten die Mandanten-Namespaces mit ihren individuellen Sicherheits-Policies und Dateisystemen. Die File Controller-Nodes erweitern die Funktionalität des PowerFlex-Clusters, der den zugrunde liegenden Block-Storage bereitstellt. Jedem Dateisystem, das die NAS-Server präsentieren, wird ein PowerFlex-Volume zugewiesen. Die Volumes – und damit die NAS-Dateisysteme – lassen sich so dynamisch im Hintergrund skalieren. Die Inline-Komprimierung wird unterstützt, wenn für den Volume-Storage-Pool die feine Granularität verwendet wird. Alle wichtigen Protokolle werden unterstützt.

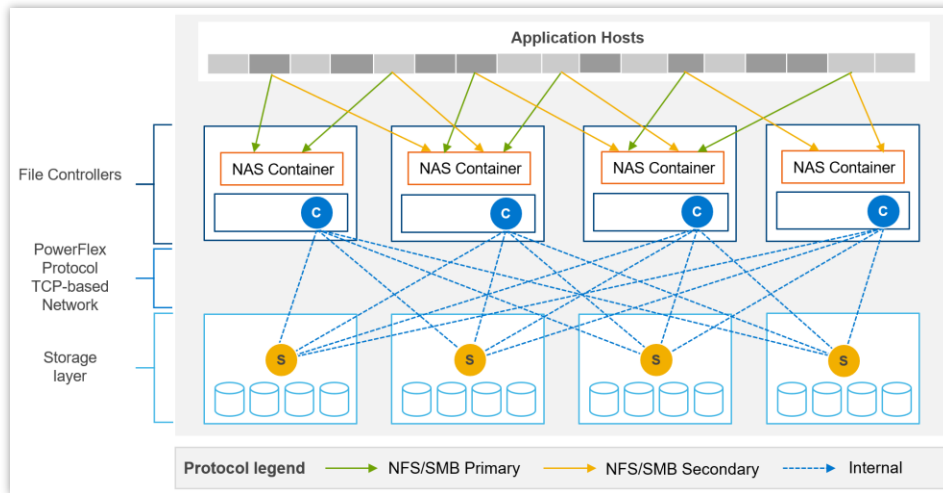
Neu in Version 4.5: Mehrere NAS-Server können in einem globalen Namespace zusammengeführt werden. Damit sind mehr als 8 PB an Dateisystemspeicherplatz über SMB (mit DFS), NFS v4 oder beides mittels einer einzigen IP-Adresse und einem Namespace gemeinsam nutzbar.

PowerFlex-Element	Produktlimit	Neu in 4.5
Max. NAS-Clustergröße (Anzahl der Nodes)	16 (muss eine gerade Zahl sein)	
Mind. NAS-Clustergröße (Anzahl der Nodes)	2	
Max. Dateisystemgröße	256 TB (mind. 8 GB)	
Max. Anzahl an Dateisystemen	4.096 (256 x 16N)	16.384 (1.024 x 16N)

Max. Anzahl an NAS-Servern	512	2.048
Max. Datei-Snapshots	2.500	57.000
Max. Anzahl an Dateisystemen pro NAS-Server	125	
Max. Anzahl an Dateisystemen plus gemountete Snapshots pro NAS-Server	1.500	
Max. NFS-Server (pro System)	512	
Max. SMB-Server (pro System)	512	
Max. SMB-Freigaben pro Node	10.000	
Max. SMB-Freigaben pro System	160.000	
Max. NFS-Exporte pro Node	5.000	
Max. NFS-Exporte pro System	80.000	
Max. Strukturquoten pro Dateisystem	8.191	
Max. Dateinamen pro Verzeichnis	10 Millionen	
Max. Unterverzeichnisse/Dateien pro Verzeichnis	10 Millionen	
Max. Anzahl von Stammverzeichnissen	40.000	
Max. SMB-TCP-Verbindungen	128.000	
Max. NFS-TCP-Verbindungen	128.000	
Max. TCP-Verbindungen pro System	153.600	
Max. Anzahl eindeutiger ACLs pro Dateisystem	4 Millionen	
Max. Verzeichnisse pro Dateisystem	> 10 Mrd.	
Max. geöffnete Dateien/Verzeichnisse	512.000	
Max. Dateien pro Dateisystem	32 Mrd.	

PowerFlex-Dateimerkmale

Merkmal	Beschreibung
Unterstützte Protokolle	NFS v3/v4, SMB (CIFS) v2/v3, FTP, SFTP und NDMP
Dateisystembetrieb	Nutzer- und Strukturquoten Erweitern/Verkleinern des Dateisystems (Speicherplatzrückgewinnung) Lese-/Schreib-Snapshots des Dateisystems Option für einzelnen/globalen Namespace
Datenreduzierung	Inline-Komprimierung bei Verwendung mit FG-Storage-Pools
Data Protection	3-Wege-NDMP-Unterstützung für Backup
Sicherheit	CAVA – Common Antivirus Agent für SMB-Clients CEPA – Common Event Publishing Agent (Version 4.5+) D@RE mit PowerFlex Enterprise Encryption und KeyStore
Betriebsfähigkeit	SRS/ESE (Call Home) Warnmeldungen Datenerhebung, auch bezeichnet als „natives Auditprotokoll“
Management und Monitoring	Benutzeroberfläche und REST API CloudIQ-Integration Unterstützung für SNMP v2 und v3



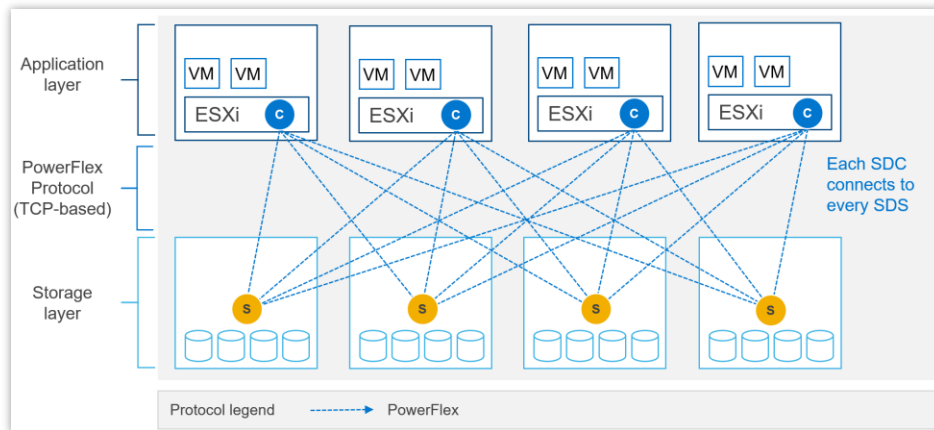
Beispiel für die Datenpfadkommunikation zwischen Clients, NAS-Servern und Block-Storage-Back-end

File Controller Node-Optionen

Komponente	Modell	CPU	Cores	RAM (GB)	NIC (GbE)	Lokaler Storage (GB)
Kleiner Node	PowerFlex R650S	Intel Xeon 2x5317	2 x 12 (24)	128	4 x 25 G	480 GB BOSS M.2
Mittelgroßer Node	PowerFlex R650M	Intel Xeon 2x6346	2 x 16 (32)	256	4 x 25 G	480 GB BOSS M.2
Großer Node	PowerFlex R650L	Intel Xeon 2x6348	2 x 28 (56)	256	4 x 25 oder 4 x 100	480 GB BOSS M.2

Protokolle für den Datenzugriff

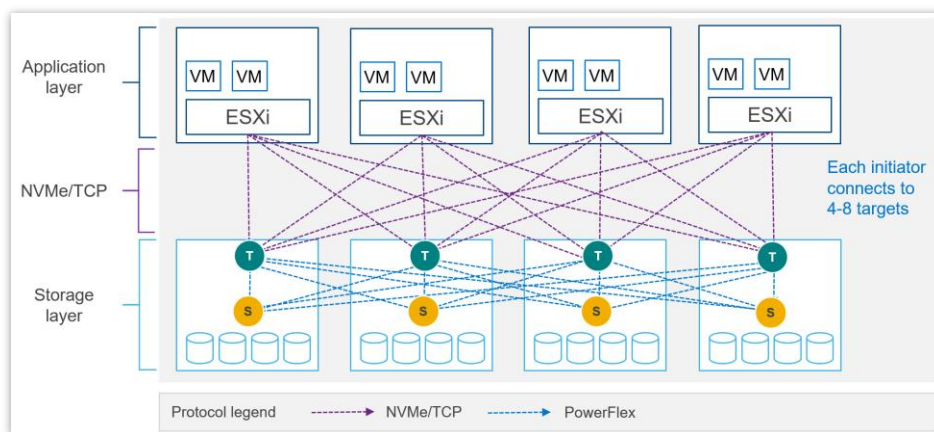
Zusätzlich zu den oben aufgeführten Dateizugriffsprotokollen unterstützt PowerFlex zwei Blockprotokolle. Das primäre Transportprotokoll ist ein **proprietäres TCP-basiertes Protokoll**, das Daten effizient zwischen Storage Data Servern (SDS) und Storage Data Clients (SDC) sowie zwischen den beitragenden SDS verschiebt. Die Architektur umfasst natives Multipathing zwischen dem SDC und allen SDS, die Volume-Daten hosten. Der SDC übersetzt dies in ein Subset der SCSI-Standardbefehle für die Nutzung durch Betriebssysteme, Hypervisoren und Anwendungen, die auf Raw-Blockgeräte zugreifen können.



Beispiel für die SDC-SDS-Kommunikation mit in ESXi installierten SDC

Mit PowerFlex 4.0 wurde außerdem die Unterstützung für **NVMe/TCP** eingeführt, sodass PowerFlex-Volumes ohne Installation des proprietären Kernel-Treibers genutzt werden können. Die NVMe-/TCP-Unterstützung wird durch den Storage Data Target (SDT) Service ermöglicht, der auf Nodes ausgeführt wird, auf denen auch der SDS Service läuft. Das SDT fungiert als „Übersetzer“ zwischen dem nativen PowerFlex-Protokoll des Systems und NVMe-Befehlen. Zudem dient es als Discovery Service für Client-Initiatoren.

Für NVMe/TCP sind Kernels mit nativer Unterstützung für das Protokoll erforderlich. In VMware ist dies das ESXi 7.0-Update 3f oder höher. Dies ist auch als Tech Preview in unterstützten Linux-Distributionen verfügbar: RHEL 8.6 und höher, SLES 15 SP3 und höher, Ubuntu 22.04.



Beispiel für die NVMe-/TCP-Kommunikation mit PowerFlex-Storage mit ESXi

NVMe-/TCP-Limits

PowerFlex-Element	Produktlimit
Max. Volumes, die einem einzigen NVMe-Host (Linux) zugeordnet sind	1.024
Max. Volumes, die einem einzigen NVMe-Host (ESXi) zugeordnet sind	32 (in ESXi 7.0) 256 (in ESXi 8.0)
Max. Anzahl an NVMe-Hosts, die mit dem System verbunden sind	1.024 (in der SDC-Gesamtanzahl pro System enthalten)
Max. SDT-Anzahl pro Schutzdomain	128
Mind. SDT-Anzahl pro Schutzdomain	2*
Max. SDT-Anzahl pro System	512
Max. Pfade im Multipathing-Treiber pro Volume	8 (in ESXi 7.0u3) 32 (in ESXi 8.0u1)
Max. Verbindungen pro Host pro Schutzdomain	16
Max. NVMe-Hostverbindungen (I/O-Controller) pro SDT	512
Max. NVMe-Hostverbindungen (I/O-Controller) pro System	65.519
Max. Länge der I/O-Controller-Warteschlange	128†
Max. I/O-Controller-Warteschlangen	32†
Max. Volume-zu-Host-Zuordnungen (SDC/NVMe) pro System	262.143

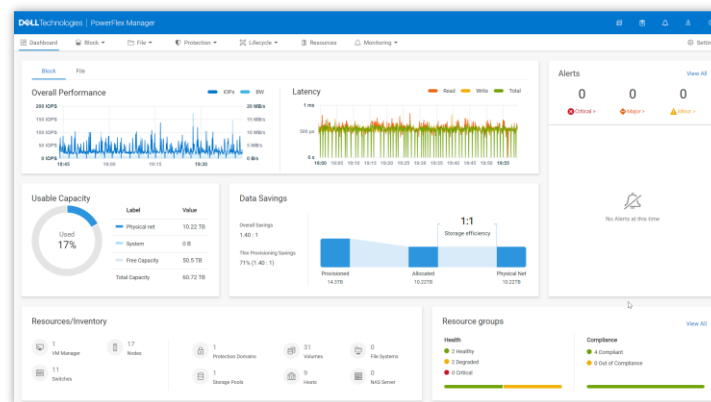
* Wird nur die SDT-Mindestanzahl verwendet, dann dies das Erreichen der maximalen NVMe-Hostanzahl verhindern.

† Die Anzahl der Warteschlangen und deren Länge wird automatisch über die Verbindung ausgehandelt.

PowerFlex Manager (PFxM)

PowerFlex Manager ist die M&O-Softwareschicht, die moderne ITOM-Automatisierungs- und LCM-Funktionen für Hardware und Netzwerke bietet. Ab PowerFlex 4.0 vereint der einheitliche PowerFlex Manager drei separate Komponenten, die in früheren Versionen verwendet wurden: PowerFlex Manager, die PowerFlex-Core-Benutzeroberfläche und die PowerFlex-Gateway-Benutzeroberfläche. Der neue PowerFlex Manager und die Benutzeroberfläche werden als containerbasierte Services auf einer verteilten Kubernetes-Plattform ausgeführt.

PowerFlex Manager bietet standardbasierte offene APIs und nutzerdefinierte Ansible Modules, sodass die Lösung leicht in Tools von Drittanbietern und nutzerdefinierte Workflows integriert werden kann. Außerdem nutzt PowerFlex in Kombination mit Dell CloudIQ einen KI-/ML-basierten Ansatz für das Infrastrukturmonitoring und -management, was Einfachheit und Konsistenz sicherstellt.



Clustering, Skalierung und Management von PowerFlex		
Mind. Nodes pro Cluster (zweischichtige Konfiguration)	Mind. 4 reine Storage Nodes (6 oder mehr empfohlen) 1 bis 3 reine Compute Nodes (je nach Host-BS)	
Min. Nodes pro Cluster (HCI-Konfiguration)	Mindestens 4 HCI-Nodes (6 oder mehr empfohlen)	
Skalierungsinckremente	1 Node (HCI, nur Compute oder nur Storage) [†]	
Anforderungen an PowerFlex-Management-Node [‡]	EmbeddedOS-Jump-Server Sicheres Verbindungsgateway PowerFlex-Management-VMs (3 x) PowerFlex Enterprise Encryption und KeyStore (optional)	16 GB RAM, 4 vCPU, 500 GB Storage 4 GB RAM, 2 vCPU, 16 GB Storage 32 GB RAM, 16 vCPU, 650 GB Storage (jeweils) 6 GB RAM, 4 vCPU, 64 GB Storage
	(als VM-Images bereitgestellt)	

* In 2-Layer-Umgebungen, in denen vorhandene Compute-Nodes verwendet werden sollen oder Compute-Nodes ein Betriebssystem ausführen, das von PowerFlex Manager nicht unterstützt wird, gilt die Mindestanforderung von vier reinen Storage Nodes.

[†] Ein einzelner Node ist die minimale Skalierung, die zur Erweiterung eines vorhandenen Storage-Pools erforderlich ist. Zum Erstellen eines neuen Storage-Pools (Net New) müssen mindestens 3 Storage- oder HCI-Nodes hinzugefügt werden.

[‡] Die neuen PowerFlex-Appliance-Bereitstellungen umfassen einen Management-Controller mit einem einzelnen Node (optional mit 3 Nodes für größere Systeme). Zu den neuen integrierten PowerFlex-Rackbereitstellungen gehört ein Management-Controller-Cluster mit 3 oder 4 Nodes. Diese PowerFlex-Management-Controller-Optionen sind ESXi-basiert.

Von PowerFlex Manager unterstützte Switches

Von PowerFlex Manager unterstützte Switches	
Managementswitches*	Cisco Nexus 3172TQ, Cisco Nexus 31108TC-V, Cisco Nexus 92348GC-X, Dell S4148T-ON
Zugriffs- oder Leaf-Switches	Cisco Nexus 3132Q-X, Cisco Nexus 3164Q, Cisco Nexus 93180YC-EX, Cisco Nexus 93180YC-FX und 93180YC-FX3, Cisco Nexus 93240YC-FX2, Cisco Nexus N93360YC-FX2, Dell S5048F-ON, Dell S5248F-ON, Dell S5296F-ON [‡] , Dell S5224F-ON [‡] , Dell S4148F-ON [‡]
Aggregations- oder Spine-Switches	Cisco Nexus 9236C, Cisco Nexus 9336C-FX2, Cisco Nexus 9364C-GX, Cisco Nexus 9364C-GX, Dell S5232F-ON

* Für die PowerFlex Appliance können Kunden einen eigenen Managementswitch verwenden.

[‡] Nur Appliance.

Stromversorgung und Abmessungen

	PowerFlex R660	PowerFlex R760	PowerFlex R6625	PowerFlex R7625
Vollständig redundante Netzteile (100 bis 240 V Wechselstrom)	700 W Titanium 800 W Platinum 1.100 W Titanium 1.400 W Platinum 1.800 W Titanium	700 W Titanium 800 W Platinum 1.400 W Platinum 1.800 W Titanium 2.400 W Platinum 2.800 W Titanium	700 W Titanium 800 W Platinum 1.100 W Titanium 1.400 W Platinum 1.800 W Titanium	700 W Titanium 800 W Platinum 1.400 W Platinum 1.800 W Titanium 2.400 W Platinum 2.800 W Titanium
Redundante Lüfter	8	6	8	6
Abmessungen				
H	42,8 mm	86,8 mm	42,8 mm	86,8 mm
W	434 mm	434 mm	434 mm	434 mm
D	823 mm	772 mm	751 mm	700 mm
Gewicht	21,2 kg	35,3 kg	21,2 kg	24,6 kg

	PowerFlex R650	PowerFlex R750	PowerFlex R6525	PowerFlex R7525
Vollständig redundante Netzteile (100 bis 240 V Wechselstrom)	800 W 1.100 W 1.400 W 1.100 W (48 bis 60 V Gleichstrom)	800 W 1.100 W 1.400 W 2.400 W	800 W 1.100 W 1.400 W 1.100 W (48 bis 60 V Gleichstrom)	1.100 W 1.400 W 2.400 W
Redundante Lüfter	8	6	8	6
Abmessungen				
H	42,8 mm	86,8 mm	42,8 mm	86,8 mm
W	434 mm	434 mm	434 mm	434 mm
D	751 mm	700 mm	751 mm	700 mm
Gewicht	21,2 kg	35,3 kg	21,2 kg	24,6 kg

	PowerFlex R640	PowerFlex R740xd	PowerFlex R840
Vollständig redundante Netzteile (100 bis 240 V Wechselstrom)	750 W 1.100 W 1.600 W 1.100 W (48 V Gleichstrom)	1.100 W 1.600 W 2.000 W 2.400 W	1.600 W 2.000 W 2.400 W
Redundante Lüfter	8	6	6
Abmessungen			
H	42,8 mm	86,8 mm	86,8 mm
W	434 mm	434 mm	434 mm
D	734 mm	679 mm	679 mm
Gewicht	21,9 kg	28,1 kg	28,1 kg

Umgebung und Zertifikate

	PowerFlex R660	PowerFlex R760	PowerFlex R6625	PowerFlex R7625
Äußere Betriebstemperatur (A2)	10 bis 35 °C	10 bis 35 °C	10 bis 35 °C	10 bis 35 °C
Lagertemperaturbereich	-40 bis 65 °C	-40 bis 65 °C	-40 bis 65 °C	-40 bis 65 °C
Relative Luftfeuchtigkeit bei Betrieb (nicht kondensierend)	8 bis 80 %	8 bis 80 %	8 bis 80 %	8 bis 80 %
Betriebshöhe ohne Leistungsminderungen	3.048 m	3.048 m	3.048 m	3.048 m

	PowerFlex R650	PowerFlex R750	PowerFlex R6525	PowerFlex R7525
Äußere Betriebstemperatur (A2)	10 bis 35 °C	10 bis 35 °C	10 bis 35 °C	10 bis 35 °C
Lagertemperaturbereich	-40 bis 65 °C	-40 bis 65 °C	-40 bis 65 °C	-40 bis 65 °C
Relative Luftfeuchtigkeit bei Betrieb (nicht kondensierend)	8 bis 80 %	8 bis 80 %	8 bis 80 %	8 bis 80 %
Betriebshöhe ohne Leistungsminderungen	3.048 m	3.048 m	3.048 m	3.048 m

	PowerFlex R640	PowerFlex R740xd	PowerFlex R840
Äußere Betriebstemperatur (A2)	10 bis 35 °C	10 bis 35 °C	10 bis 35 °C
Lagertemperaturbereich	-40 bis 65 °C	-40 bis 65 °C	-40 bis 65 °C
Relative Luftfeuchtigkeit bei Betrieb (nicht kondensierend)	10 bis 80 %	10 bis 80 %	10 bis 80 %
Betriebshöhe ohne Leistungsminderungen	3.048 m	3.048 m	3.048 m

Complianceerklärung

Sofern auf dem Markt verfügbar, entsprechen die Informationstechnologiesysteme von Dell allen zurzeit geltenden behördlichen Auflagen für elektromagnetische Verträglichkeit, Produktsicherheit und Umweltschutz.

Detaillierte Informationen zur Einhaltung gesetzlicher Vorschriften und zur Überprüfung der Compliance finden Sie auf der Dell Website zur Einhaltung gesetzlicher Vorschriften.

https://www.dell.com/REGULATORY_COMPLIANCE



[Erfahren Sie mehr](#) über
Dell PowerFlex-
Lösungen.



[Kontaktieren Sie](#) die
Dell Technologies
ExpertInnen.



Folgen Sie uns für
#PowerFlex-News.