

Dell PowerEdge R7615

Technisches Handbuch

Hinweise, Vorsichtshinweise und Warnungen

 **ANMERKUNG:** HINWEIS enthält wichtige Informationen, mit denen Sie Ihr Produkt besser nutzen können.

 **VORSICHT: ACHTUNG** deutet auf mögliche Schäden an der Hardware oder auf den Verlust von Daten hin und zeigt, wie Sie das Problem vermeiden können.

 **WARNUNG:** WARNUNG weist auf ein potenzielles Risiko für Sachschäden, Verletzungen oder den Tod hin.

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 1: Systemübersicht.....	5
Wichtige Workloads.....	5
Neue Technologien.....	5
Kapitel 2: Systemfunktionen und Generationenvergleich.....	7
Kapitel 3: Ansichten und Funktionen des Gehäuses.....	10
Vorderansicht des Systems.....	10
Rückansicht des Systems.....	12
Systeminneres.....	13
Kapitel 4: Prozessor.....	17
Prozessormerkmale.....	17
Unterstützte Prozessoren.....	17
Kapitel 5: Arbeitsspeichersubsystem.....	19
Unterstützter Arbeitsspeicher.....	19
Kapitel 6: Speicher.....	20
Speicher-Controller – Technische Daten.....	20
Unterstützte Laufwerke.....	20
Interne Storage-Reservierung.....	21
Externes Speichermedium.....	23
Kapitel 7: Netzwerk.....	25
OCP 3.0-Unterstützung.....	25
Unterstützte OCP-Karten.....	25
OCP NIC 3.0 und Rack-Netzwerktochterkarten im Vergleich.....	26
Kapitel 8: PCIe-Subsystem.....	27
PCIe-Riser.....	27
Kapitel 9: Stromversorgung, thermische Auslegung und Akustikdesign.....	40
Stromversorgung.....	40
Netzteile.....	41
Thermische Auslegung.....	43
Thermisches Design.....	43
Akustikdesign.....	44
Akustisches Design.....	44
Akustik des PowerEdge R7615.....	46
Kapitel 10: Rack, Schienen und Kabelführung.....	56
Informationen zu Schienen und Kabelmanagement.....	56

Kapitel 11: Unterstützte Betriebssysteme.....	65
Kapitel 12: Dell-Systemverwaltung.....	66
Integrated Dell Remote Access Controller (iDRAC).....	66
Systems Management Software-Supportmatrix.....	67
Kapitel 13: Anhang A. Zusätzliche technische Daten.....	69
Gehäuseabmessungen.....	69
Gewicht des Systems.....	70
Technische Daten des NIC-Ports.....	70
Grafik – Technische Daten.....	70
Technische Daten der USB-Ports.....	71
PSU-Nennleistung.....	71
Umgebungsbedingungen.....	72
Spezifikationen zu partikel- und gasförmigen Verunreinigungen.....	74
Übersicht über thermische Beschränkungen.....	75
Kapitel 14: Anhang B. Einhaltung von Standards.....	89
Kapitel 15: Anhang C – Weitere Ressourcen.....	90
Kapitel 16: Anhang D: Service und Support.....	91
Gründe für Serviceverträge.....	91
ProSupport Infrastructure Suite.....	91
Specialty Support Services.....	93
ProDeploy Infrastructure Suite.....	94
Ergänzende Bereitstellungsservices.....	97
Spezielle Bereitstellungsszenarien.....	98
TAG 2: Automatisierungsservices mit Ansible.....	99
Dell Technologies Consulting Services.....	100

Systemübersicht

Das PowerEdge R7615-System ist ein 2-HE-Server, der Folgendes unterstützt:

- Ein AMD EPYC Prozessor der 4. Generation (Serie 9004) mit bis zu 128 Cores
- 12 DDR5-DIMM-Steckplätze
- Optionales Direct Liquid Cooling (DLC) für erforderliche CPUs und/oder Konfigurationen
- Zwei redundante AC- oder Gleichstromnetzteile
- Bis zu 12 x 3,5 Zoll, 8 x 3,5 Zoll oder 24 x 2,5 Zoll, 16 x 2,5 Zoll, 8 x 2,5 Zoll oder 2 x 2,5 Zoll (hinten), 4 x 2,5 Zoll (hinten), SAS, SATA oder NVMe (HDD/SSD)-Laufwerke.
- Bis zu 32 x EDSFF E3.S, 16 x EDSFF E3.S, 8 x EDSFF E3.S oder 4 x EDSFF E3.S (hinten) NVMe Gen5-Laufwerke.
- PCI Express® (PCIe) 5.0-fähige Erweiterungssteckplätze
- Netzwerkschnittstellentechnologien zur Abdeckung der Netzwerkschnittstellenkarte (Network Interface Card, NIC)

ANMERKUNG: Weitere Informationen zum Hot-Swap-Verfahren für NVMe-PCIe-SSD-U.2-Geräte finden Sie im *Benutzerhandbuch für Dell Express Flash NVMe-PCIe-SSDs* unter [Dell Support](#)seite > **Alle Produkte durchsuchen** > **Rechenzentrumsinfrastruktur** > **Speicheradapter und Controller** > **Dell PowerEdge Express Flash-NVMe-PCIe-SSD** > **Dokumentation** > **Handbücher und Dokumente**.

ANMERKUNG: Sämtliche Instanzen der SAS- und SATA-Laufwerke werden in diesem Dokument als Laufwerke bezeichnet, sofern nicht anders angegeben.

VORSICHT: Installieren Sie keine GPUs, Netzwerkkarten oder andere PCIe Geräte auf Ihrem System, die nicht von Dell validiert und getestet werden. Durch nicht autorisierte und ungültige Hardware-Installationen verursachte Schäden führen dazu, dass die System Garantie ungültig wird.

Themen:

- [Wichtige Workloads](#)
- [Neue Technologien](#)

Wichtige Workloads

Kunden, die eine beschleunigte Rechenleistung zur Maximierung der Performance in einer dichten, skalierbaren Serverarchitektur benötigen, um die folgenden Anwendungen zu unterstützen:

- High Performance Computing
- Virtuelle Desktopinfrastruktur (VDI)
- Virtualization

Neue Technologien

Tabelle 1. Neue Technologien

Technologie	Detaillierte Beschreibung
AMD Genoa-Prozessor (SP5)	Anzahl der Cores: bis zu 128 pro Prozessor
	5-nm-Prozesstechnologie
	AMD Interchip Global Memory Interconnect (xGMI) mit bis zu 64 Lanes
	Bis zu 4,1 GHz
	Maximale TDP: 300 W und mehr

Tabelle 1. Neue Technologien (fortgesetzt)

Technologie	Detaillierte Beschreibung
DDR5-Speicher mit 4800 MT/s	Bis zu 12 Kanäle mit 1 DPC pro CPU und 12 DIMMs insgesamt
	Unterstützt DDR5 ECC RDIMM
PCIe Gen	Gen5 bei 32 GT/s
PCIe-Steckplatz	Bis zu 8 PCIe-Steckplätze mit x8- oder x16-Lanes
Flex-I/O	LOM-Platine, 2x 1 Gbit mit BCM5720-LAN-Controller
	Hintere I/O: • Dedizierter Management-Netzwerkanschluss mit 1 GB • USB 3.0 x1 • USB 2.0 x1 • VGA-Port
	Option für serielle Schnittstelle mit STD-RIO-Platine
	OCP Mezz 3.0 (unterstützt durch x8 PCIe-Lanes)
	Vordere I/O: • USB 2.0 x1 • 1 x iDRAC Direct-Port (Micro-AB USB) • 1 x VGA-Port
CPLD 1-polig	Unterstützung von Payload-Daten über PERC vorne, Riser, BOSS N1, Rückwandplatine und rückseitige E/A für BIOS und iDRAC
Dedizierte PERC	PERC 11 • HBA355i, H355, H755, H755N
	PERC 12 • H965i • H965e • HBA465i • HBA465e
Software-RAID	S160
Netzteile	Die Maße 60 mm/86 mm beim 16G-Design entsprechen dem Netzteil-Formfaktor bei den 15G-Systemen.
	Titanium, 700 W, Wechselstrom/HGÜ
	Platinum, 800 W, Wechselstrom/HGÜ
	Titanium, 1.100 W, Wechselstrom/HGÜ
	Platinum, 1.400 W, Wechselstrom/HGÜ
	Titanium, 1.400 W, Wechselstrom/HGÜ
	Titanium, 1.800 W, Wechselstrom/HGÜ
	Platinum, 2.400 W, Wechselstrom/HGÜ
	1.100 W -48 LVDC

Systemfunktionen und Generationenvergleich

Die folgende Tabelle enthält einen Vergleich zwischen dem PowerEdge R7615 und dem PowerEdge R7515.

Tabelle 2. Funktionsvergleich

Funktionen	PowerEdge R7615	PowerEdge R7515
Prozessoren	Ein AMD® EPYC Genoa-Prozessor der 4. Generation (SP5)	Ein AMD® EPYC™-Prozessor der 2. oder 3. Generation
CPU-Interconnect	Interchip Global Memory Interconnect (xGMI) 32 GT/s	Interchip Global Memory Interconnect (xGMI) 16 GT/s
Speicher	12 x DDR5-RDIMM (3 TB), Bandbreite von bis zu 4.800 MT/s	16 x DDR4-RDIMM (1 TB), LRDIMM (2 TB), Bandbreite bis zu 3.200 MT/s
Storage-Controller	- PERC 11: HBA355i, H355, H755, H755N - PERC 12: H965i, H965e, HBA465i, HBA465e - Software-RAID: S160 - BOSS-N1	- Adapter (Mini PERC): HBA330 - PERC: H330, H730P - Software-RAID: S150 - BOSS S1
Laufwerkschächte	Vordere Schächte: - Bis zu 8 x 3,5-Zoll-SAS4/SATA (HDD/SSD), max. 160 TB - Bis zu 12 x 3,5-Zoll-SAS/SATA-Laufwerke (HDD/SSD), max. 240 TB - Bis zu 8 x 2,5-Zoll-SAS/SATA/NVMe (HDD/SSD), max. 122,88 TB - Bis zu 16 x 2,5-Zoll-SAS/SATA/NVMe (HDD/SSD), max. 245,76 TB - Bis zu 24 x 2,5-Zoll-SAS/SATA/NVMe (HDD/SSD), max. 368,64 TB - Bis zu 8 x E3.S (NVMe Gen5), max. 61,44 TB - Bis zu 16 x E3.S (NVMe Gen5), max. 122,88 TB - Bis zu 32 x E3.S (NVMe Gen5), max. 245,76 TB Hintere Schächte: - Bis zu 2 x 2,5-Zoll-SAS4/SATA/NVMe (HDD/SSD), max. 30,72 TB - Bis zu 4 x 2,5-Zoll-SAS4/SATA/NVMe (HDD/SSD), max. 61,44 TB - Bis zu 4 x E3.S (NVMe Gen5), max. 30,72 TB	Vordere Schächte: 3,5-Zoll, 2,5-Zoll, SAS (12 GB), SATA (6 GB), NVMe HDD Hinterer Schacht: 2 x 3,5"-SATA/SAS (HDD)
Netzteile	Hot-Swap-Netzteile mit vollständiger Redundanz 700 W Titanium, 200–240 V Wechselstrom oder 240 V HGÜ 800 W Platinum, 100–240 V Wechselstrom oder 240 V HGÜ 1.100 W, –48 V bis –60 V Gleichstrom (Schwachstrom) 1.100 W Titanium, 100–240 V Wechselstrom oder 240 V HGÜ 1.400 W Titanium, 100–240 V Wechselstrom oder 240 V HGÜ	Wechselstrom (Platinum) 495 W, 1600 W Wechselstrom (Titanium) 750 W, 1600 W Gemischter Modus (Platinum) 750 W, 1100 W

Tabelle 2. Funktionsvergleich (fortgesetzt)

Funktionen	PowerEdge R7615	PowerEdge R7515
	• 1.400 W Platinum, 100–240 V Wechselstrom oder 240 V HGÜ • 1.400 W Titanium 277 VAC oder 336 HVDC • 1.800 W Titanium, 200–240 V Wechselstrom oder 240 V HGÜ • 2.400 W Platinum, 100–240 V Wechselstrom oder 240 V HGÜ	
Kühlungsoptionen	• Luftkühlung • Direct Liquid Cooling (DLC) optional i ANMERKUNG: Erforderlich für bestimmte CPU-SKUs und/oder Konfigurationen. Die DLC-Kühlung ist keine eigenständige Lösung, sondern erfordert Produktunterstützung auf Rack-Ebene (siehe DLC 3000- oder DLC 7000-Produkte).	• Luftkühlung
Lüfter	Bis zu sechs Hochleistungslüfter der Silberklasse (HPR SLVR) oder Hochleistungs-Goldlüfter (HPR Gold)	Bis zu sechs Hot-Plug-fähige Lüfter Standard (STD) / High Performance (HPR)
Abmessungen	Höhe: 86,8 mm (3,41 Zoll)	Höhe: 86,8 mm (3,41 Zoll)
	Breite: 482 mm (18,97 Zoll)	Breite : 434 mm (17,09")
	Tiefe: 772,13 mm (30,39 Zoll) mit Blende	Tiefe: 647,1 mm (25,48") mit Blende
	Tiefe: 758,27 mm (29,85 Zoll) ohne Blende	Tiefe: 625 mm (24,6") ohne Blende
Bauweise	2-HE-Rack-Server	2-HE-Rack-Server
Integriertes Management	• iDRAC9 • iDRAC Direct • iDRAC RESTful API with Redfish • IDRAC-Service-Handbuch • Quick Sync 2 Wireless-Modul	• iDRAC9 • iDRAC Direct • iDRAC RESTful API with Redfish • IDRAC-Service-Handbuch • Quick Sync 2 Wireless-Modul
Blende	Optionale LCD-Blende oder Sicherheitsblende	Optionale LCD-Blende oder Sicherheitsblende
OpenManage Software	• OpenManage Enterprise • OpenManage Power Manager-Plug-in • OpenManage SupportAssist-Plug-in • OpenManage Update Manager-Plug-in • CloudIQ für PowerEdge-Plug-in • OpenManage Enterprise Integration for VMware vCenter • OpenManage Integration for Microsoft System Center • OpenManage Integration in Windows Admin Center	• OpenManage Enterprise • OpenManage Power Manager-Plug-in • OpenManage Services Plug-in • OpenManage Update Manager-Plug-in
Mobilität	OpenManage Mobile	OpenManage Mobile
OpenManage Integrations	• BMC TrueSight • Microsoft System Center • OpenManage Integration with ServiceNow • Red Hat Ansible-Module • Terraform-Anbieter • VMware vCenter und vRealize Operations Manager	• BMC TrueSight • Microsoft System Center • Red Hat Ansible-Module • VMware vCenter

Tabelle 2. Funktionsvergleich (fortgesetzt)

Funktionen	PowerEdge R7615	PowerEdge R7515
Sicherheit	• Kryptografisch signierte Firmware • Secure Boot • Secure Erase • Silicon Root of Trust • Systemsperre (erfordert iDRAC9 Enterprise oder Datacenter) • TPM 2.0 (optional), TCM 2.0 (optional) • AMD Secure Memory Encryption (SME) • AMD Secure Encrypted Virtualization (SEV)	• Kryptografisch signierte Firmware • Secure Boot • Secure Erase • Silicon Root of Trust • Systemsperre (erfordert iDRAC9 Enterprise oder Datacenter) • TPM 1.2/2.0 (optional), TCM 2.0 optional • AMD Secure Memory Encryption (SME) • AMD Secure Encrypted Virtualization (SEV)
Integriertes NIC	2 x 1-GbE-LOM (optional)	2 x 1 GE LOM
Networking-Optionen	Eine OCP 3.0-Karte (optional)  ANMERKUNG: Das System ermöglicht es, entweder eine LOM-Karte oder eine OCP-Karte oder beides im System zu installieren.	OCP x16 Mezz 3.0
GPU-Optionen	3 x 300 W (doppelte Breite) oder 6 x 75 W (einfache Breite)	Bis zu 4 x 150 W
Anschlüsse	Frontschnittstellen • 1 x iDRAC Direct-Port (Micro-AB USB) • 1 x USB 2.0 • 1 x VGA Anschlüsse auf der Rückseite • 1 x dedizierter iDRAC-Ethernet-Anschluss • 1 x USB 2.0 • 1 x USB 3.0 • 1 x seriell (optional) • 1 x VGA (optional für die Konfiguration mit direkter Flüssigkeitskühlung)	Frontschnittstellen • 1 x dedizierter iDRAC Micro-USB • 2 x USB 2.0 • 1 x VGA Anschlüsse auf der Rückseite • 2 x USB 2.0 • 1 x iDRAC Direct-Ethernet-Anschluss • 2 x USB 3.0 • 1 x serieller Anschluss (optional) • 1 x VGA
	Interner Anschluss: 1 x USB 3.0	Interner Anschluss: 1 x USB 3.0
PCIe	Bis zu acht PCIe-Steckplätze • 4 x PCIe-Gen5-Steckplätze • 4 x PCIe-Gen4-Steckplätze	Bis zu 4 PCIe-Steckplätze • 2 x PCIe-Gen3-Steckplätze • 2 x PCIe-Gen4-Steckplätze
Betriebssystem und Hypervisors	• Canonical Ubuntu Server LTS • Microsoft Windows Server mit Hyper-V • Red Hat Enterprise Linux • SUSE Linux Enterprise Server • VMware ESXi Technische Daten und Details zur Interoperabilität finden Sie unter Dell Enterprise-Betriebssysteme auf der Seite Server, Storage und Networking auf Dell.com/OSsupport .	• Canonical Ubuntu Server LTS • Citrix Hypervisor • Windows Server LTSC mit Hyper-V • Red Hat Enterprise Linux • SUSE Linux Enterprise Server • VMware ESXi Technische Daten und Details zur Interoperabilität finden Sie unter Dell Enterprise-Betriebssysteme auf der Seite Server, Storage und Networking auf Dell.com/OSsupport .

Ansichten und Funktionen des Gehäuses

Themen:

- Vorderansicht des Systems
- Rückansicht des Systems
- Systeminneres

Vorderansicht des Systems



Abbildung 1. Vorderansicht eines Systems mit 24 x 2,5“-Laufwerken



Abbildung 2. Vorderansicht eines Systems mit 16 x 2,5-Zoll-Laufwerken

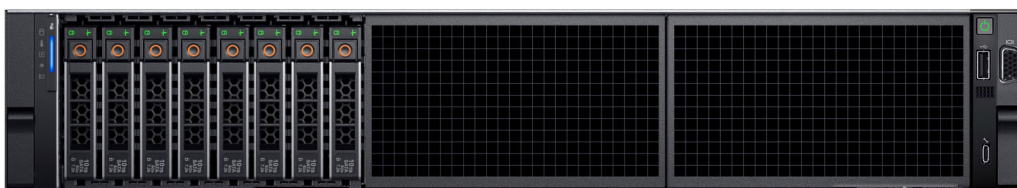


Abbildung 3. Vorderansicht eines Systems mit 8 x 2,5-Zoll-Laufwerkssystemen



Abbildung 4. Vorderansicht eines Systems mit 8 x 3,5-Zoll-Laufwerken



Abbildung 5. Vorderansicht eines Systems mit 12 x 3,5-Zoll-Laufwerksystemen



Abbildung 6. Vorderansicht eines Systems mit 32 x EDSFF E3.S

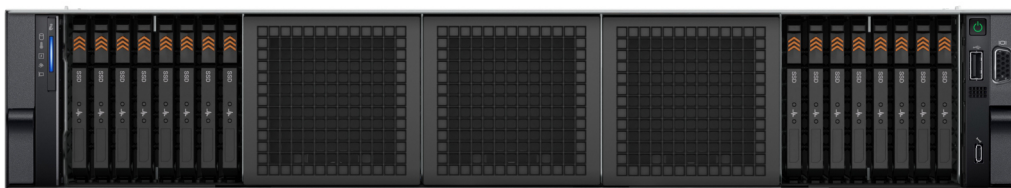


Abbildung 7. Vorderansicht eines Systems mit 16 x EDSFF E3.S



Abbildung 8. Vorderansicht eines Systems mit 8 x EDSFF E3.S

Rückansicht des Systems



Abbildung 9. Rückansicht des Systems

Abbildung 10. Rückansicht des Systems mit 2 x 2,5-Zoll-Laufwerksmodul (hinten)

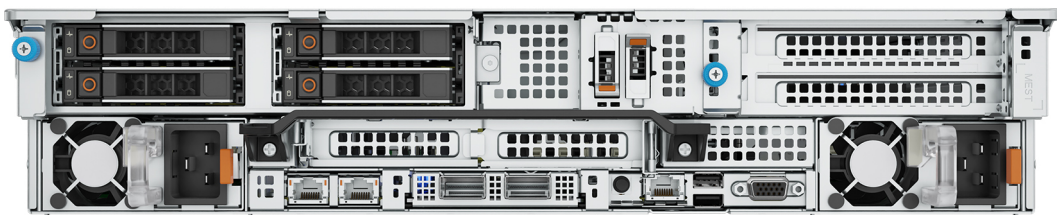


Abbildung 11. Rückansicht des Systems mit 4 x 2,5-Zoll-Laufwerksmodul

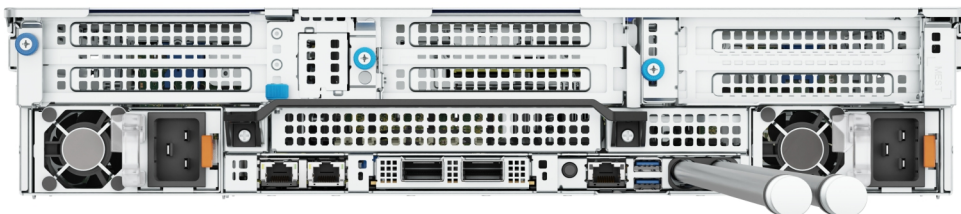


Abbildung 12. Rückansicht des Systems mit direkter Flüssigkeitskühlung



Abbildung 13. Rückansicht des Systems mit 4 x hinterem EDSFF E3.S-Laufwerksmodul

ANMERKUNG: Weitere Informationen über Anschlüsse, Bedienfelder und Steckplätze finden Sie im Abschnitt „Technische Daten“.

Systeminneres

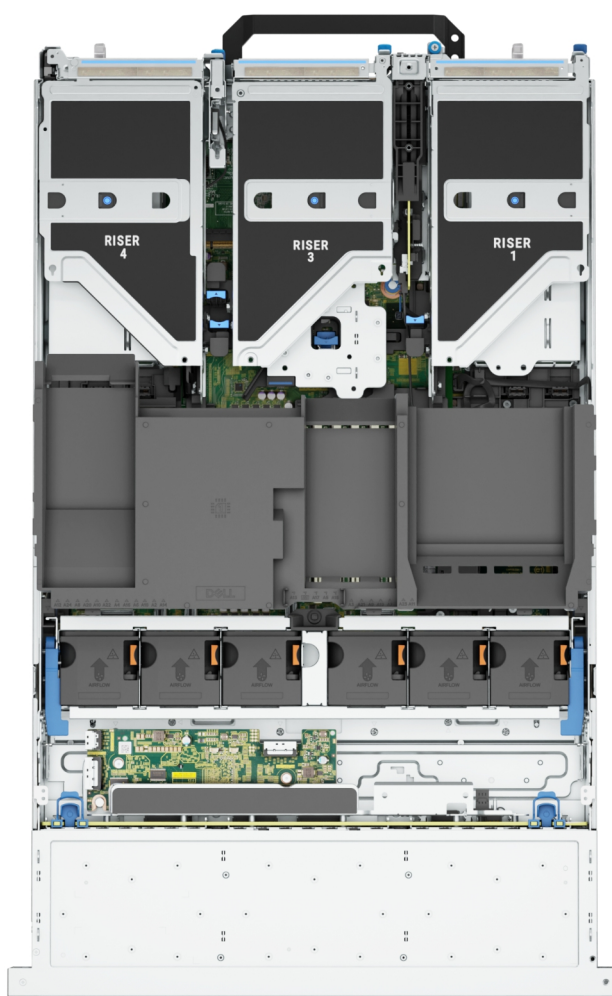


Abbildung 14. Systeminneres

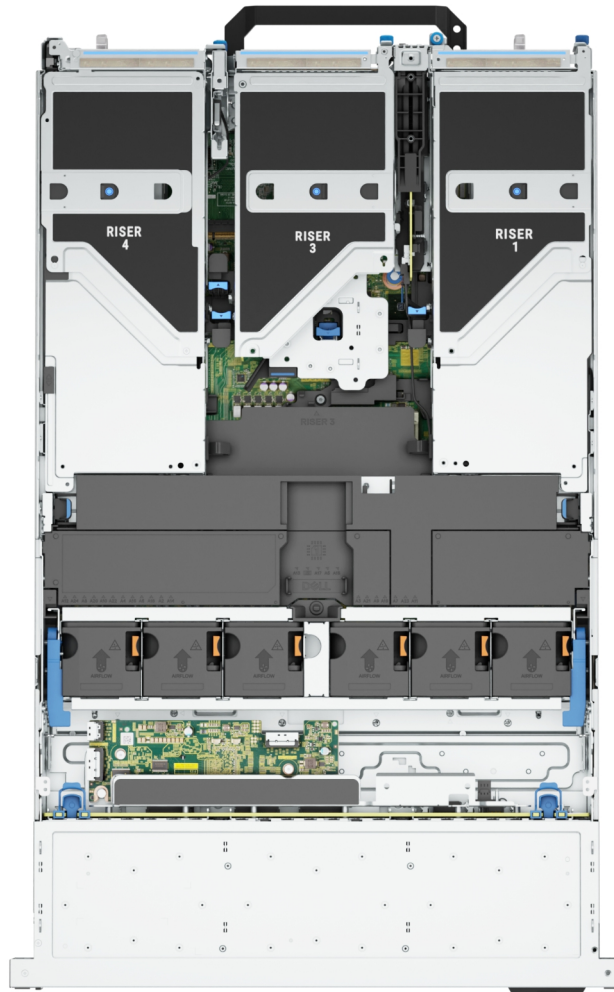


Abbildung 15. Das Innere des Systems mit Risern voller Länge

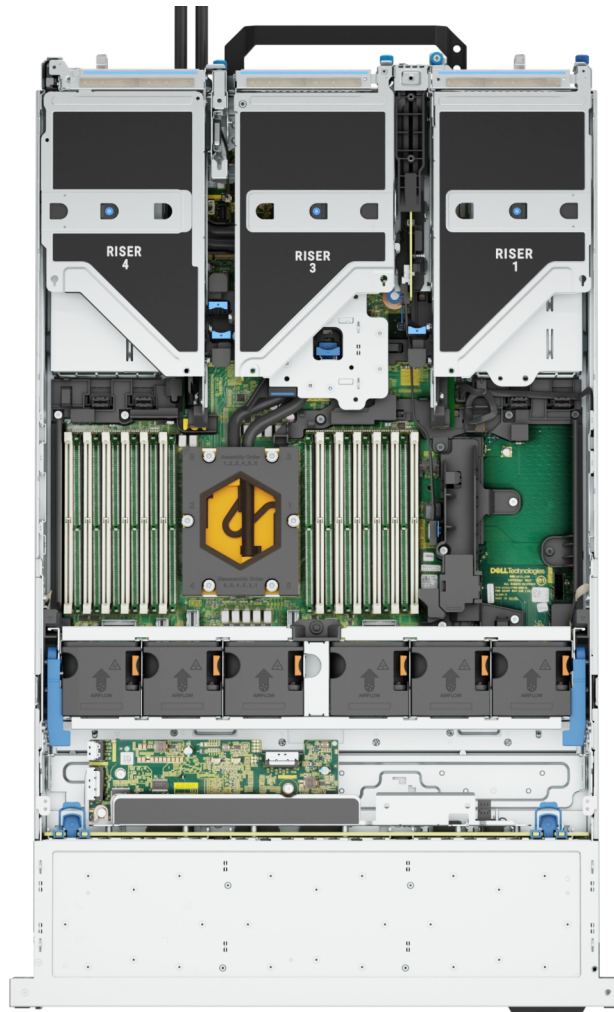


Abbildung 16. Das Innere des Systems mit dem Prozessormodul mit Flüssigkeitskühlung

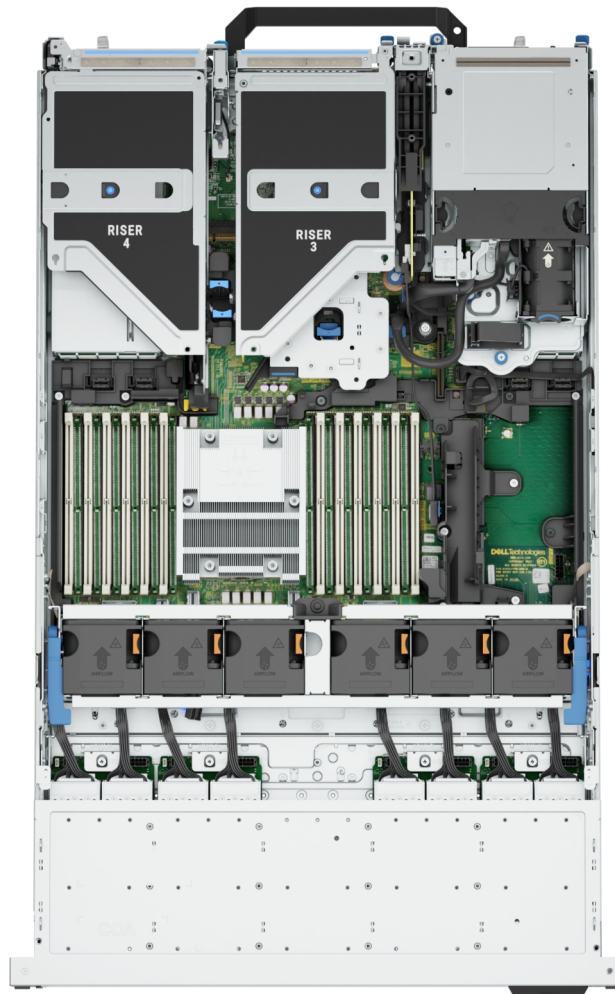


Abbildung 17. Das Innere eines Systems mit Risern und 4 x EDSFF E3.S hinten

Prozessor

Themen:

- [Prozessormerkmale](#)

Prozessormerkmale



Der AMD EPYC™ Prozessor der Serie 9004 („Genoa“) ist die 4. Generation des AMD EPYC™ Systems auf einem Chip (SoC) und unterstützt das moderne Rechenzentrum. Der AMD EPYC™-Prozessor der Serie 9004 basiert auf der SP5-kompatiblen Sockelinfrastruktur von AMD mit einem neuen BIOS. Der AMD EPYC™-Prozessor der Serie 9004 ist nicht drop-in-kompatibel mit der AMD-SP3-Sockelinfrastruktur für EPYC™-Prozessoren der Serie 7002 (Rome) und der Serie 7003 (Milan). Genoa basiert auf den Zen4- und Zen4c-Cores von AMD, integrierten I/O-Controllern, bis zu 32 MB L3-Cache pro Core, erweiterter Sicherheit sowie synchronen Taktraten bei Fabric und Arbeitsspeicher. Damit ist der Prozessor mit seinen Technologien der nächsten Generation für höhere Leistung, niedrigere Gesamtbetriebskosten (TCO) und schnellere Ergebnisse konzipiert.

In der folgenden Liste sind die Merkmale und Funktionen des AMD Genoa-Angebots aufgeführt:

- Unterstützt bis zu 128 AMD Zen4c-Cores und 96 AMD Zen4 x86-Cores und verbessert die Leistung mit 32 MB L3-Cache/Core. Integrierte I/O-Unterstützung für bis zu 128 Lanes mit PCI Express 5 auf Dell Plattformen (AMD unterstützt bis zu 160 I/O-Lanes mit 2P).
- Höhere Arbeitsspeicherleistung mit Unterstützung für DIMMs mit bis zu 4.800 MT/s (1 DPC) und Unterstützung für 3DS-RDIMMs. Verbesserte Speicherleistung mit: Infinity-Fabric™ und Speichertaktsynchronisierung. Größter verfügbarer x86-L3-Cache und bis zu 32 MB/Core.
- DDR5-Arbeitsspeicher mit bis zu 12 Kanälen und bis zu 256 GB/Kanal, einschließlich Leistungsoptimierungsoptionen für 2, 4, 6, 8, 10 und 12 Kanäle.
- Verbesserte physische und virtuelle Sicherheit mit AMD Infinity Guard, einer Lösung mit in den Chip integrierten Sicherheitsfunktionen und virtuellen Funktionen (Secure Memory Encryption und Secure Encrypted Virtualization-Secure Nested Paging [SEV-SNP] für noch mehr Plattform- und Datensicherheitsfunktionen).

Unterstützte Prozessoren

Tabelle 3. Liste der vom PowerEdge R7615 unterstützten Prozessoren

Prozessor-Modellnummer	Grundfrequenz (GHz)	Kerne/Threads	Standard-TDP (W)	cTDP (W)	L3-Cache (MB)	Max. DDR-Frequenz (1 DPC)
9754	2,25	128/256	360	360–400	256	4.800
9734	2,2	112/224	340	340–400	256	4.800
9654	2,4	96/192	360	320–400	384	4.800
9634	2,25	84/168	290	240–300	384	4.800
9554	3,10	64/128	360	320–400	256	4.800
9534	2,45	64/128	280	240–300	256	4.800
9454	2,75	48/96	290	240–300	256	4.800
9354	3,25	32/64	280	240–300	256	4.800

Tabelle 3. Liste der vom PowerEdge R7615 unterstützten Prozessoren (fortgesetzt)

Prozessor-Modellnummer	Grundfrequenz (GHz)	Kerne/Threads	Standard-TDP (W)	cTDP (W)	L3-Cache (MB)	Max. DDR-Frequenz (1 DPC)
9334	2,70	32/64	210	200–240	128	4.800
9254	2,9	24/48	200	200–240	128	4.800
9224	2,5	24/48	200	200–240	384	4.800
9124	3,00	16/32	200	200–240	64	4.800
9474F	3,6	48/96	360	320–400	256	4.800
9374F	3,85	32/64	320	320–400	256	4.800
9274F	4,05	24/48	320	320–400	256	4.800
9174F	4,10	16/32	320	320–400	256	4.800
9654P	2,4	96/192	360	320–400	384	4.800
9554P	3,1	64/128	360	320–400	256	4.800
9454P	2,75	48/96	290	240–300	256	4.800
9354P	3,25	32/64	280	240–300	256	4.800
9684X	2,55	96/192	400	320–400	1152	4.800
9384X	3,1	32/64	320	320–400	768	4.800
9184X	3,55	16/32	320	320–400	768	4.800

 **ANMERKUNG:** Die Prozessoren haben 12 Kanäle und eine maximale Frequenz von 4.800 MT/s (1 DPC).

Arbeitsspeichersubsystem

Themen:

- Unterstützter Arbeitsspeicher

Unterstützter Arbeitsspeicher

Der R7615 unterstützt bis zu 12 DIMMs für bis 3.072 GB Arbeitsspeicher mit Geschwindigkeiten von bis zu 4.800 MT/s.

Der R7615 unterstützt Registermodule (RDIMMs), sodass die maximale Arbeitsspeicherkapazität der Plattform genutzt werden kann. Ungepufferte DIMMs (UDIMMs) werden nicht unterstützt.

Tabelle 4. Vergleich der Speichertechnologien

Funktion	PowerEdge R7615 (DDR5)
DIMM-Typ	RDIMM
Übertragungsrate	4800 MT/s
Spannung	1,1 V

In der folgenden Tabelle sind die vom R7615 unterstützten DIMMs aufgeführt. Aktuelle Informationen zu unterstützten Speichern und Speicherkonfigurationen finden Sie im neuesten SDL.

Tabelle 5. Unterstützte DIMMs

DIMM-Typ	DIMM-Kapazität (GB)	Ranks pro DIMM	Datenbreite	DIMM Volt (V)
DDR5 RDIMM	16	1	x8	1.1
DDR5 RDIMM	32	2	x8	1.1
DDR5 RDIMM	64	2	x4	1.1
DDR5 RDIMM	128	4	x4	1.1
DDR5 RDIMM	256	8	x4	1.1

Speicher

Themen:

- Speicher-Controller – Technische Daten
- Unterstützte Laufwerke
- Interne Storage-Reservierung
- Externes Speichermedium

Speicher-Controller – Technische Daten

Das PowerEdge R7615-System unterstützt die folgende Controller-Karte:

Tabelle 6. Speicher-Controllerkarten

Unterstützte Speichercontrollerkarte
Software-RAID • S160
Interne Controller • PERC H965i • PERC H755 • PERC H755N • PERC H355
Interner Boot • Boot Optimized Storage Subsystem (BOSS-N1): HWRAID 2 x M.2-SSDs
Externe Controller • HBA355e • PERC H965e • HBA465e
SAS-Host-Bus-Adapter • HBA355i • HBA465i

Unterstützte Laufwerke

In der folgenden Tabelle sind die vom R7615-System unterstützten internen Laufwerke aufgeführt.

Tabelle 7. Unterstützte Laufwerke

Bauweise	Typ	Geschwindigkeit	Drehzahl	Kapazitäten
2,5 Zoll	vSAS	12 Gbps	SSD	1,92 TB, 3,84 TB, 960 GB, 7,62 TB
2,5 Zoll	SAS	24 GB	SSD	1,92 TB, 1,6 TB, 800 GB, 3,84 TB, 960 GB, 7,68 TB
2,5 Zoll	SATA	6 Gbps	SSD	1,92 TB, 480 GB, 960 GB, 3,84 TB
2,5 Zoll	NVMe	Gen4	SSD	1,6 TB, 3,2 TB, 6,4 TB, 1,92 TB, 3,84 TB, 15,63 TB, 7,68 TB, 800 GB, 400 GB

Tabelle 7. Unterstützte Laufwerke (fortgesetzt)

Bauweise	Typ	Geschwindigkeit	Drehzahl	Kapazitäten
2,5 Zoll	DC NVMe	Gen4	SSD	3,84 TB, 960 GB
2,5 Zoll	SAS	12 Gbps	10.000	600 GB, 1,2 TB, 2,4 TB
3,5 Zoll	SATA	6 Gbps	7.200	2 TB, 4 TB, 8 TB, 12 TB, 16 TB, 20 TB
3,5 Zoll	SAS	12 Gbps	7.200	2 TB, 4 TB, 8 TB, 12 TB, 16 TB, 20 TB
EDSFF E3.S	NVMe	Gen5	SSD	3,84 TB, 7,68 TB

Interne Storage-Reservierung

Tabelle 8. Matrix für die interne Storage-Konfiguration des R7615

HDD/SSD gesamt (nicht BOSS)	NVMe- aktivierte/ Universelle Steckplätze	16G-Storage vorne	Speicher hinten	PERC- Menge (f+a)	Speicher- Controller	Controller- Formfaktor
0*	0/0	k. A.	k. A.	0+0	k. A.	k. A.
8	0/0	2 HE, 8 x 3,5", passiv	k. A.	1+0	HBA355i / H355	k. A.
12	0/0	2 HE, 12 x 3,5", passiv, v2	k. A.	0+1	HBA355i/H355/ H755	PERC-Adapter
14	0/0	2 HE, 12 x 3,5", passiv, v2	2 HE, 2 x 2,5" universell SAS4 (hinten)	0+1	HBA355i/H355/ H755	PERC-Adapter
14	0/0	2 HE, 12 x 3,5", passiv, v2	2 HE, 2 x 2,5" universell SAS4 (hinten)	0+1	H965i	PERC-Adapter
16	0/0	2 HE, 12 x 3,5", passiv, v2	2 HE, 4 x 2,5" universell SAS4 (hinten)	0+1	HBA355i/H355/ H755	PERC-Adapter
16	0/0	2 HE, 12 x 3,5", passiv, v2	2 HE, 4 x 2,5" universell SAS4 (hinten)	0+1	H965i	PERC-Adapter
16	4 / 0	2 HE, 12 x 3,5", passiv, v2	2 HE, 4 x E3, G5x2, hinten (Ortho)	0+1	HBA355i/H355/ H755/S160 NVMe	PERC-Adapter
8	8/0	2 HE, 8 x 2,5" universell (8 x 2,5"-NVMe oder 16 x 2,5"-NVMe), PCB- Rückwandplatine mit geringem Verlust	k. A.	0+0	S160 _NVMe	k. A.
8	8/0	2 HE, 8 x 2,5" universell (8 x 2,5"-NVMe oder 16 x 2,5"-NVMe), PCB- Rückwandplatine mit geringem Verlust	k. A.	1+0	H755N	PERC-Frontmodul
8	8/0	2 HE, 8 x 2,5" universell (8 x 2,5"-NVMe oder 16 x 2,5"-NVMe), PCB- Rückwandplatine mit geringem Verlust	k. A.	1+0	H965i	PERC-Frontmodul

Tabelle 8. Matrix für die interne Storage-Konfiguration des R7615 (fortgesetzt)

HDD/SSD gesamt (nicht BOSS)	NVMe- aktivierte/ Universelle Steckplätze	16G-Storage vorne	Speicher hinten	PERC- Menge (f+a)	Speicher- Controller	Controller- Formfaktor
16	0/0	2 HE, 8 x 2,5", SAS4/ SATA v2 *2	k. A.	1+0	HBA355i/H355/ H755	PERC-Frontmodul
16	0/0	2 HE, 8 x 2,5", SAS4/ SATA v2 *2	k. A.	1+0	H965i	PERC-Frontmodul
16	16/0	2 HE, 8 x 2,5" einheitlich (8 x 2,5"-NVMe oder 16 x 2,5"-NVMe), PCB- Rückwandplatine mit geringem Verlust *2	k. A.	0+0	S160_NVMe	k. A.
16	16/0	2 HE, 8 x 2,5" einheitlich (8 x 2,5"-NVMe oder 16 x 2,5"-NVMe), PCB- Rückwandplatine mit geringem Verlust *2	k. A.	2+0	H755N	PERC-Frontmodul
16	16/0	2 HE, 8 x 2,5" einheitlich (8 x 2,5"-NVMe oder 16 x 2,5"-NVMe), PCB- Rückwandplatine mit geringem Verlust *2	k. A.	2+0	H965i	PERC-Frontmodul
24	8/0	2 HE, 8 x 2,5", SAS4/ SATA v2 *3	k. A.	1+0	HBA355i/H355/ H755/S160 NVMe	PERC-Frontmodul
24	8/0	2 HE, 8 x 2,5", SAS4/ SATA v2 *3	k. A.	1+0	H965i/S160_NVMe	PERC-Frontmodul
24	0/0	2 HE, 24 x 2,5"-SAS4/ SATA-Expander (mit 8 x universell)	k. A.	1+0	HBA355i/H355/ H755	PERC-Frontmodul
24	0/0	2 HE, 24 x 2,5"-SAS4/ SATA-Expander (mit 8 x universell)	k. A.	1+0	H965i	PERC-Frontmodul
24	8/8	2 HE, 24 x 2,5"-SAS4/ SATA-Expander (mit 8 x universell)	k. A.	1+0	HBA355i/H355/ H755	PERC-Frontmodul
24	8/8	2 HE, 24 x 2,5"-SAS4/ SATA-Expander (mit 8 x universell)	k. A.	1+0	H965i	PERC-Frontmodul
26	0/0	2 HE, 24 x 2,5"-SAS4/ SATA-Expander (mit 8 x universell)	2 HE, 2 x 2,5" universell SAS4 (hinten)	1+0	HBA355i/H355/ H755	PERC-Frontmodul
26	0/0	2 HE, 24 x 2,5"-SAS4/ SATA-Expander (mit 8 x universell)	2 HE, 2 x 2,5" universell SAS4 (hinten)	1+0	H965i	PERC-Frontmodul
26	0/0	2 HE, 24 x 2,5"-SAS4/ SATA-Expander (mit 8 x universell)	2 HE, 2 x 2,5" universell SAS4 (hinten)	1+0	HBA355i/H355/ H755	PERC-Frontmodul

Tabelle 8. Matrix für die interne Storage-Konfiguration des R7615 (fortgesetzt)

HDD/SSD gesamt (nicht BOSS)	NVMe- aktivierte/ Universelle Steckplätze	16G-Storage vorne	Speicher hinten	PERC- Menge (f+a)	Speicher- Controller	Controller- Formfaktor
26	0/0	2 HE, 24 x 2,5"-SAS4/ SATA-Expander (mit 8 x universell)	2 HE, 2 x 2,5" universell SAS4 (hinten)	1+0	H965i	PERC-Frontmodul
28	0/0	2 HE, 24 x 2,5"-SAS4/ SATA-Expander (mit 8 x universell)	2 HE, 4 x 2,5" universell SAS4 (hinten)	1+0	HBA355i/H355/ H755	PERC-Frontmodul
28	0/0	2 HE, 24 x 2,5"-SAS4/ SATA-Expander (mit 8 x universell)	2 HE, 4 x 2,5" universell SAS4 (hinten)	1+0	H965i	PERC-Frontmodul
28	4 / 0	2 HE, 24 x 2,5"-SAS4/ SATA-Expander (mit 8 x universell)	2 HE, 4 x E3, G5x2, hinten (Ortho)	1+0	HBA355i/H355/ H755/S160 NVMe	PERC-Frontmodul
28	4 / 0	2 HE, 24 x 2,5"-SAS4/ SATA-Expander (mit 8 x universell)	2 HE, 4 x E3, G5x2, hinten (Ortho)	1+0	H965i/S160_NVMe	PERC-Frontmodul
24	24/0	2 HE, 24 x 2,5"-NVMe-Switch- Rückwandplatine – Atlas 2 Gen5	k. A.	0+0	S160_NVMe	k. A.
24	24/0	2 HE, 24 x 2,5"-NVMe-Switch- Rückwandplatine – Atlas 2 Gen5	k. A.	2+0	H965i	PERC-Frontmodul
16	16/0	2 HE, 8 x E3 G5x2 G5x4 Ortho *2	k. A.	2+0	H755N	PERC-Frontmodul
16	16/0	2 HE, 8 x E3 G5x2 G5x4 Ortho *2	k. A.	2+0	H965i	PERC-Frontmodul
32	32 / 0	2 HE, 8 x E3 G5x2 G5x4 Ortho *4	k. A.	0+0	S160_NVMe	k. A.
36	36 / 0	2 HE, 8 x E3 G5x2 G5x4 Ortho *4	2 HE, 4 x E3, G5x2, hinten (Ortho)	0+0	S160_NVMe	k. A.
8	8/0	2 HE, 8 x E3 G5x2 G5x4 Ortho	k. A.	0+0	S160_NVMe	k. A.
16	16/0	2 HE, 8 x E3 G5x2 G5x4 Ortho *2	k. A.	0+0	S160_NVMe	k. A.
20	20 / 0	2 HE, 8 x E3 G5x2 G5x4 Ortho *3	k. A.	0+0	S160_NVMe	k. A.

 **ANMERKUNG:** *BOSS/IDSDM erforderlich: Alle anderen Konfigurationen unterstützen optionales BOSS/IDSDM.

Externes Speichermedium

Das R7615-System unterstützt die in der folgenden Tabelle aufgeführten externen Storage-Gerätetypen.

Tabelle 9. Unterstützte externe Speichergeräte

Gerätetyp	Beschreibung
Externes Band	Unterstützt die Verbindung zu externen USB-Bandlaufwerken
NAS/IDM-Appliance-Software	Unterstützung für NAS-Software-Stack
JBOD	Unterstützt die Verbindung mit JBODs der ME5-Serie

Themen:

- OCP 3.0-Unterstützung

OCP 3.0-Unterstützung

Tabelle 10. Liste der OCP 3.0-Funktionen und -Merkmale

Funktion	OCP 3.0
Formfaktor	SFF
PCIe Gen	Gen4
Max. PCIe-Breite	x8, x16 (mit OCP-Kabel)
Max. Anzahl der Anschlüsse	4
Port-Typ	BT/SPF/SFP+/SFP28/SFP56/Q56
Maximale Portgeschwindigkeit	25 GbE, 100 GbE (mit OCP-Kabel)
NC-SI	Ja
SNAPI	Nein
WoL	Ja
Stromverbrauch	15–35 W

Unterstützte OCP-Karten

Tabelle 11. Unterstützte OCP-Karten

Formfaktor	Hersteller	Port-Typ	Maximale Portgeschwindigkeit	Portanzahl
OCP 3,0	Broadcom	Q56	100 GbE	2
	Mellanox	SFP56	100 GbE	2
	Mellanox	SFP28	25 GbE	2
	Broadcom	SFP28	25 GbE	4
	Broadcom	SFP28	25 GbE	2
	Intel	SFP28	25 GbE	2
	Intel	SFP28	25 GbE	4
	Broadcom	BT	10 GbE	4
	Intel	BT	10 GbE	2
	Broadcom	BT	10 GbE	2
	Intel	BT	10 GbE	4

Tabelle 11. Unterstützte OCP-Karten (fortgesetzt)

Formfaktor	Hersteller	Port-Typ	Maximale Portgeschwindigkeit	Portanzahl
	Intel	BT	1 GbE	4
	Intel	BT	1 GbE	4
	Broadcom	BT	1 GbE	4

OCP NIC 3.0 und Rack-Netzwerktochterkarten im Vergleich

Tabelle 12. OCP 3.0-, 2.0- und rNDC-NIC im Vergleich

Bauweise	Dell rNDC	OCP 2.0 (LOM Mezz)	OCP 3.0	Anmerkungen
PCIe Gen	3. Generation	3. Generation	Gen 4	Unterstützt werden OCP3 mit SFF (Small Form Factor)
Max. PCIe-Lanes	x8	Bis zu x16	Bis zu x16	Siehe Serversteckplatzpriorität-Matrix.
Gemeinsam genutztes LOM	Ja	Ja	Ja	Dies ist iDRAC-Anschlussumleitung
AUX-Stromversorgung	Ja	Ja	Ja	Verwendet für gemeinsam genutztes LOM

PCIe-Subsystem

Themen:

- PCIe-Riser

PCIe-Riser

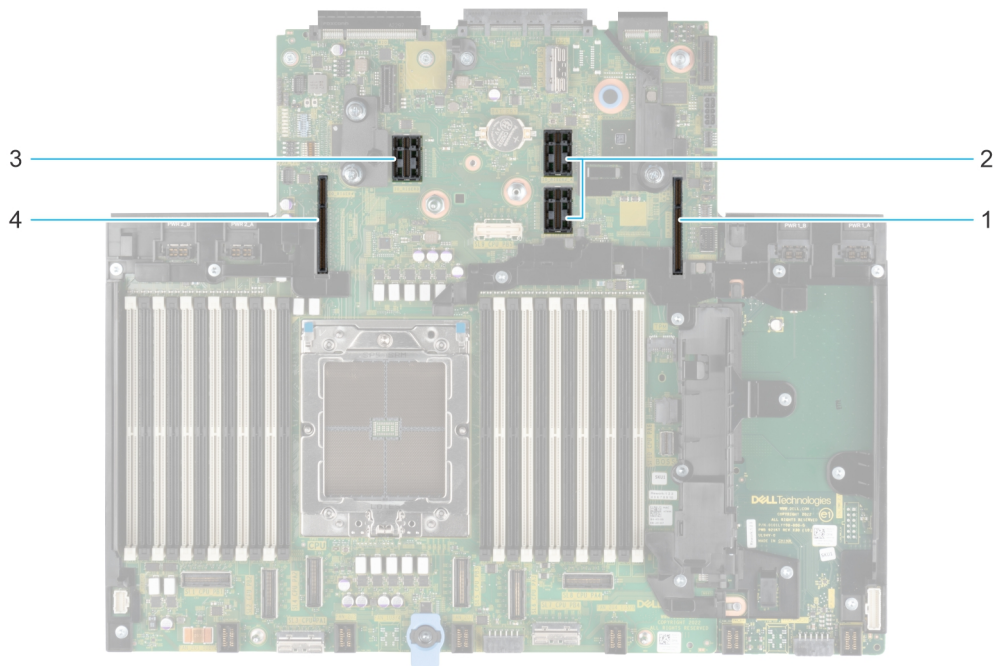


Abbildung 18. Anschlüsse für Erweiterungskarten-Riser-Steckplätze

1. Riser 1
2. Riser 2
3. Riser 2
4. Riser 4

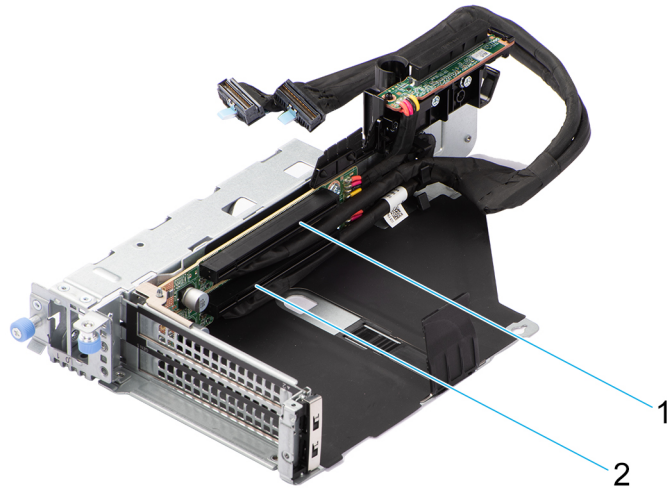


Abbildung 19. Riser 1U

1. Steckplatz 1
2. Steckplatz 2

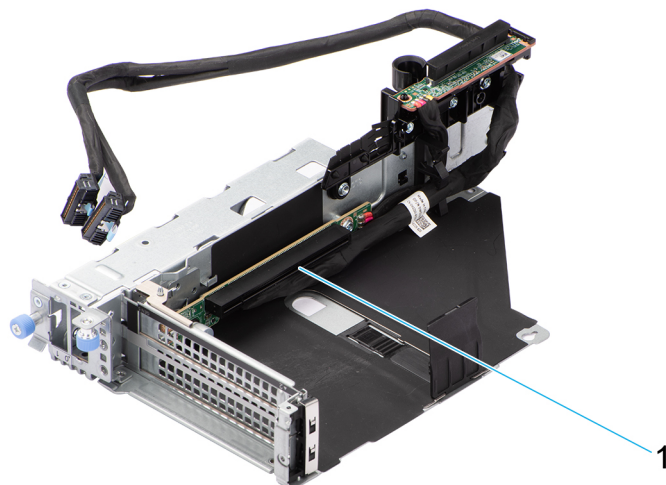


Abbildung 20. Riser 1T HL

1. Steckplatz 2

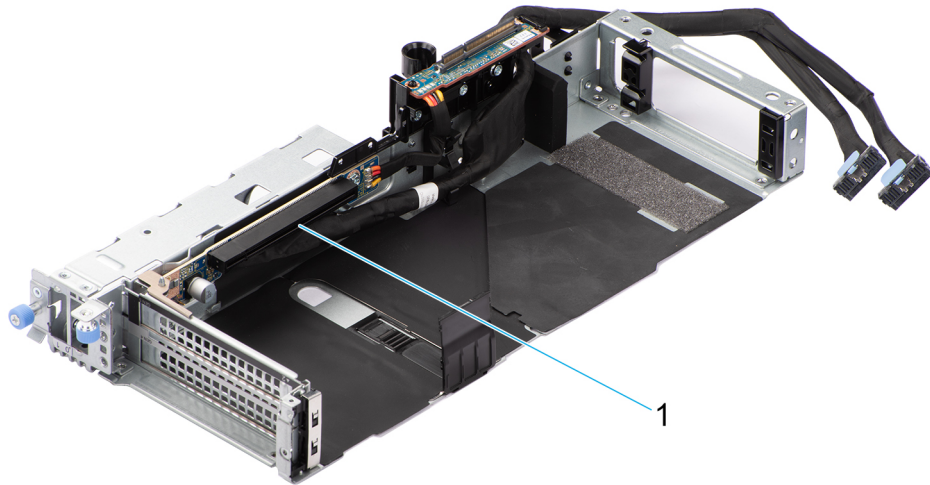


Abbildung 21. Riser 1T FL

- 1. Steckplatz 2

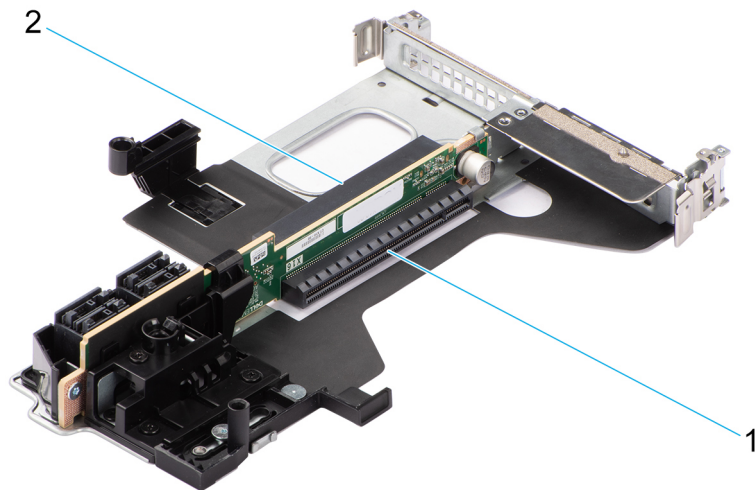


Abbildung 22. Riser 2A

- 1. Steckplatz 3
- 2. Steckplatz 6

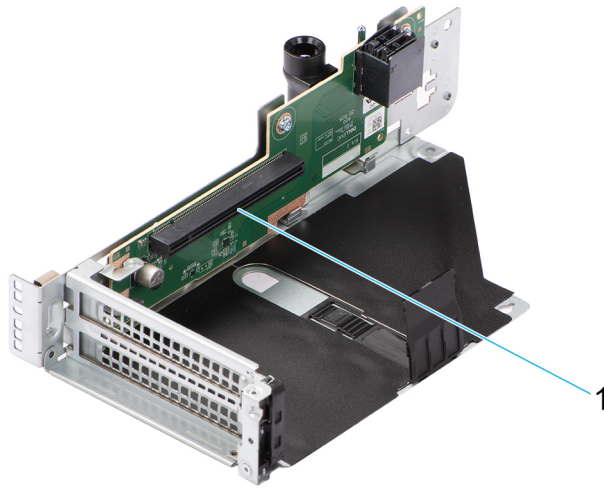


Abbildung 23. Riser 3A HL

1. Steckplatz 5

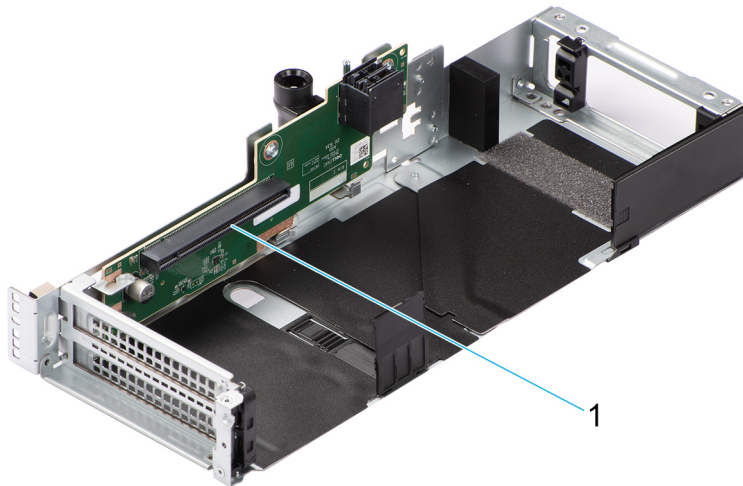


Abbildung 24. Riser 3A FL

1. Steckplatz 5

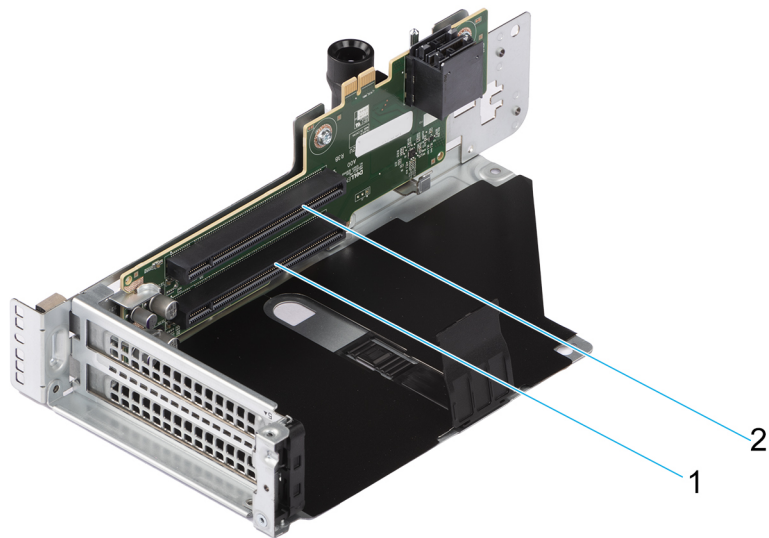


Abbildung 25. Riser 3B

1. Steckplatz 4
2. Steckplatz 5

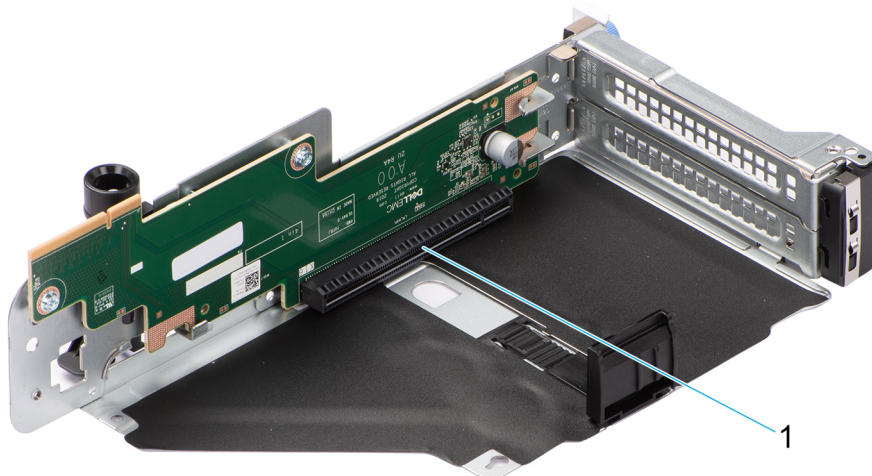


Abbildung 26. Riser 4A

1. Steckplatz 7

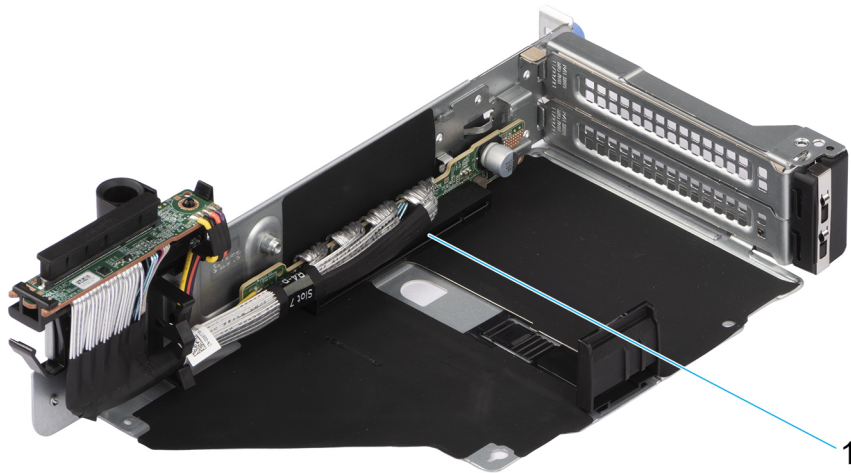


Abbildung 27. Riser 4P HL

1. Steckplatz 7

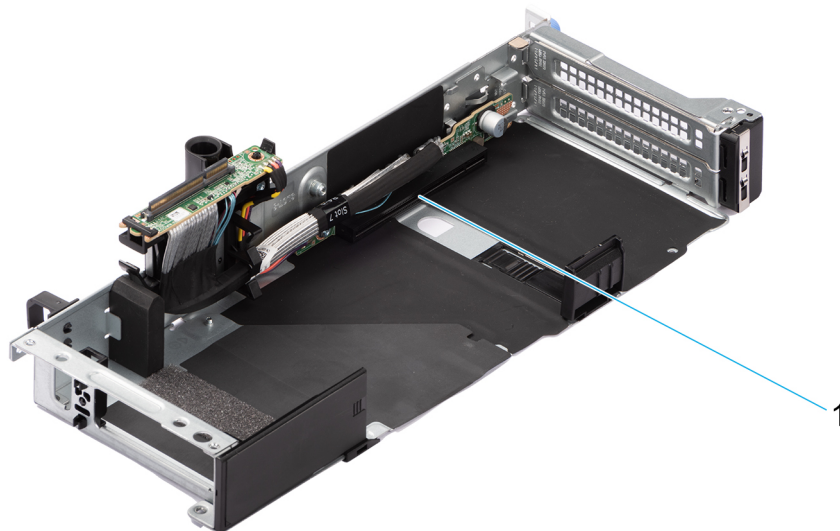


Abbildung 28. Riser 4P FL

1. Steckplatz 7

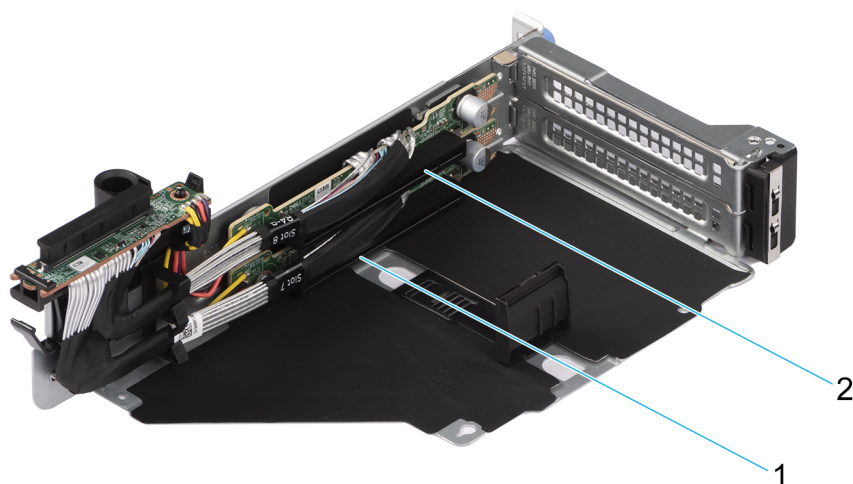


Abbildung 29. Riser 4Q

1. Steckplatz 7
2. Steckplatz 8

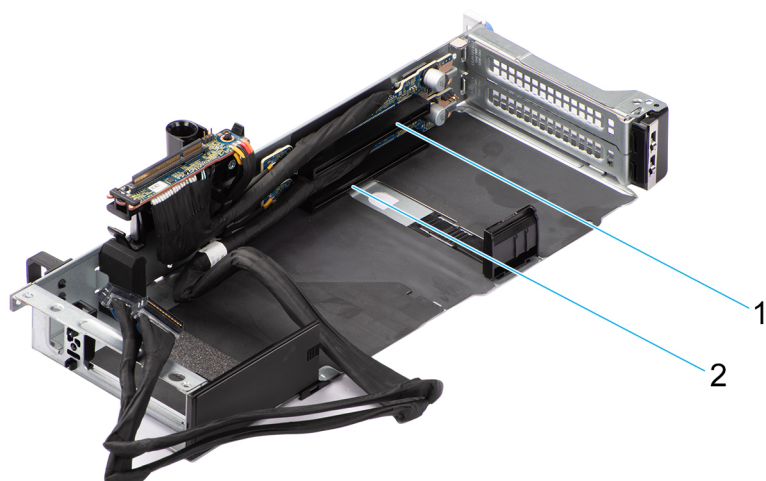


Abbildung 30. Riser 4S

1. Steckplatz 7
2. Steckplatz 8

Tabelle 13. PCIe-Riser-Konfigurationen

Konfiguration	RSR-Konfiguration	Anzahl der CPUs	Unterstützter PERC-Typ	Rückseitiges Storage möglich
0	Kein RSR	1	PERC-Frontmodul	Nein
1	R2a + R3a + 4p (HL)	1	PERC-Frontmodul	Nein
2	R1u + R2a + R3b + 4q	1	PERC auf der Vorderseite / Adapter-PERC	Nein
3-1	R1t + R2t + R3b + 4p (HL)	1	PERC auf der Vorderseite / Adapter-PERC	Nein
3-2	R1t + R2t + R3b + 4p (FL)	1	PERC auf der Vorderseite / Adapter-PERC	Nein
4-1	R1t + R2t + R3a + 4p (HL)	1	PERC-Frontmodul	Nein

Tabelle 13. PCIe-Riser-Konfigurationen (fortgesetzt)

Konfiguration	RSR-Konfiguration	Anzahl der CPUs	Unterstützter PERC-Typ	Rückseitiges Storage möglich
4-2	R1t + R2t + R3a + 4p (FL)	1	PERC-Frontmodul	Nein
5-1	R1t + R2t + R3a + 4s (HL)	1	PERC-Frontmodul	Nein
5-2	R1t + R2t + R3a + 4s (FL)	1	PERC-Frontmodul	Nein
6	R2t + R4q	1	PERC auf der Vorderseite / Adapter-PERC	Ja
7	R1u + R2t + R4q	1	PERC auf der Vorderseite / Adapter-PERC	Ja
8	R2a + R4a (HL)	1	PERC auf der Vorderseite / Adapter-PERC	Nein
9	R2a + R3a + 4p (HL)	1	PERC auf der Vorderseite / Adapter-PERC	Ja
10	R1u + R3b + 4q (HL)	1	PERC auf der Vorderseite / Adapter-PERC	Ja

Tabelle 14. R2a + R3a + R4p (HL)

Konfiguration	Speicherort	Breite	Länge	Höhe	R2a		R3a	R4q
1. R2a + R3a + R4p (HL)	DPN der Baugruppe				3MPPM		8C52F	535MN
	PCIe-Steckplatz 3	Einfache Breite	HL	LP	Gen4 x8	–	–	–
	PCIe-Steckplatz 6	Einfache Breite	HL	LP	–	Gen4 x8	–	–
	PCIe-Steckplatz 5	Einfache Breite	HL	FH	–	–	Gen4 x16	–
	PCIe-Steckplatz 7	Einfache Breite	HL	FH	–	–	–	Gen5 x16

Tabelle 15. R1u + R2a + R3b + R4q

Konfiguration	Speicherort	Breite	Länge	Höhe	R1u	R2a		R3b	R4q
2. R1u + R2a + R3b + R4q	DPN der Baugruppe				92FFD	3MPPM		5W43G	26H63
	PCIe-Steckplatz 1	Einfache Breite	HL	FH	Gen4 x8	–	–	–	–
	PCIe-Steckplatz 2	Einfache Breite	HL	FH	Gen4 x8	–	–	–	–
	PCIe-Steckplatz 3	Einfache Breite	HL	LP	–	Gen5 x8	–	–	–
	PCIe-Steckplatz 6	Einfache Breite	HL	LP	–	–	Gen5 x8	–	–
	PCIe-Steckplatz 4	Einfache Breite	HL	FH	–	–	–	Gen4 x8	–

Tabelle 15. R1u + R2a + R3b + R4q (fortgesetzt)

Konfiguration	Speicherort	Breite	Länge	Höhe	R1u	R2a		R3b	R4q
	PCIe-Steckplatz 5	Einfache Breite	HL	FH	–	–	–	Gen4 x8	–
	PCIe-Steckplatz 7	Einfache Breite	HL	FH	–	–	–	–	Gen5 x8
	PCIe-Steckplatz 8	Einfache Breite	HL	FH	–	–	–	–	Gen5 x8

Tabelle 16. R1t + R2t + R3b + R4p (HL)

Konfiguration	Speicherort	Breite	Länge	Höhe	R1t	R2t		R3b	R4p
3-1. R1t + R2t + R3b + R4p (HL)	DPN der Baugruppe				XWR65	GCDC4		5W43G	535MN
	PCIe-Steckplatz 2	Einfache Breite	HL/GL	FH	Gen5 x16	–	–	–	–
	PCIe-Steckplatz 3	Einfache Breite	HL	LP	–	Gen4 x16	–	–	–
	PCIe-Steckplatz 6	Einfache Breite	HL	LP	–	–	Gen4 x16	–	–
	PCIe-Steckplatz 4	Einfache Breite	HL/GL	FH	–	–	–	Gen4 x8	–
	PCIe-Steckplatz 5	Einfache Breite	HL/GL	FH	–	–	–	Gen4 x8	–
	PCIe-Steckplatz 7	Einfache Breite	HL/GL	FH	–	–	–	–	Gen5 x16

Tabelle 17. R1t + R2t + R3a + R4p (FL)

Konfiguration	Speicherort	Breite	Länge	Höhe	R1t	R2t		R3b	R4p
3-2. R1t + R2t + R3a + R4p (FL)	DPN der Baugruppe				WJGW7	GCDC4		5W43G	5H2GJ
	PCIe-Steckplatz 2	DW	FL	FH	Gen5 x16	–	–	–	–
	PCIe-Steckplatz 3	Einfache Breite	HL	LP	–	Gen4 x16	–	–	–
	PCIe-Steckplatz 6	Einfache Breite	HL	LP	–	–	Gen4 x16	–	–
	PCIe-Steckplatz 4	Einfache Breite	FL	FH	–	–	–	Gen4 x8	–

Tabelle 17. R1t + R2t + R3a + R4p (FL) (fortgesetzt)

Konfiguration	Speicherort	Breite	Länge	Höhe	R1t	R2t		R3b	R4p
	PCIe-Steckplatz 5	Einfache Breite	FL	FH	–	–	–	Gen4 x8	–
	PCIe-Steckplatz 7	DW	FL	FH	–	–	–	–	Gen5 x16

Tabelle 18. R1t + R2t + R3a + 4p (HL)

Konfiguration	Speicherort	Breite	Länge	Höhe	R1t	R2t		R3a	R4p
4-1. R1t + R2t + R3a + 4p (HL)	DPN der Baugruppe				XWR65	GCDC4		8C52F	535MN
	PCIe-Steckplatz 2	Einfache Breite	HL	FH	Gen5 x16	–	–	–	–
	PCIe-Steckplatz 3	Einfache Breite	HL	LP	–	Gen4 x16	–	–	–
	PCIe-Steckplatz 6	Einfache Breite	HL	LP	–	–	Gen4 x16	–	–
	PCIe-Steckplatz 5	Einfache Breite	HL	FH	–	–	–	Gen4 x16	–
	PCIe-Steckplatz 7	Einfache Breite	HL	FH	–	–	–	–	Gen5 x16

Tabelle 19. R1t + R2t + R3a + R4p (FL)

Konfiguration	Speicherort	Breite	Länge	Höhe	R1t	R2t		R3a	R4p
4-2. R1t + R2t + R3a + R4p (FL)	DPN der Baugruppe				WJGW7	GCDC4		27XPC	5H2GJ
	PCIe-Steckplatz 2	DW	FL	FH	Gen5 x16	–	–	–	–
	PCIe-Steckplatz 3	Einfache Breite	HL	LP	–	Gen4 x16	–	–	–
	PCIe-Steckplatz 6	Einfache Breite	HL	LP	–	–	Gen4 x16	–	–
	PCIe-Steckplatz 5	DW	FL	FH	–	–	–	Gen4 x16	–
	PCIe-Steckplatz 7	DW	FL	FH	–	–	–	–	Gen5 x16

Tabelle 20. R1t + R2t + R3a + R4s (HL)

Konfiguration	Speicherort	Breite	Länge	Höhe	R1t	R2t		R3a	R4s
5-1. R1t + R2t + R3a + R4s (HL)	DPN der Baugruppe				XWR65	GCDC4		8C52F	TTFX7
	PCle-Steckplatz 2	Einfache Breite	HL	FH	Gen5 x16	–	–	–	–
	PCle-Steckplatz 3	Einfache Breite	HL	LP	–	Gen4 x16	–	–	–
	PCle-Steckplatz 6	Einfache Breite	HL	LP	–	–	Gen4 x16	–	–
	PCle-Steckplatz 5	Einfache Breite	HL	FH	–	–	–	Gen4 x16	–
	PCle-Steckplatz 7	Einfache Breite	HL	FH	–	–	–	–	Gen5 x16
	PCle-Steckplatz 8	Einfache Breite	HL	FH	–	–	–	–	Gen5 x16

Tabelle 21. R1t + R2t + R3a + R4s (FL)

Konfiguration	Speicherort	Breite	Länge	Höhe	R1t	R2t		R3a	R4s
5-2. R1t + R2t + R3a + R4s (FL)	DPN der Baugruppe				WJGW7	GCDC4		27XPC	83X3J
	PCle-Steckplatz 2	Einfache Breite	HL	FH	Gen5 x16	–	–	–	–
	PCle-Steckplatz 3	Einfache Breite	HL	LP	–	Gen4 x16	–	–	–
	PCle-Steckplatz 6	Einfache Breite	HL	LP	–	–	Gen4 x16	–	–
	PCle-Steckplatz 5	Einfache Breite	HL	FH	–	–	–	Gen4 x16	–
	PCle-Steckplatz 7	Einfache Breite	HL	FH	–	–	–	–	Gen5 x16
	PCle-Steckplatz 8	Einfache Breite	HL	FH	–	–	–	–	Gen5 x16

Tabelle 22. R2t + R4q

Konfiguration	Speicherort	Breite	Länge	Höhe	R2t		R4q
6. R2t + R4q	DPN der Baugruppe				GCDC4		26H63
	PCle-Steckplatz 3	Einfache Breite	HL	LP	Gen4 x16	–	–

Tabelle 22. R2t + R4q (fortgesetzt)

Konfiguration	Speicherort	Breite	Länge	Höhe	R2t		R4q
	PCIe-Steckplatz 6	Einfache Breite	HL	LP	–	Gen4 x16	–
	PCIe-Steckplatz 7	Einfache Breite	HL	FH	–	–	Gen5 x16
	PCIe-Steckplatz 8	Einfache Breite	HL	FH	–	–	Gen5 x16

Tabelle 23. R1u + R2t + R4q

Konfiguration	Speicherort	Breite	Länge	Höhe	R1u	R2t		R4q
7. R1u + R2t + R4q	DPN der Baugruppe				92FFD	GCDC4		26H63
	PCIe-Steckplatz 1	Einfache Breite	HL	FH	Gen5 x8	–	–	–
	PCIe-Steckplatz 2	Einfache Breite	HL	FP	Gen5 x8	–	–	–
	PCIe-Steckplatz 3	Einfache Breite	HL	LP	–	Gen4 x16	–	–
	PCIe-Steckplatz 6	Einfache Breite	HL	LH	–	–	Gen4 x16	–
	PCIe-Steckplatz 7	Einfache Breite	HL	FH	–	–	–	Gen5 x8
	PCIe-Steckplatz 8	Einfache Breite	HL	FH	–	–	–	Gen5 x8

Tabelle 24. R1a + R4a (HL)

Konfiguration	Speicherort	Breite	Länge	Höhe	R2a		R4a
8. R1a + R4a (HL)	DPN der Baugruppe				3MPPM		NJPKX
	PCIe-Steckplatz 3	Einfache Breite	HL	LP	Gen4 x8	–	–
	PCIe-Steckplatz 6	Einfache Breite	HL	LH	–	Gen4 x8	–
	PCIe-Steckplatz 7	Einfache Breite	HL	FH	–	–	Gen4 x16

Tabelle 25. R2a + R3a + R4p (HL)

Konfiguration	Speicherort	Breite	Länge	Höhe	R2a		R3a	R4p
9. R2a + R3a + R4p (HL)	DPN der Baugruppe				3MPPM		8C52F	535MN
	PCIe-Steckplatz 3	Einfache Breite	HL	LP	Gen4 x8	–	–	–
	PCIe-Steckplatz 6	Einfache Breite	HL	LH	–	Gen4 x8	–	–
	PCIe-Steckplatz 5	Einfache Breite	HL	FH	–	–	Gen4 x16	–

Tabelle 25. R2a + R3a + R4p (HL) (fortgesetzt)

Konfiguration	Speicherort	Breite	Länge	Höhe	R2a		R3a	R4p
	PCIe-Steckplatz 7	Einfache Breite	HL	FH	–	–	–	Gen5 x16

Tabelle 26. R1u + R3b + R4q

Konfiguration	Speicherort	Breite	Länge	Höhe	R1u	R3b	R4q
10. R1u + R3b + R4q	DPN der Baugruppe				92FFD	5W43G	26H63
	PCIe-Steckplatz 1	Einfache Breite	HL	FP	Gen5 x8	–	–
	PCIe-Steckplatz 2	Einfache Breite	HL	FH	Gen5 x8	–	–
	PCIe-Steckplatz 4	Einfache Breite	HL	FH	–	Gen4 x8	–
	PCIe-Steckplatz 5	Einfache Breite	HL	FH	–	Gen4 x8	–
	PCIe-Steckplatz 7	Einfache Breite	HL	FH	–	–	Gen5 x8
	PCIe-Steckplatz 8	Einfache Breite	HL	FH	–	–	Gen5 x8

Stromversorgung, thermische Auslegung und Akustikdesign

PowerEdge-Server verfügen über zahlreiche Sensoren, mit deren Hilfe die thermische Aktivität automatisch verfolgt wird. Dies hilft dabei, die Temperatur und somit auch die Servergeräusche und den Energieverbrauch zu reduzieren. Die Tabelle unten enthält eine Liste der Tools und Technologien, die von Dell angeboten werden, um den Stromverbrauch zu reduzieren und die Energieeffizienz zu erhöhen:

Themen:

- [Stromversorgung](#)
- [Thermische Auslegung](#)
- [Akustikdesign](#)

Stromversorgung

Tabelle 27. Leistungsstarke Tools und Technologien

Funktion	Beschreibung
Netzteilportfolio	Das PSU-Portfolio von Dell umfasst intelligente Funktionen wie die dynamische Optimierung der Effizienz bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung von Verfügbarkeit und Redundanz. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt „Netzteile“.
Tools für die richtige Dimensionierung	Enterprise Infrastructure Planning Tool (EIPT) ist ein Tool, mit dem die effizienteste Konfiguration ermittelt werden kann. Dell EIPT kann den Stromverbrauch von Hardware, Energieinfrastruktur und Speicherkonfiguration für bestimmte Workloads berechnen. Weitere Informationen finden Sie unter Enterprise Infrastructure Planning Tool .
Branchenstandards	Die Server von Dell sind mit allen relevanten Branchenzertifizierungen und -richtlinien konform, einschließlich 80 PLUS, Climate Savers und ENERGY STAR.
Präzise Energieüberwachung	Die Verbesserungen der PSU-Stromüberwachung umfassen folgende: • Die Präzision der Energieüberwachung von Dell beträgt derzeit 1 %, während der Branchenstandard 5 % beträgt. • Präzisere Berichterstellung über die Stromversorgung • Bessere Leistung bei einer Strombegrenzung
Strombegrenzung	Verwenden Sie das Systemmanagement von Dell, um die Strombegrenzung für Ihre Systeme festzulegen und die Ausgangsleistung eines Netzteils einzuschränken und so den Stromverbrauch des Systems zu reduzieren. Dell ist der erste Hardwareanbieter, der AMD GUARDMI für das schnelle Setzen von Obergrenzen für Schutzschalter nutzt.
Systemverwaltung	iDRAC Enterprise und Datacenter bietet Management auf Serverebene zur Überwachung, Meldung und Steuerung des Stromverbrauchs auf Prozessor-, Arbeitsspeicher- und Systemebene. Dell OpenManage Power Center ermöglicht Gruppenenergiemanagement auf Rack-, Reihen- und Rechenzentrumsebene für Server, Stromverteilereinheiten (PDUs) und unterbrechungsfreie Stromversorgung.
Aktives Energiemanagement	AMD GUARDMI ist eine integrierte Technologie, die individuelles Strom-Reporting sowie Strombegrenzungsfunktionen auf Serverebene bereitstellt. Dell bietet eine vollständige, aus AMD GUARDMI-Zugriff über Dell iDRAC9 Enterprise und OpenManage Power Center bestehende Energiemanagementlösung, die ein Policy-basiertes Management von Strom und Temperatur auf

Tabelle 27. Leistungsstarke Tools und Technologien (fortgesetzt)

Funktion	Beschreibung
	Ebene der einzelnen Server, Racks und Rechenzentren ermöglicht. Die Hot-Spare-Technologie reduziert den Stromverbrauch durch redundante Stromversorgung. Die Temperaturregelung über die Geschwindigkeit optimiert die thermischen Einstellungen für Ihre Umgebung, um den Lüftereinsatz zu reduzieren und den Stromverbrauch des Systems zu senken. Durch die Leerlaufleistung können Dell Server im Leerlauf genauso effizient betrieben werden wie bei voller Last.
Frischluftekühlung	Siehe ASHRAE A3/A4-Temperaturbeschränkungen.
Rack-Infrastruktur	Dell bietet einige der branchenweit effizientesten Energieinfrastrukturlösungen, darunter folgende: • Stromverteilungseinheiten (PDUs) • Unterbrechungsfreie Stromversorgungen (USV) • Energy Smart-Einhausungs-Rack-Gehäuse Weitere Informationen finden Sie unter: Stromversorgungs- und Kühlungs-lösungen für Rechenzentren.

Netzteile

Energiebewusste Netzteile verfügen über intelligente Funktionen, wie z.B. die Fähigkeit, Effizienz dynamisch zu optimieren und dabei Verfügbarkeit und Redundanz beizubehalten. Die Netzteile nutzen ebenfalls erweiterte Technologien zur Reduzierung des Energieverbrauchs, z. B. hocheffiziente Leistungsumwandlung und erweiterte Techniken zur Temperaturverwaltung, sowie integrierte Energieverwaltungsfunktionen, einschließlich Stromüberwachung mit hoher Genauigkeit. Die folgende Tabelle zeigt die Netzteiloptionen, die für den R7615 verfügbar sind.

Tabelle 28. Netzteiloptionen

Wattleistung	Frequency (Speichertaktrate)	Spannung/Strom	Klasse	Wärmeabgabe
700 W HLAC im gemischten Modus	50/60 Hz	200–240 V Wechselstrom/4,1 A	Titan	2625 BTU/h
	800 W im gemischten Modus	240 V DC/3,4 A	k. A.	2625 BTU/h
800 W im gemischten Modus	50/60 Hz	100–240 VAC/9,2–4,7 A	Platin	3.000 BTU/h
	k. A.	240 V DC/3,8 A	k. A.	3.000 BTU/h
1.100 W im gemischten Modus	50/60 Hz	100–240 VAC/12–6,3 A	Titan	4.100 BTU/Std.
	k. A.	240 VDC/5,2 A	k. A.	4.100 BTU/Std.
1100 W –48 VDC	k. A.	- (48–60) V DC/27A	k. A.	4.265 BTU/h
1.400 W im gemischten Modus	50/60 Hz	100–240 VAC/12–8 A	Titanium	5.250 BTU/Std.
	k. A.	240 V DC/6,6 A	k. A.	5.250 BTU/Std.
1.400 W im gemischten Modus	50/60 Hz	100–240 VAC/12–8 A	Platin	5.250 BTU/Std.
	k. A.	240 V DC/6,6 A	k. A.	5.250 BTU/Std.
1.400 W im gemischten Modus 277 VAC und HVDC	50/60 Hz	277 V Wechselstrom/5,8 A	Titan	5.250 BTU/Std.
	k. A.	336 V Gleichstrom/5,17 A	k. A.	5.250 BTU/Std.
1.800 W HLAC im gemischten Modus	50/60 Hz	200–240 V Wechselstrom/10 A	Titan	6.750 BTU/Std.
	k. A.	240 V DC/8,2 A	k. A.	6.750 BTU/Std.
2.400 W im gemischten Modus	50/60 Hz	100–240 V Wechselspannung/16–13,5 A	Platin	9.000 BTU/Std.

Tabelle 28. Netzteiloptionen (fortgesetzt)

Wattleistung	Frequency (Speichertaktrate)	Spannung/Strom	Klasse	Wärmeabgabe
	k. A.	240 V DC/11,2 A	k. A.	9.000 BTU/Std.

- ANMERKUNG:** Falls ein System mit 1400-W- oder 1100-W-Wechselstromnetzteilen an der Untergrenze von 100–120 VAC arbeitet, liegt die Nennleistung pro Netzteil bei bis zu 1050 W.
- ANMERKUNG:** Falls ein System mit 2.400-W-Wechselstromnetzteilen an der Untergrenze von 100–120 VAC arbeitet, liegt die Nennleistung pro Netzteil bei bis zu 1.400 W.
- ANMERKUNG:** Falls ein System mit 1.400-W- oder 1.100-W-Wechselstromnetzteilen an der Untergrenze von 100–120 VAC arbeitet, liegt die Nennleistung pro Netzteil bei bis zu 1.050 W.
- ANMERKUNG:**
 - HLAC steht für Hochspannungs-Wechselstrom mit einem Bereich von 200 bis 240 V Wechselstrom.
 - HVDC steht für Hochspannungs-Gleichstrom mit 336 V Gleichstrom.



Abbildung 31. PSU-Netzkabel

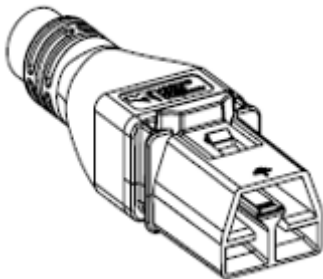


Abbildung 32. APP 2006G1-Stromkabel

Tabelle 29. PSU-Netzkabel

Formfaktor	Ausgang	Stromkabel
Redundante 60 mm	700 W HLAC im gemischten Modus	C13
	800 W im gemischten Modus	C13
	1.100 W im gemischten Modus	C13
	1.400 W im gemischten Modus	C13
	1.400 W im gemischten Modus 277 VAC und HVDC	APP 2006G1
	1.800 W HLAC im gemischten Modus	C15
Redundante 86 mm	2.400 W im gemischten Modus	C19

- ANMERKUNG:** Das C13-Netzkabel in Kombination mit dem C14-zu-C15-Jumper-Netzkabel kann verwendet werden, um ein 1.800-W-Netzteil anzupassen.

Thermische Auslegung

PowerEdge-Server verfügen über zahlreiche Sensoren, mit deren Hilfe die thermische Aktivität automatisch verfolgt wird. Dies hilft dabei, die Temperatur und somit auch die Servergeräusche und den Energieverbrauch zu reduzieren.

Thermisches Design

Durch die Temperaturstuerung der Plattform kann eine hohe Performance mit der richtigen Kühlung für Komponenten mit den geringstmöglichen Lüftergeschwindigkeiten erzielt werden. Dies erfolgt über einen großen Bereich von Umgebungstemperaturen von 10 °C bis 35 °C (50 °F bis 95 °F) und in erweiterten Umgebungstemperaturbereichen.

1. Reliability	• Component hardware reliability remains the top thermal priority. • System thermal architectures and thermal control algorithms are designed to ensure there are no tradeoffs in system level hardware life.
2. Performance	• Performance and uptime are maximized through the development of cooling solutions that meet the needs of even the densest of hardware configurations.
3. Efficiency	• 16 G servers are designed with an efficient thermal solution to minimize power and airflow consumption, and/or acoustics for acoustical deployments. • Dell's advanced thermal control algorithms enable minimization of system fans speeds while meeting the above Reliability and Performance tenets.
4. Management	• System management settings are provided such that customers have options to customize for their unique hardware, environments, and/or workloads.
5. Forward Compatibility	• Forward compatibility means that thermal controls and thermal architecture solutions are robust to scale to new components that historically would have otherwise required firmware updates to ensure proper cooling. • The frequency of required firmware updates is thus reduced.

Abbildung 33. Thermische Designmerkmale

Die thermische Auslegung des PowerEdge R7615 umfasst Folgendes:

- Optimierte thermische Auslegung: Das Systemlayout ist auf eine optimale thermische Gestaltung ausgelegt.
- Die Komponentenplatzierung und das Layout des Systems sind darauf ausgerichtet, eine höchstmögliche Belüftung wichtiger Komponenten bei einem möglichst geringen Stromverbrauch der Lüfter zu erreichen.
- Umfassende Temperaturstuerung: Das System für die Temperaturstuerung regelt die Lüftergeschwindigkeit basierend auf mehreren verschiedenen Rückmeldungen von Temperatursensoren aller Systemkomponenten sowie dem Inventar der Systemkonfigurationen. Die Temperaturüberwachung umfasst Komponenten wie Prozessoren, DIMMs, Chipsatz, die Umgebung der Einlassluft, Festplattenlaufwerke und OCP.
- Steuerung der Lüftergeschwindigkeit bei offenen und geschlossenen Regelkreisen: Für die Temperaturstuerung bei offenem Regelkreis wird die Systemkonfiguration verwendet, um die Lüftergeschwindigkeit basierend auf der Temperatur der Einlassluft festzulegen. Bei der Methode für die thermische Steuerung bei geschlossenen Regelkreisen werden Feedback-Temperaturen verwendet, um die richtige Lüftergeschwindigkeit dynamisch zu bestimmen.
- Nutzerkonfigurierbare Einstellungen: Angesichts der Erkenntnis, dass jeder Kunde spezielle Rahmenbedingungen und Erwartungen an das System hat, haben wir in dieser Generation von Servern beschränkte nutzerkonfigurierbare Einstellungen eingeführt, die sich auf dem Bildschirm für das iDRAC BIOS-Setup befinden. Weitere Informationen finden Sie im Dell PowerEdge R7615 Installations- und Service-Handbuch unter [Handbücher zu PowerEdge](#) und in „Advanced Thermal Control: Optimizing across Environments and Power Goals“ auf Dell.com.
- Lüfterredundanz: Das R7615-System ermöglicht N+1-Lüfterredundanz, was einen Dauerbetrieb bei Ausfall eines Lüfters im System zulässt.
- Umgebungsbedingungen: Die optimierte thermische Verwaltung sorgt für die Zuverlässigkeit des R7615-Systems in einer Vielzahl von Betriebsumgebungen.

Akustikdesign

Akustisches Design

Dell PowerEdge bietet Klangqualität und eine reibungslose transiente Reaktion, zusätzlich zu den Schallleistungspegeln und den Schalldruckpegeln, die sich an den Bereitstellungsumgebungen orientieren.

Die Klangqualität beschreibt, wie störend oder angenehm eine Person einen Klang findet, in Abhängigkeit von einer Vielzahl von psychoakustischen Messgrößen und Schwellenwerten. Das Hervortreten von Tönen ist eine dieser Messgrößen. Das Einschwingverhalten bezieht sich auf die Art und Weise, wie sich der Ton ändert. Schallleistungspegel, Schalldruckpegel und Lautstärke beziehen sich auf die Amplitude des Tons. In der Tabelle unten finden Sie als Vergleichsreferenz Schalldruckpegel und Lautstärke häufiger Geräuschquellen.

Tabelle 30. Akustische Referenzpunkte und Ausgabevergleiche

Wert, gemessen am Ohr		Äquivalent für Geräuscherfahrung
LpA, dBA, bezüglich 20µPa	Lautstärke, Sones	
90	80	Lautes Konzert
75	40	Rechenzentrum, Staubsauger, Stimme muss angehoben werden, um gehört zu werden
60	10	Konversationsebenen
45	4	Flüstern, offenes Bürolayout, normales Wohnzimmer
35	2	Leises Büro
30	1	Ruhige Bibliothek
20	0	Tonstudio

Weitere Informationen zum akustischen Design und den Messgrößen von PowerEdge finden Sie unter [Grundlegende Informationen zu akustischen Daten und Ursachen von Geräuschen für Dell Enterprise-Produkte](#).

Stand-by-Modus

Im Stand-by-Modus kann einer der Lüfter des Systems weiterhin mit niedriger Geschwindigkeit laufen, um Komponenten zu kühlen, die eingeschaltet sind, wenn das System angeschlossen ist, und Sie hören möglicherweise entsprechende Geräusche.

Sound-Obergrenze

Die Sound-Obergrenze ist ein iDRAC-Systemprofil, das eine gewisse Begrenzung der Systemleistung bietet, um eine geringere Akustik ohne Einbußen bei der Zuverlässigkeit zu gewährleisten. Wenn die Sound-Obergrenze aktiviert ist, wird die Akustik auf Kosten der Systemleistung reduziert. Die Sound-Obergrenze wurde für Szenarien entwickelt, in denen der Server aus einem Rechenzentrum in einer Umgebung mit Rauschunterdrückung neu bereitgestellt wird, und führt zu Einschränkungen der akustischen Ausgabe, indem ein Prozentwert für die Strombegrenzung auf die CPU(s) angewendet wird. Die Stromobergrenze reduziert die von den CPUs bei hoher Auslastung erzeugte Wärme, wodurch die für die CPU-Kühlung erforderliche Lüftergeschwindigkeit reduziert wird, was wiederum die akustische Leistung reduziert.

Die Tonobergrenze kann in den folgenden Szenarien nützlich sein:

- Bereitstellung von Rack-Servern im Rechenzentrum in leiseren Umgebungen wie Labor- oder Bürobereichen.
- Einrichtung von Geräten, wenn Hardware oder Software geladen wird.
- Gerätedemonstrationen oder Führungen, bei denen Vortragende Lüftergeräusche vom Server minimieren möchten.
- Bei der Begrenzung der Akustik wird die CPU-Leistung bewusst priorisiert.

Die Sound-Obergrenze wendet eine prozentuale Stromobergrenze auf die CPU(s) im Server an. Die Tonobergrenze kann die akustische Ausgabe begrenzen und hat keine Auswirkungen auf die Systemkühlungsleistung oder die Zuverlässigkeit der Komponententemperatur. Sie wirkt sich auch nicht auf die Lüftergeschwindigkeit bei moderaten CPU-Workloads oder im Leerlaufzustand des Systems aus. Die Tonobergrenze sollte in den folgenden Szenarien nicht verwendet werden oder ist möglicherweise ineffektiv:

- Benchmarking- oder leistungsabhängige Anwendungen.
- Reduzieren der Lüftergeschwindigkeit im Leerlauf oder Sicherstellen, dass ein leiserer Server noch leiser wird.
- Verwendung von PCIe-basierten oder VDI-Workloads.

Die Sound-Obergrenze ist in den Systemeinstellungen der iDRAC-GUI oder in den iDRAC-Einstellungen innerhalb des BIOS-Setups aktiviert. Weitere Informationen zur Funktion der Sound-Obergrenze in iDRAC finden Sie in einem Online-Whitepaper.

Tipps für akustisch empfindliche Umgebungen

Die Hauptursache für Computergeräusche ist die Temperaturverwaltung, die die Luftverschieber-Geschwindigkeiten (z. B. Lüfter, Gebläse usw.) reguliert, um Komponenten innerhalb der festgelegten Grenzwerte zu kühlen. Da die Klangstärke logarithmisch mit der Geschwindigkeit der Luftbewegung skaliert wird, können scheinbar geringfügige Geschwindigkeitsänderungen überraschend spürbare Auswirkungen haben. Beispielsweise führt eine Geschwindigkeitsänderung von 10 % zu einer ungefähren Änderung des Schalldruckpegels von 2 dB, während eine Geschwindigkeitsänderung von 20 % zu einer ungefähren Änderung des Schalldruckpegels von 5 dB führt.

Vor diesem Hintergrund listet Tabelle 58 verschiedene typische Wärmetreiber auf und bietet Ratschläge dazu, wie sie in akustisch empfindlichen Einstellungen damit umgehen können. Es ist zu beachten, dass zusätzliche Komponenten möglicherweise Geräusche verursachen, da die Umgebungstemperatur, die Stromversorgung der Komponenten und/oder der Ladezustand bis zu dem Punkt sinken, an dem Air Mover mit der niedrigsten Geschwindigkeit betrieben werden. Beispiele hierfür sind das Summen von Festplatten und das Klingeln von Kondensatoren.

Tabelle 31. Thermische Treiber und Tipps für akustisch empfindliche Umgebungen

Treiber	Beschreibung	Tipp
GPU/FPGA/Beschleunigerkarten	• GPU, FPGA oder andere Beschleunigungskarten reizen häufig die Möglichkeiten der Anforderungen an die Stromversorgung und Kühlung im PCI-Formfaktor aus. • Daher benötigen sie möglicherweise deutlich höhere Geschwindigkeiten bei den Air Movern und führen dazu, dass das Hostsystem viel lauter ist. • Während des Systemstarts können die Geschwindigkeiten der Air Mover (manchmal bis zur vollen Geschwindigkeit) ansteigen, um sicherzustellen, dass die Karten ihre thermischen Grenzwerte im schlimmsten Fall einhalten, bevor die thermische Telemetrie-Rückmeldung beim Hochfahren hergestellt wird. Nach dem Hochfahren und Telemetrie-Feedback werden die tatsächlichen thermischen Bedingungen ermittelt, die Geschwindigkeiten der Air Mover können reduziert werden.	Wenn dies als akzeptable Gefährdung für die Umgebung erachtet wird, kann die Deinstallation der GPU oder die Ausführung bei geringerer Belastung die Geschwindigkeit der Luftverschieber und die akustische Stärke reduzieren.
PCI-Karten	Dell arbeitet eng mit Kartenanbietern zusammen, um PCI-Karten zu validieren und zu entwickeln, die die strengen Standards von Dell bezüglich Wärmeverhalten erfüllen. Obwohl die Produkte von Dell eine Vielzahl von Karten erkennen und angemessen kühlen, sind einige Karten von Drittanbietern möglicherweise unbekannt, weshalb die Geschwindigkeit des Air Mover für den thermischen Schutz höher sein kann.	• Ersetzen Sie die PCI-Karten von Drittanbietern durch ähnliche von Dell unterstützte, temperaturgesteuerte Karten (sofern verfügbar). • Legen Sie ein Ziel in den Optionen für Drittanbieter-PCIe-Karten fest: Dell bietet eine Belüftungsanpassung (Airflow) für PCIe-Adapter von Drittanbietern, die auf PowerEdge-Plattformen installiert werden. Ist die automatische Kühlungsreaktion über den gewünschten Werten (LFM) basierend auf der Kartenspezifikation, kann ein anderes LFM-Ziel mithilfe der PCIe-Airflow-Einstellungsoptionen in der iDRAC-GUI eingestellt werden.

Tabelle 31. Thermische Treiber und Tipps für akustisch empfindliche Umgebungen (fortgesetzt)

Treiber	Beschreibung	Tipp
Speichertyp	NVMe-SSDs verbrauchen mehr Strom als SAS/SATA-Laufwerkstechnologien und erfordern daher eine höhere Luftzirkulation, um die Kühlung des Systems zu gewährleisten, wodurch die Geschwindigkeit der Luftzirkulation höher ist.	Wenn NVMe-SSD-Geräte durch SAS-/SATA-Laufwerke ersetzt werden, kann die akustische Stärke reduziert werden, wenn dies als akzeptabler Kompromiss für die Umgebung betrachtet wird.
Thermal Design Power (TDP) Auswahl des thermischen Systemprofils in der BIOS- oder iDRAC-GUI.	Komponenten mit höherer Wattleistung, die unter Last sind, benötigen möglicherweise mehr Luftstrom und somit höhere Air Mover-Geschwindigkeiten und ein lauterer Hostsystem. - Das standardmäßige thermische Profil (<i>Default Thermal Profile</i>) bietet in der Regel eine geringere Luftbewegungsgeschwindigkeit und somit eine geringere akustische Ausgabe als andere thermische Profile. <i>Maximale Leistung (performanceoptimiert)</i> priorisiert die Leistung gegenüber anderen Aspekten, sodass die Geschwindigkeit des Air Mover schneller erhöht und lauter wird. <i>Die Sound-Obergrenze</i> für Produkte, die diese Funktion unterstützen und bei denen CPU-Kühlungsanforderungen die Geschwindigkeiten der Air Mover bestimmen, kann die maximale akustische Ausgabe des Systems einschränken, indem eine gewisse CPU-Leistung beeinträchtigt wird.	
BOSS N1-Modul	Wenn ein BOSS-N1-Modul installiert ist und die Option „maximale Leistung (optimierte Leistung)“ ausgewählt ist, können sich Lüftergeschwindigkeit und akustisches Rauschen im Leerlauf erheblich erhöhen.	
Umgebungstemperatur	ISO-Standards, ECMA-Standards und Dell Spezifikationen erfordern akustische Tests bei einer Umgebungstemperatur von 23 ±2 °C. Wenn die Umgebungstemperatur höher ist, müssen Air Mover beschleunigen, um dies zu kompensieren und so mehr Ton zu erzeugen.	

Akustik des PowerEdge R7615

Der Dell PowerEdge R7615 ist ein rackmontierter Server, dessen Geräuschverhalten in den zulässigen Bereich für Büroumgebungen und Rechenzentren fällt. Die akustische Leistung wird in Bezug auf eine Konfiguration bereitgestellt: Funktionsreich.

Obwohl der R7615 für Rechenzentren vorgesehen ist, wünschen sich einige Nutzer möglicherweise eine leisere Umgebung. Unter diesen Umständen kann der Abschnitt „Tipps für eine akustisch empfindliche Umgebung“ nützlich sein. Bitte beachten Sie jedoch, dass in den meisten Situationen die Leerlauf-Air Mover-Geschwindigkeit des Systems nicht reduziert werden kann, ohne die Konfiguration des Systems zu ändern, und in einigen Fällen ist sogar eine Konfigurationsänderung nicht in der Lage, dies zu tun.

In der Tabelle unten finden Sie die Konfigurationsdetails für die Konfiguration „Feature Rich“:

Tabelle 32. Akustische Konfigurationen des R7615

Konfiguration	Minimum	Standard-1, 2,5"	Standard-2, 3,5"	GPU	Funktionsumfang
CPU Type	AMD	AMD	AMD	AMD	AMD
CPU-TDP/Cores	200 W/24 Cores	200 W/24 Cores	200 W/24 Cores	260 W/32 Cores	320 W/32 Cores
CPU-Anzahl	1	1	1	1	1
RDIMM-Arbeitsspeicher	16 GB RDIMM	16 GB RDIMM	32 GB RDIMM	32 GB RDIMM	32 GB RDIMM
Arbeitsspeicher	6	12	12	24	24
Rückwandplatinentyp	5" x 12	5" x 8	5" x 12 + 4 x E3 hinten	5" x 24 (erweiterte Rückwandplatine)	5" x 24 (erweiterte Rückwandplatine)
HDD-Typ	5" SATA	5" SSD	5" HDD + E3	5" SSD	5" SSD
HDD-Anzahl	1	8	12 x 3,5" + 4 x E3	16	24
PSU-Typ	800 W	800 W	1.400 W	2.400 W	2.400 W

Tabelle 32. Akustische Konfigurationen des R7615 (fortgesetzt)

Konfiguration	Minimum	Standard-1, 2,5"	Standard-2, 3,5"	GPU	Funktionsumfang
Netzteilanzahl	2	2	2	2	2
OCP	2 Ports 10 GbE	2 Ports 25 GbE	2 Ports 25 GbE	2 Ports 25 GbE	2 Ports 25 GbE
PCI 1	–	PCI 25 Gbit/s	PCI 10 Gbit/s	GPU: doppelte Breite	PCI 100 Gbit/s
PCI 2	–	PCI 25 Gbit/s	PCI 10 Gbit/s	PCI 100 Gbit/s	PCI 100 Gbit/s
PCI 3	–	–	–	PCI 100 Gbit/s	–
PCI 4	–	–	–	GPU: doppelte Breite	–

In der Tabelle unten finden Sie die Konfigurationsdetails für die Konfiguration „Feature Rich“.

Tabelle 33. Akustische Performance des R7615

Konfiguration		Funktionsumfang
Akustische Eigenschaften: Leerlauf/Betrieb bei 25 °C Umgebungstemperatur		
L _{WA, m} (B)	Spannungslos	7,3
	Während des Betriebs	7,3
K _v (B)	Spannungslos	0,4
	Während des Betriebs	0,4
L _{pA, m} (dB)	Spannungslos	57
	Während des Betriebs	57
Markante Töne		Prominenzverhältnis < 15 dB
Akustische Eigenschaften: Leerlauf bei 28 °C Umgebungstemperatur		
L _{WA, m} (B)		7,7
K _v (B)		0,4
L _{pA, m} (dB)		61
Akustische Eigenschaften: Max. Last bei 35 °C Umgebungstemperatur		
L _{WA, m} (B)		8,8
K _v (B)		0,4
L _{pA, m} (dB)		73

- **L_{WA, m}** Der deklarierte mittlere A-bewertete Schalleistungspegel (L_{WA}) wird gemäß Abschnitt 5.2 von ISO 9296 mit Daten berechnet, die nach den in ISO 7779 (2010) beschriebenen Methoden erhoben wurden. Die hier dargestellten Daten sind möglicherweise nicht vollständig mit ISO 7779 kompatibel.
- **L_{pA, m}**: Der angegebene mittlere A-bewertete Emissionsschalldruckpegel ist an der Position des Umstehenden gemäß Abschnitt 5.3 von ISO 9296 und wird mit den in ISO 7779 beschriebenen Methoden gemessen. Das System befindet sich in einem 24-HE-Rack-Gehäuse, 25 cm über einem reflektierenden Boden. Die hier dargestellten Daten sind möglicherweise nicht vollständig mit ISO 7779 kompatibel.
- **Prominent discrete tones**: Kriterien des Anhangs D von ECMA-74 & Prominence Ratio Methode von ECMA-418 werden befolgt, um festzustellen, ob separate Töne vorherrschend sind, und um sie zu melden, falls ja.
- **Idle mode**: Der stationäre Zustand, in dem der Server zwar mit Energie versorgt wird, aber keine vorgesehene Funktion ausführt.
- **Operating mode**: Der Betriebsmodus wird durch das Maximum der stabilen akustischen Ausgabe bei 50 % der CPU-TDP oder aktiven Speicherlaufwerke für die jeweiligen Abschnitte des Anhangs C von ECMA-74 dargestellt.

Die folgenden Kategorietabellen zeigen die R7615-Konfigurationen, deren akustische Leistung getestet wurde. Getestet wurde jeweils in einer Umgebung mit 23 ± 2 °C.

Kategorie 1: auf Tischplatte in Büroumgebung

Wenn Dell feststellt, dass ein bestimmtes Enterprise-Produkt vorwiegend als Schreibtischsystem verwendet werden soll, gelten die akustischen Angaben in der nachfolgenden Tabelle. Der Geräuschpegel des Produkts sollte die Gedanken oder Gespräche des Benutzers, z. B. am Telefon, nicht stören oder anderweitig beeinträchtigen.

Tabelle 34. Dell Enterprise-Kategorie 1: akustische Spezifikationen für „auf Schreibtisch in Büroumgebung“

Messpositionen bezüglich AC0158	Kennzahlen bezüglich AC0159	Testmodi bezüglich AC0159 (Hinweis: Muss sich in stationärem Zustand befinden, siehe AC0159, außer wenn unten angegeben)			Simulation (d. h. Lüftergeschwindigkeiten charakteristisch eingestellt) für inaktiven Zustand bei 28 °C und 35 °C Umgebungstemperatur und für 100%ige Auslastung und maximale Konfiguration bei 35 °C Umgebungstemperatur
		Stand-by bei 23 ± 2 °C Umgebungstemperatur	Inaktiv bei 23 ± 2 °C Umgebungstemperatur	In Betrieb bei 23 ± 2 °C Umgebungstemperatur – wenn im Konfigurationsdokument des Programms nicht anders angegeben, sind die Betriebsmodi für Prozessor und Festplatte erforderlich.	
Schallleistungspegel	LWA, m, B	≤ 4,2	≤ 4,7	≤ 5,0	Report
Tonqualität (beide Positionen müssen Grenzwerte einhalten): vordere binaurale Kopfhörer und rückseitige Mikrofone	Töne, Hz, dB	Keine prominenten Töne pro Kriterium D.10.6 und D.10.8 von ECMA-74			Berichtstöne
	Tonalität, tu	≤ 0,35	≤ 0,35	≤ 0,35	Report
	Dell Modulation, %	≤ 35	≤ 35	≤ 35	Report
	Lautstärke, Sones	Report	Report	Report	Report
	LpA-Einzelpunkt, dBA	Report	Report	Report	Report
Vorderer binauraler Kopfhörer	Transienten	- Schwingungen (siehe AC0159), die während einer Beobachtungszeit von 20 Minuten in stationärem Zustand die folgenden beiden Kriterien erfüllen müssen: - Max. {ΔLpA} < 3,0 dB - Ereignisanzahl < 3 für „1,5 dB < ΔLpA < 3,0 dB“ - Akustischer Sprung (siehe AC0159), während Luftgeschwindigkeitsübergang vom inaktiven Zustand in den Betriebsmodus muss ≤ 15 dB betragen. - Startverhalten - Verhalten beim Neustart bezüglich AC0159 - Der Startvorgang muss reibungslos verlaufen, d. h., keine plötzlichen oder großen Sprünge und die Lüftergeschwindigkeit während des Starts darf 50 % der maximalen Kapazität nicht überschreiten. - Transient-Eingänge: Melden des Zeitverlaufs der Schalldruckpegel bezüglich AC0159 „Reihe der Treppenfunktionen auf dem Prozessor“			k. A.
beliebig	Andere	- Kein Rasseln, kein Quietschen und keine unerwarteten Geräusche. - Der Klang sollte rund um das zu prüfende Gerät „gleichmäßig“ klingen (eine Seite darf nicht deutlich lauter sein als eine andere).			

Tabelle 34. Dell Enterprise-Kategorie 1: akustische Spezifikationen für „auf Schreibtisch in Büroumgebung“ (fortgesetzt)

Messpositionen bezüglich AC0158	Kennzahlen bezüglich AC0159	Testmodi bezüglich AC0159 (Hinweis: Muss sich in stationärem Zustand befinden, siehe AC0159, außer wenn unten angegeben)			Simulation (d. h. Lüftergeschwindigkeiten charakteristisch eingestellt) für inaktiven Zustand bei 28 °C und 35 °C Umgebungstemperatur und für 100%ige Auslastung und maximale Konfiguration bei 35 °C Umgebungstemperatur
		Stand-by bei 23 ± 2 °C Umgebungstem peratur	Inaktiv bei 23 ± 2 °C Umgebungstem peratur	In Betrieb bei 23 ± 2 °C Umgebungstem peratur – wenn im Konfigurationsd okument des Programms nicht anders angegeben, sind die Betriebsmodi für Prozessor und Festplatte erforderlich.	
		• Wenn nicht anders angegeben, werden die „standardmäßigen“ thermischen Einstellungen für BIOS und iDRAC ausgewählt. • Bestimmte Betriebsbedingungen werden in „Konfigurationen und Konfigurationsabhängigkeiten“ für jede Plattform definiert.			
Schalldruck	Dokument mit LpA-Berichten, dBA, bezüglich AC0158 und Programmkonfigu rationen	Bericht für alle Mikrofone	Bericht für alle Mikrofone	Bericht für alle Mikrofone	Bericht für alle Mikrofone

Kategorie 2: auf dem Boden in Büroumgebung

Wenn Dell feststellt, dass ein bestimmtes Enterprise-Produkt primär auf dem Boden stehend verwendet werden soll, d. h. sich neben den Füßen des Benutzers befinden wird, gelten die akustischen Angaben der nachfolgenden Tabelle. Der Geräuschpegel des Produkts sollte die Gedanken oder Gespräche des Benutzers, z. B. am Telefon, nicht stören oder anderweitig beeinträchtigen.

Tabelle 35. Dell Enterprise Kategorie 2, akustische Spezifikationen für „auf dem Boden in Büroumgebung“

Messpositionen bezüglich AC0158	Kennzahlen bezüglich AC0159	Testmodi bezüglich AC0159 (Hinweis: Muss sich in stationärem Zustand befinden, siehe AC0159, außer wenn unten angegeben)			
		Stand-by bei 23 ± 2 °C Umgebungstemperatur	Inaktiv bei 23 ± 2 °C Umgebungstemperatur	In Betrieb bei 23 ± 2 °C Umgebungstemperatur – wenn im Konfigurationsdokument des Programms nicht anders angegeben, sind die Betriebsmodi für Prozessor und Festplatte erforderlich.	Simulation (d. h. Lüftergeschwindigkeiten charakteristisch eingestellt) für inaktiven Zustand bei 28 °C und 35 °C Umgebungstemperatur und für 100%ige Auslastung und maximale Konfiguration bei 35 °C Umgebungstemperatur
Schallleistungspegel	LWA, m, B	≤ 4,9	≤ 5,1	≤ 5,4	Report
Tonqualität (beide Positionen müssen Grenzwerte einhalten): vordere binaurale	Töne, Hz, dB	Keine prominenten Töne pro Kriterium D.10.6 und D.10.8 von ECMA-74			Berichtstöne
	Tonalität, tu	≤ 0,35	≤ 0,35	≤ 0,35	Report
	Dell Modulation, %	≤ 35	≤ 35	≤ 35	Report

Tabelle 35. Dell Enterprise Kategorie 2, akustische Spezifikationen für „auf dem Boden in Büroumgebung“ (fortgesetzt)

Messpositionen bezüglich AC0158	Kennzahlen bezüglich AC0159	Testmodi bezüglich AC0159 (Hinweis: Muss sich in stationärem Zustand befinden, siehe AC0159, außer wenn unten angegeben)			
		Stand-by bei 23 ± 2 °C Umgebungstemperatur	Inaktiv bei 23 ± 2 °C Umgebungstemperatur	In Betrieb bei 23 ± 2 °C Umgebungstemperatur – wenn im Konfigurationsdokument des Programms nicht anders angegeben, sind die Betriebsmodi für Prozessor und Festplatte erforderlich.	Simulation (d. h. Lüftergeschwindigkeiten charakteristisch eingestellt) für inaktiven Zustand bei 28 °C und 35 °C Umgebungstemperatur und für 100%ige Auslastung und maximale Konfiguration bei 35 °C Umgebungstemperatur
Kopfhörer und rückseitige Mikrofone	Lautstärke, Sones	Report	Report	Report	Report
	LpA-Einzelpunkt, dBA	Report	Report	Report	Report
Vorderer binauraler Kopfhörer	Transienten	- Schwingungen (siehe AC0159), die während einer Beobachtungszeit von 20 Minuten in stationärem Zustand die folgenden beiden Kriterien erfüllen müssen: - Max. {ΔLpA} < 3,0 dB - Ereignisanzahl < 3 für „1,5 dB < ΔLpA < 3,0 dB“ - Akustischer Sprung (siehe AC0159), während Luftgeschwindigkeitsübergang vom inaktiven Zustand in den Betriebsmodus muss ≤ 15 dB betragen. - Startverhalten - Verhalten beim Neustart bezüglich AC0159 - Der Startvorgang muss reibungslos verlaufen, d. h., keine plötzlichen oder großen Sprünge und die Lüftergeschwindigkeit während des Starts darf 50 % der maximalen Kapazität nicht überschreiten. - Transient-Eingänge: Melden des Zeitverlaufs der Schalldruckpegel bezüglich AC0159 „Reihe der Treppenfunktionen auf dem Prozessor“			k. A.
beliebig	Andere	- Kein Rasseln, kein Quietschen und keine unerwarteten Geräusche. - Der Klang sollte rund um das zu prüfende Gerät „gleichmäßig“ klingen (eine Seite darf nicht deutlich lauter sein als eine andere). - Wenn nicht anders angegeben, werden die „standardmäßigen“ thermischen Einstellungen für BIOS und iDRAC ausgewählt. - Bestimmte Betriebsbedingungen werden in „Konfigurationen und Konfigurationsabhängigkeiten“ für jede Plattform definiert.			
Schalldruck	Dokument mit LpA-Berichten, dBA, bezüglich AC0158 und Programmkonfigurationen	Bericht für alle Mikrofone	Bericht für alle Mikrofone	Bericht für alle Mikrofone	Bericht für alle Mikrofone

Kategorie 3: Verwendung in Gemeinschaftsraum

Wenn Dell feststellt, dass ein bestimmtes Enterprise-Produkt vorwiegend an einem allgemein zugänglichen Ort verwendet werden soll, gelten die akustischen Angaben in der nachfolgenden Tabelle. Diese Produkte sind in Laboratorien, Schulen, Restaurants, Büros mit offenem Raumlayout, kleinen belüfteten Schränken usw. zu finden, jedoch nicht in der Nähe einer bestimmten Person und in Mengen, die einige wenige an einem Standort überschreiten. Personen in der Nähe einiger dieser Produkte sollten keine Auswirkungen auf ihre Sprachverständlichkeit oder eine Lärmbelästigung feststellen. Ein Beispiel hierfür ist ein Rack-Produkt, das auf einem Tisch in einem Gemeinschaftsraum steht.

Tabelle 36. Dell Enterprise-Kategorie 3: akustische Spezifikationen für „allgemein zugänglicher Ort“

Messpositionen bezüglich AC0158	Kennzahlen bezüglich AC0159	Testmodi bezüglich AC0159 (Hinweis: Muss sich in stationärem Zustand befinden, siehe AC0159, außer wenn unten angegeben)			Simulation (d. h. Lüftergeschwindigkeiten charakteristisch eingestellt) für inaktiven Zustand bei 28 und 35 °C Umgebungstemperatur und für 100%ige Auslastung und maximale Konfiguration bei 35 °C Umgebungstemperatur
		Stand-by bei 23 ± 2 °C Umgebungstemperatur	Inaktiv bei 23 ± 2 °C Umgebungstemperatur	In Betrieb bei 23 ± 2 °C Umgebungstemperatur – wenn im Konfigurationsdokument des Programms nicht anders angegeben, sind die Betriebsmodi für Prozessor und Festplatte erforderlich.	
Schallleistungspegel	LWA, m, B	≤ 5,2	≤ 5,5	≤ 5,8	Report
Tonqualität (beide Positionen müssen Grenzwerte einhalten): vordere binaurale Kopfhörer und rückseitige Mikrofone	Töne, Hz, dB	Keine prominenten Töne pro Kriterium D.10.6 und D.10.8 von ECMA-74			Berichtstöne
	Tonalität, tu	≤ 0,35	≤ 0,35	≤ 0,35	Report
	Dell Modulation, %	≤ 35	≤ 35	≤ 35	Report
	Lautstärke, Sones	Report	Report	Report	Report
	LpA-Einzelpunkt, dBA	Report	Report	Report	Report
Vorderer binauraler Kopfhörer	Transienten	- Schwingungen (siehe AC0159), die während einer Beobachtungszeit von 20 Minuten in stationärem Zustand die folgenden beiden Kriterien erfüllen müssen: - Max. {ΔLpA} < 3,0 dB - Ereignisanzahl < 3 für „1,5 dB < ΔLpA < 3,0 dB“ - Akustischer Sprung (siehe AC0159), während Luftgeschwindigkeitsübergang vom inaktiven Zustand in den Betriebsmodus muss ≤ 15 dB betragen. - Startverhalten - Verhalten beim Neustart bezüglich AC0159 - Der Startvorgang muss reibungslos verlaufen, d. h., keine plötzlichen oder großen Sprünge und die Lüftergeschwindigkeit während des Starts darf 50 % der maximalen Kapazität nicht überschreiten. - Transient-Eingänge: Melden des Zeitverlaufs der Schalldruckpegel bezüglich AC0159 „Reihe der Treppenfunktionen auf dem Prozessor“			k. A.

Tabelle 36. Dell Enterprise-Kategorie 3: akustische Spezifikationen für „allgemein zugänglicher Ort“ (fortgesetzt)

Messpositionen bezüglich AC0158	Kennzahlen bezüglich AC0159	Testmodi bezüglich AC0159 (Hinweis: Muss sich in stationärem Zustand befinden, siehe AC0159, außer wenn unten angegeben)			Simulation (d. h. Lüftergeschwindigkeiten charakteristisch eingestellt) für inaktiven Zustand bei 28 und 35 °C Umgebungstemperatur und für 100%ige Auslastung und maximale Konfiguration bei 35 °C Umgebungstemperatur
		Stand-by bei 23 ± 2 °C Umgebungstem peratur	Inaktiv bei 23 ± 2 °C Umgebungstem peratur	In Betrieb bei 23 ± 2 °C Umgebungstem peratur – wenn im Konfigurationsd okument des Programms nicht anders angegeben, sind die Betriebsmodi für Prozessor und Festplatte erforderlich.	
beliebig	Andere	- Kein Rasseln, kein Quietschen und keine unerwarteten Geräusche. - Der Klang sollte rund um das zu prüfende Gerät „gleichmäßig“ klingen (eine Seite darf nicht deutlich lauter sein als eine andere). - Wenn nicht anders angegeben, werden die „standardmäßigen“ thermischen Einstellungen für BIOS und iDRAC ausgewählt. - Bestimmte Betriebsbedingungen werden in „Konfigurationen und Konfigurationsabhängigkeiten“ für jede Plattform definiert.			
Schalldruck	Dokument mit LpA-Berichten, dBA, bezüglich AC0158 und Programmkonfigu rationen	Bericht für alle Mikrofone	Bericht für alle Mikrofone	Bericht für alle Mikrofone	Bericht für alle Mikrofone

Kategorie 4: beaufsichtigtes Rechenzentrum

Wenn Dell feststellt, dass ein bestimmtes Enterprise-Produkt vorwiegend in einem beaufsichtigten Rechenzentrum verwendet werden soll, gelten die akustischen Angaben in der Tabelle. Die Formulierung „beaufsichtigtes Rechenzentrum“ bezieht sich auf einen Bereich, in dem viele (zwischen zehn und mehreren Tausend) Enterprise-Produkte in der Nähe von Mitarbeitern (d. h. im selben Raum) bereitgestellt werden, die sich (u. U. mit erhobener Stimmen) über den Lärm im Rechenzentrum hinweg verständlich machen müssen. In diesen Bereichen werden keine Hearing Protection- oder Hearing Monitoring-Programme erwartet. Beispiele für diese Kategorie sind monolithische Rack-Produkte. Wenn Dell feststellt, dass ein bestimmtes Enterprise-Produkt vorwiegend an einem allgemeinen Verwendungsort verwendet werden soll, gelten die akustischen Angaben in der obenstehenden Tabelle. Diese Produkte sind in Laboratorien, Schulen, Restaurants, Büros mit offenem Raumlayout, kleinen belüfteten Schränken usw. zu finden, jedoch nicht in der Nähe einer bestimmten Person und in Mengen, die einige wenige an einem Standort überschreiten. Personen in der Nähe einiger dieser Produkte sollten keine Auswirkungen auf ihre Sprachverständlichkeit oder eine Lärmbelästigung feststellen. Ein Beispiel hierfür ist ein Rack-Produkt, das auf einem Tisch in einem Gemeinschaftsraum steht.

Tabelle 37. Dell Enterprise Kategorie 4, akustische Spezifikationen für „beaufsichtigtes Rechenzentrum“

Messpositionen bezüglich AC0158	Kennzahlen bezüglich AC0159	Testmodi bezüglich AC0159 (Hinweis: Muss sich in stationärem Zustand befinden, siehe AC0159, außer wenn unten angegeben)				Simulation (d. h. Lüftergeschwindigkeiten charakteristisch eingestellt) für 100%ige Auslastung und maximale Konfiguration bei 35 °C Umgebungstemperatur
		Stand-by bei 23 ± 2 °C Umgebungstemperatur	Inaktiv bei 23 ± 2 °C Umgebungstemperatur	In Betrieb bei 23 ± 2 °C Umgebungstemperatur – wenn im Konfigurationsdokument des Programms nicht anders angegeben, sind die Betriebsmodi für Prozessor und Festplatte erforderlich.	Simulation (d. h. Lüftergeschwindigkeiten charakteristisch eingestellt) für inaktiven Zustand bei 28 °C und 35 °C Umgebungstemperatur	
Schallleistungspegel	LWA, m, B	Report	≤ 6,9	≤ 7,1	Report	≤ 8,5
Vorderer binauraler Kopfhörer	Töne, Hz, dB	Report	< 15 dB	< 15 dB	Report	< 20 dB
	Tonalität, tu	Report	Report	Report	Report	Report
	Dell Modulation, %	Report	Report	Report	Report	Report
	Lautstärke, Sones	Report	Report	Report	Report	Report
	LpA-Einzelpunkt, dBA	Report	Report	Report	Report	Report
	Transienten	- Schwingungen (siehe AC0159), die während einer Beobachtungszeit von 20 Minuten in stationärem Zustand die folgenden beiden Kriterien erfüllen müssen: - Max. {ΔLpA} < 3,0 dB - Ereignisanzahl < 3 für „1,5 dB < ΔLpA < 3,0 dB“ - Akustischer Sprung (siehe AC0159), während Luftgeschwindigkeitsübergang vom inaktiven Zustand in den Betriebsmodus muss ≤ 15 dB betragen. - Startverhalten - Verhalten beim Neustart bezüglich AC0159 - Der Startvorgang muss reibungslos verlaufen, d. h., keine plötzlichen oder großen Sprünge und die Lüftergeschwindigkeit während des Starts darf 50 % der maximalen Kapazität nicht überschreiten. - Transient-Eingänge: Melden des Zeitverlaufs der Schalldruckpegel bezüglich AC0159 „Reihe der Treppenfunktionen auf dem Prozessor“			k. A.	
beliebig	Andere	- Kein Rasseln, kein Quietschen und keine unerwarteten Geräusche. - Der Klang sollte rund um das zu prüfende Gerät „gleichmäßig“ klingen (eine Seite darf nicht deutlich lauter sein als eine andere). - Wenn nicht anders angegeben, werden die „standardmäßigen“ thermischen Einstellungen für BIOS und iDRAC ausgewählt. - Bestimmte Betriebsbedingungen werden in „Konfigurationen und Konfigurationsabhängigkeiten“ für jede Plattform definiert.				
Schalldruck	LpA-berichtet, dBA	Bericht für alle Mikrofone	Bericht für alle Mikrofone	Bericht für alle Mikrofone	Bericht für alle Mikrofone	Bericht für alle Mikrofone

Kategorie 5: unbeaufsichtigtes Rechenzentrum

Wenn Dell feststellt, dass ein bestimmtes Enterprise-Produkt vorwiegend in einem unbeaufsichtigten Rechenzentrum verwendet werden sollte (ohne Blades und Blade-Gehäuse; diese weisen eine eigene Kategorie auf), gelten die akustischen Angaben in der unten stehenden Tabelle. Ein unbeaufsichtigtes Rechenzentrum bezeichnet einen Bereich, in dem viele (dutzende bis tausende) Enterprise-Produkte zusammen bereitgestellt werden, eigene Heiz- und Kühlungssysteme verwendet werden und die Betreiber oder Servicemitarbeiter den Bereich in der Regel ausschließlich für die Bereitstellung, Wartung oder Außerbetriebnahme betreten. Hearing Protection- oder Hearing Monitoring-Programme werden möglicherweise in diesen Bereich erwartet – je nach Regierungs- oder Unternehmensrichtlinien. Beispiele für diese Kategorie sind monolithische Rack-Produkte.

Tabelle 38. Dell Enterprise Kategorie 5, akustische Spezifikationen für „unbeaufsichtigtes Rechenzentrum“

Messpositionen bezüglich AC0158	Kennzahlen bezüglich AC0159	Testmodi bezüglich AC0159 (Hinweis: Muss sich in stationärem Zustand befinden, siehe AC0159, außer wenn unten angegeben)				Simulation (d. h. Lüftergeschwindigkeiten charakteristisch eingestellt) für 100%ige Auslastung und maximale Konfiguration bei 35 °C Umgebungstemperatur
		Stand-by bei 23 ± 2 °C Umgebungstemperatur	Inaktiv bei 23 ± 2 °C Umgebungstemperatur	In Betrieb bei 23 ± 2 °C Umgebungstemperatur – wenn im Konfigurationsdokument des Programms nicht anders angegeben, sind die Betriebsmodi für Prozessor und Festplatte erforderlich.	Simulation (d. h. Lüftergeschwindigkeiten charakteristisch eingestellt) für inaktiven Zustand bei 28 °C und 35 °C Umgebungstemperatur	
Schallleistungspegel	LWA, m, B	Report	≤ 7,5	≤ 7,7	Report	≤ 8,7
Vorderer binauraler Kopfhörer	Töne, Hz, dB	Report	< 15 dB	< 15 dB	Report	< 20 dB
	Tonalität, tu	Report	Report	Report	Report	Report
	Dell Modulation, %	Report	Report	Report	Report	Report
	Lautstärke, Sones	Report	Report	Report	Report	Report
	LpA-Einzelpunkt, dBA	Report	Report	Report	Report	Report
Vorderer binauraler Kopfhörer	Transienten	- Schwingungen (siehe AC0159), die während einer Beobachtungszeit von 20 Minuten in stationärem Zustand die folgenden beiden Kriterien erfüllen müssen: - Max. {ΔLpA} < 3,0 dB - Ereignisanzahl < 3 für „1,5 dB < ΔLpA < 3,0 dB“ - Report des akustischen Sprungs (siehe AC0159), während Luftgeschwindigkeitsübergang vom inaktiven Zustand in den Betriebsmodus - Startverhalten - Verhalten beim Neustart bezüglich AC0159 - Der Startvorgang muss reibungslos verlaufen, d. h., keine plötzlichen oder großen Sprünge und die Lüftergeschwindigkeit während des			k. A.	

Tabelle 38. Dell Enterprise Kategorie 5, akustische Spezifikationen für „unbeaufsichtigtes Rechenzentrum“ (fortgesetzt)

Messpositionen bezüglich AC0158	Kennzahlen bezüglich AC0159	Testmodi bezüglich AC0159 (Hinweis: Muss sich in stationärem Zustand befinden, siehe AC0159, außer wenn unten angegeben)				Simulation (d. h. Lüftergeschwindigkeiten charakteristisch eingestellt) für 100%ige Auslastung und maximale Konfiguration bei 35 °C Umgebungstemperatur
		Stand-by bei 23 ± 2 °C Umgebungstemperatur	Inaktiv bei 23 ± 2 °C Umgebungstemperatur	In Betrieb bei 23 ± 2 °C Umgebungstemperatur – wenn im Konfigurationsdokument des Programms nicht anders angegeben, sind die Betriebsmodi für Prozessor und Festplatte erforderlich.	Simulation (d. h. Lüftergeschwindigkeiten charakteristisch eingestellt) für inaktiven Zustand bei 28 °C und 35 °C Umgebungstemperatur	
		Starts darf 50 % der maximalen Kapazität nicht überschreiten. Transient-Eingänge: Melden des Zeitverlaufs der Schalldruckpegel bezüglich AC0159 „Reihe der Treppenfunktionen auf dem Prozessor“				
beliebig	Andere	- Kein Rasseln, kein Quietschen und keine unerwarteten Geräusche. - Der Klang sollte rund um das zu prüfende Gerät „gleichmäßig“ klingen (eine Seite darf nicht deutlich lauter sein als eine andere). - Wenn nicht anders angegeben, werden die „standardmäßigen“ thermischen Einstellungen für BIOS und iDRAC ausgewählt. - Bestimmte Betriebsbedingungen werden in „Konfigurationen und Konfigurationsabhängigkeiten“ für jede Plattform definiert.				
Schalldruck	Dokument mit LpA-Berichten, dBA, bezüglich AC0158 und Programmkonfigurationen	Bericht für alle Mikrofone	Bericht für alle Mikrofone	Bericht für alle Mikrofone	Bericht für alle Mikrofone	Bericht für alle Mikrofone

Rack, Schienen und Kabelführung

Themen:

- [Informationen zu Schienen und Kabelmanagement](#)

Informationen zu Schienen und Kabelmanagement

Für den PowerEdge R7615 sind zwei Schienentypen verfügbar: Gleitschienen und statische Schienen. Die Angebote für das Kabelmanagement bestehen aus einem optionalen Kabelführungsarm (CMA) und einer optionalen Zugentlastungsleiste (SRB).

Unter [Dell Enterprise Matrix für Schienendimensionierung und Rackkompatibilität](#) finden Sie Informationen zu:

- Spezifische Details zu den Schienentypen.
- Schienen-Einstellbereiche für verschiedene Rack-Montageflanschtypen
- Schientiefe mit und ohne Kabelführungszubehör
- Für verschiedene Rack-Montageflanschtypen unterstützte Rack-Typen

Wichtige Faktoren zur Auswahl der korrekten Schienen umfassen folgende Punkte:

- Abstand zwischen den vorderen und hinteren Montageflanschen des Racks
- Typ und Position der angeschlossenen Geräte in der Rückseite des Racks, z. B. PDUs (Power Distribution Units, Leistungsverteilungseinheiten)
- Allgemeine Tiefe des Racks

Gleitschienen – Zusammenfassung

Die Gleitschienen ermöglichen den vollen Auszug des Systems aus dem Rack zu Wartungszwecken. Es sind zwei Arten von Gleitschienen verfügbar: ReadyRails II-Gleitschienen und Stab-in/Drop-in-Gleitschienen. Die Gleitschienen sind mit oder ohne optionalem Kabelführungsarm (CMA) bzw. Zugentlastungsleiste (SRB) verfügbar.

B21 ReadyRails-Gleitschienen für Racks mit 4 Stützen

- Unterstützung für die Drop-in-Installation des Gehäuses an den Schienen.
- Unterstützung für die werkzeuglose Installation in 19 Zoll breiten, EIA-310-E-konformen Racks mit 4 Stützen sowie eckigen oder runden, gewindefreien Bohrungen einschließlich aller Generationen der Dell Racks.
- Unterstützung für die werkzeuggestützte Montage in 19 Zoll breiten EIA-310-E-konformen Gewindeloch-Racks mit vier Stützen.
- Unterstützt den vollen Auszug des Systems aus dem Rack zur Wartung der wichtigsten internen Komponenten.
- Unterstützung für optionale Zugentlastungsleiste (SRB).
- Unterstützung für optionalen Kabelführungsarm (CMA).

ANMERKUNG: In Situationen, in denen keine Unterstützung für CMA erforderlich ist, können die äußeren CMA-Montagehalterungen von den Gleitschienen entfernt werden. Dies reduziert die Gesamtlänge der Schienen und eliminiert eine potenzielle Beeinträchtigung der rückseitig montierten PDU bzw. der hinteren Rack-Tür.

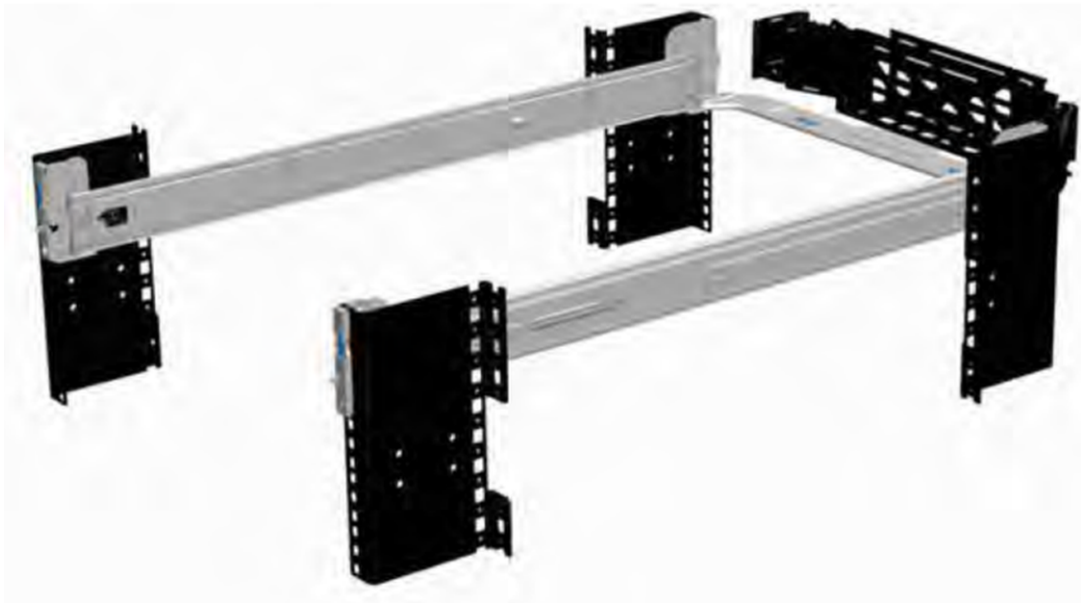


Abbildung 34. Gleitschienen mit optionaler CMA

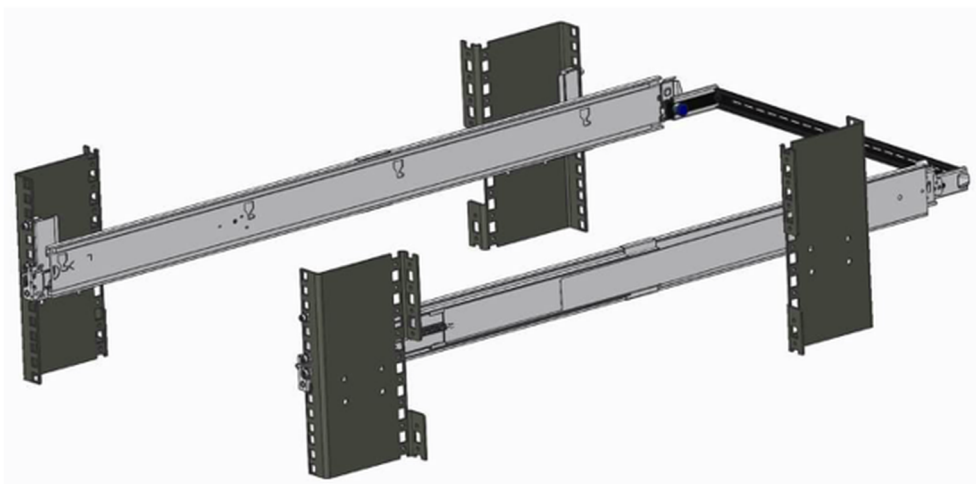


Abbildung 35. Gleitschienen mit optionaler SRB

B22 Stab-In/Drop-In-Gleitschienen für Racks mit 4 Holmen

- Unterstützt Drop-In- oder Stab-In-Installation des Gehäuses an den Schienen.
- Unterstützung für die werkzeuglose Installation in 19 Zoll breiten, EIA-310-E-konformen Racks mit eckigen oder runden, gewindefreien Bohrungen, einschließlich aller Generationen der Dell Racks. Unterstützt auch die werkzeuglose Installation in Racks mit 4 Stützen und runden Gewindelöchern.
- Unterstützt die werkzeugfreie Installation in Dell Titan- oder Titan-D-Racks.
- Unterstützt den vollen Auszug des Systems aus dem Rack zur Wartung der wichtigsten internen Komponenten.
- Unterstützung für optionalen Kabelführungsarm (CMA).
- Unterstützung für optionale Zugentlastungsleiste (SRB).

ANMERKUNG: In Situationen, in denen keine Unterstützung für CMA erforderlich ist, können die äußeren CMA-Montagehalterungen von den Gleitschienen entfernt werden. Dies reduziert die Gesamtlänge der Schienen und eliminiert eine potenzielle Beeinträchtigung der rückseitig montierten PDU bzw. der hinteren Rack-Tür.

Übersicht über Festschienen B20

Die statischen Schienen bieten einen größeren Einstellbereich und eine kleinere Montagegrundfläche als die Gleitschienen. Dies liegt an der geringeren Komplexität und daran, dass kein Bedarf an CMA-Unterstützung besteht. Die statischen Schienen unterstützen ein breiteres Spektrum von Racks als die Gleitschienen. Sie ermöglichen jedoch keine Betriebsfähigkeit im Rack und sind somit nicht kompatibel mit dem CMA. Die statischen Schienen sind zudem nicht mit SRB kompatibel.

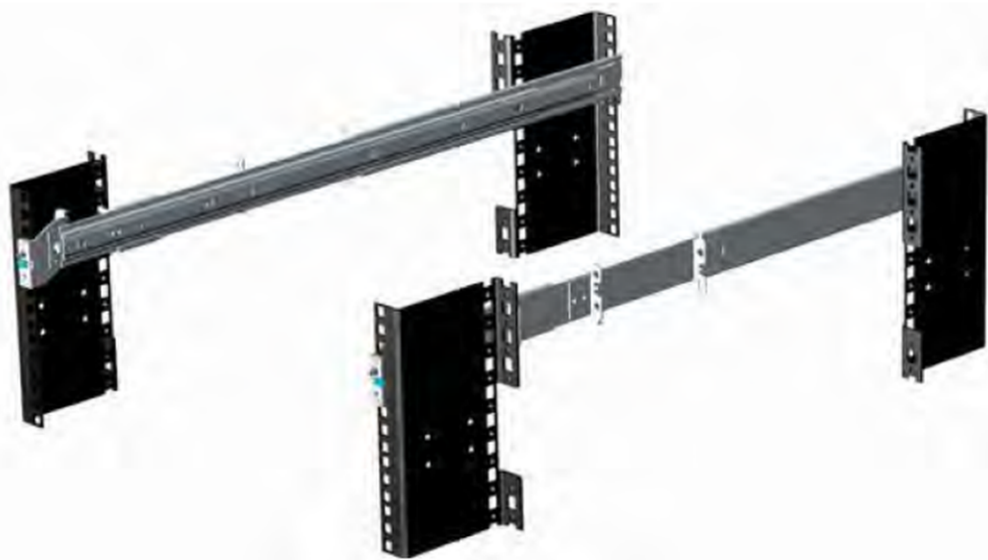


Abbildung 36. Statische Schienen

Statische Schienen – Zusammenfassung

Statische Schienen für Racks mit 4 und 2 Stützen:

- Unterstützung für Stab-In-Installation des Gehäuses an den Schienen.
- Unterstützung einer werkzeuglosen Installation in 19 Zoll breiten, EIA-310-E-konformen Racks mit 4 Stützen und eckigen oder runden, gewindefreien Bohrungen, einschließlich aller Generationen der Dell Racks.
- Unterstützung einer werkzeuggestützten Installation in EIA-310-E-konformen 19-Zoll-Racks mit 4 und 2 Stützen mit Gewindebohrungen.
- Unterstützt die werkzeuggestützte Installation in Dell Titan- oder Titan-D-Racks.

i ANMERKUNG:

- Schrauben sind nicht im statischen Schienensatz enthalten, da Racks mit verschiedenen Gewindelöchern angeboten werden. Die Schrauben für die Montage von statischen Schienen in Racks mit Montageflanschen mit Gewinde werden bereitgestellt.
- Der Kopfdurchmesser der Schrauben muss 10 mm oder weniger betragen.

Installation der Racks mit zwei Stützen

Bei der Installation in Racks mit 2 Stützen (Telco) müssen die ReadyRails II Festschienen (B20) verwendet werden. Gleitschienen bieten nur Unterstützung für Racks mit vier Stützen.



Abbildung 37. Statische Schienen in einer 2-Stützen-Konfiguration mit Mittelmontage

Installation in Dell Titan- oder Titan-D-Racks

Für die werkzeuglose Installation in Titan- oder Titan-D-Racks müssen Stab-in/Drop-in-Gleitschienen (B22) verwendet werden. Diese Schienen können soweit eingefahren werden, dass sie in Racks mit Montageflanschen passen, die sich in einem Abstand von ca. 24 Zoll voneinander befinden. Mit Stab-In/Drop-In-Gleitschienen können Blenden der Server und Speichersysteme bei der Installation in diesen Racks ausgerichtet werden. Für die Installation mit Werkzeug müssen Stab-in-Festschienen (B20) für die Ausrichtung des Rahmens mit Storage-Systemen verwendet werden.

Kabelführungsarm (CMA)

Der optionale Kabelführungsarm (CMA) organisiert und befestigt die Kabel an der Rückseite der Systeme. Er lässt sich aufklappen, damit die Systeme aus dem Rack herausgezogen werden können, ohne dass die Kabel getrennt werden müssen. Einige der wichtigsten Funktionen des Kabelführungsarms umfassen:

- Große U-förmige Kabeltunnel zum Stützen dichter Kabellasten.
- Offene Belüftungsmuster für eine optimale Luftzirkulation.
- Möglichkeit zur Befestigung auf beiden Seiten durch Schwenken der Sprungfederhalterungen von einer Seite zur anderen
- Nutzt Klettverschlüsse anstelle von Kabelbindern, um das Risiko von Beschädigungen von Kabeln beim Auswechseln zu eliminieren.
- Enthält ein festes Low Profile-Fach zur Unterstützung und Befestigung des CMA in der vollständig geschlossenen Position.
- Die Montage des CMA sowie des Einschubs ohne den Einsatz von Werkzeugen über einfache und intuitive Snap-in-Designs

Der CMA kann auf beiden Seiten der Schienen montiert werden, ohne dass hierfür Werkzeug oder ein Umbau erforderlich sind. Bei Systemen mit einem Netzteil (PSU) wird empfohlen, dass er an der dem Netzteil gegenüberliegenden Seite montiert wird, um bei der Wartung oder einem Austausch einen einfacheren Zugriff auf das Gerät und die hinteren Festplatten (falls zutreffend) zu ermöglichen.

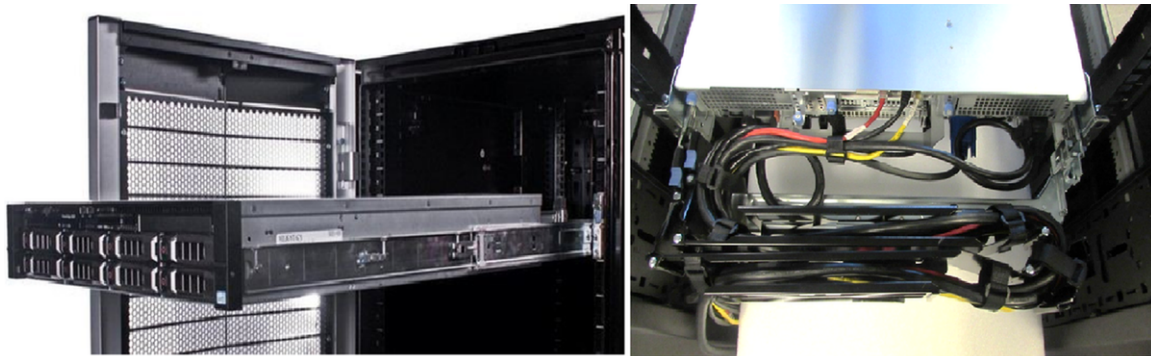


Abbildung 38. Gleitschienen mit CMA-Verkabelung

Zugentlastungsleiste (SRB)

Die optionale Zugentlastungsleiste (SRB) für den PowerEdge R7615 organisiert und unterstützt Kabelverbindungen an der Rückseite des Servers, um Schäden durch Verbiegen zu vermeiden.

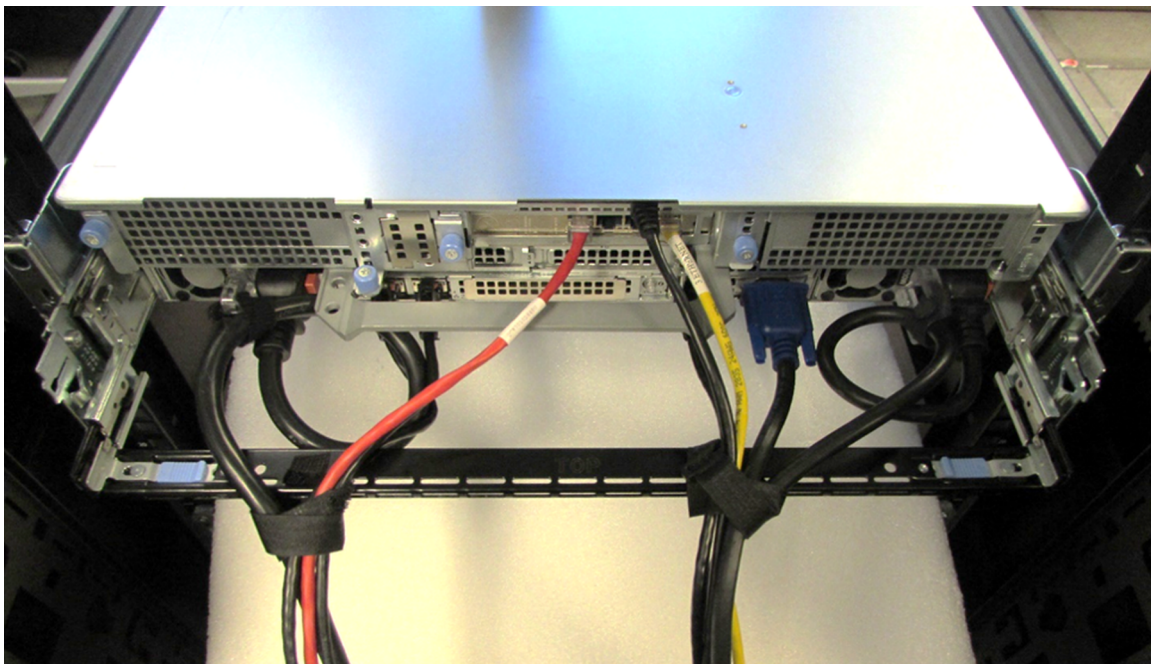


Abbildung 39. Verkabelte Zugentlastungsleiste

- Werkzeuglose Befestigung an den Schienen.
- Zwei unterschiedlich tiefe Positionen für die Anpassung an verschiedene Kabelbelastungen und Rack-Tiefen sind möglich.
- Unterstützt die Kabelbelastungen und regelt Spannungen an Serververbindungen.
- Die Kabel können in separate, zweckbestimmte Bündel aufgeteilt werden.

Rack-Installation

Ein „Drop-In“-Design bedeutet, dass das System vertikal in die Schienen installiert wird, indem die Stifte an den Seiten des Systems in die „J-Steckplätze“ in die Elemente der inneren Schiene mit den Schienen in der vollständig ausgezogenen Position eingesteckt werden. Für die Installation wird empfohlen, zuerst die hinteren Stifte am System in die J-Steckplätze an den Schienen einzusetzen und anschließend das System in die verbleibenden J-Steckplätze zu drehen und dabei mit der freien Hand die Schiene an der Seite des Systems zu halten.

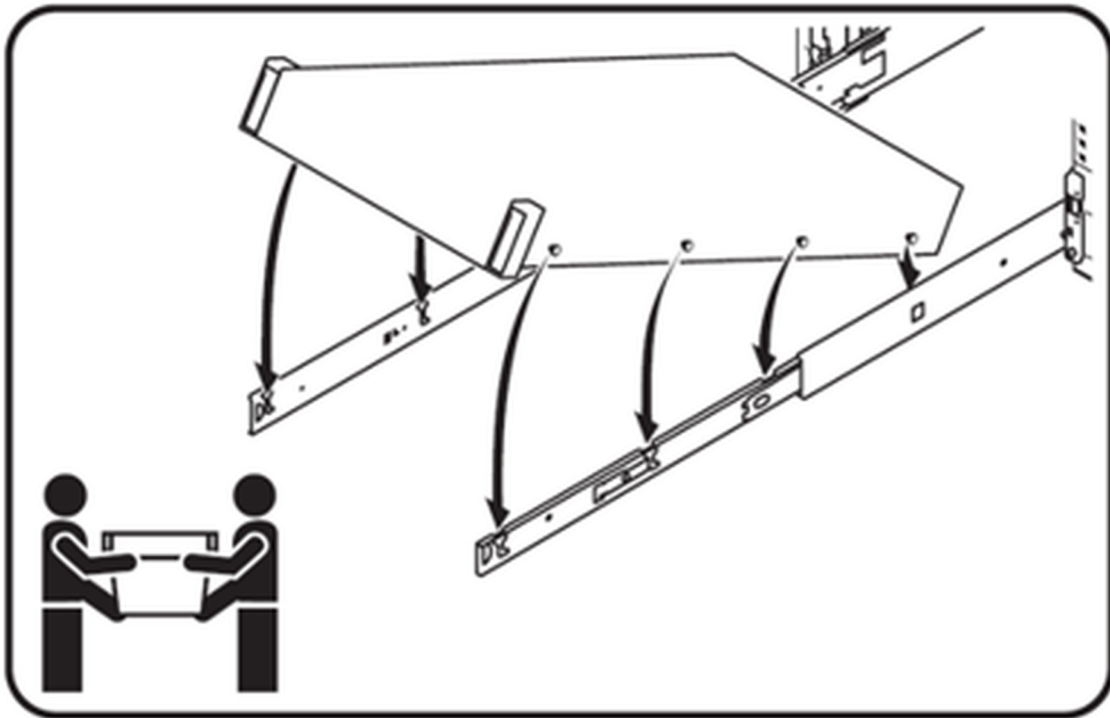


Abbildung 40. Einbauen des Systems in Drop-in-Gleitschienen

Ein Stab-in-Design bedeutet, dass die inneren (Gehäuse) Schienenelemente zuerst an den Seiten des Systems und dann in den äußeren (Schrack) Elementen im Rack installiert werden müssen. Bei einem 2-HE-System sind zwei Personen dazu erforderlich.

Installieren des Systems im Rack (Option A: Drop-In)

1. Ziehen Sie die inneren Schienen aus dem Rack heraus, bis sie einrasten.

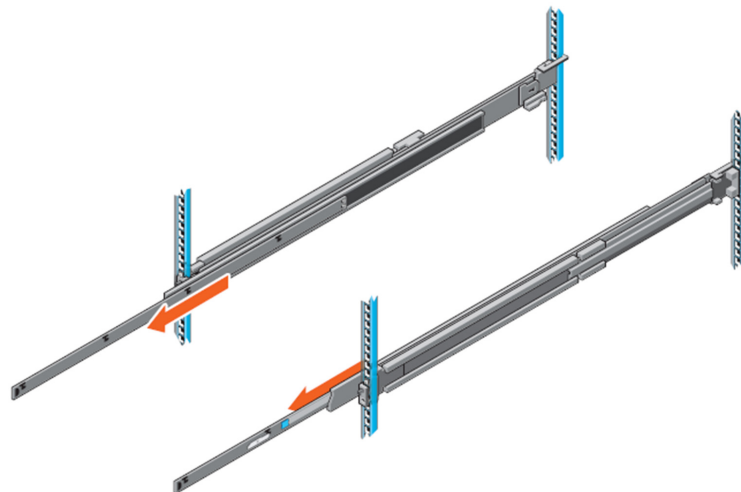


Abbildung 41. Herausziehen der inneren Schiene

2. Machen Sie die hinteren Stifte der Schienen auf jeder Seite des Systems ausfindig und senken Sie sie in die rückseitigen J-Steckplätze des Schienensystems ab.
3. Schwenken Sie das System nach unten, bis alle Schienenstifte in den J-Steckplätzen eingerastet sind.

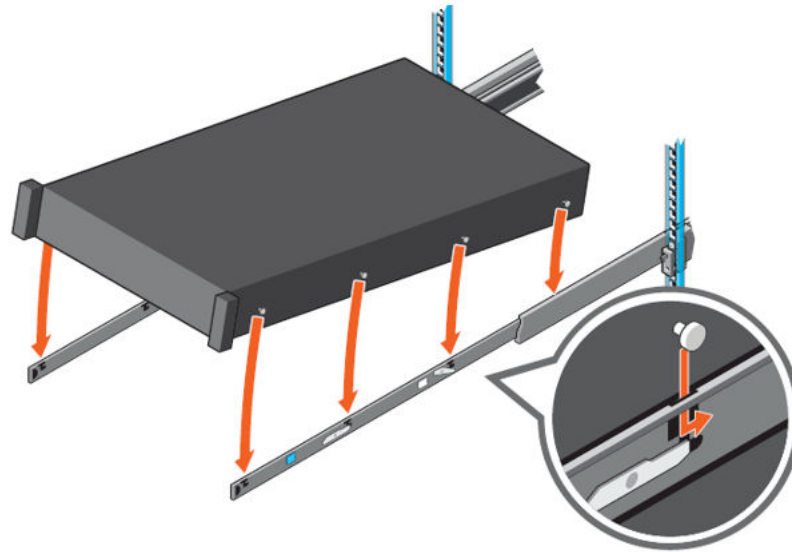


Abbildung 42. Schienenstifte in den J-Steckplätzen

4. Drücken Sie das System nach innen, bis die Verriegelungshebel einrasten.
5. Ziehen Sie die blauen Seitenentriegelungslaschen an beiden Schienen nach vorne oder nach hinten und schieben Sie das System in das Rack, bis es sich vollständig darin befindet.

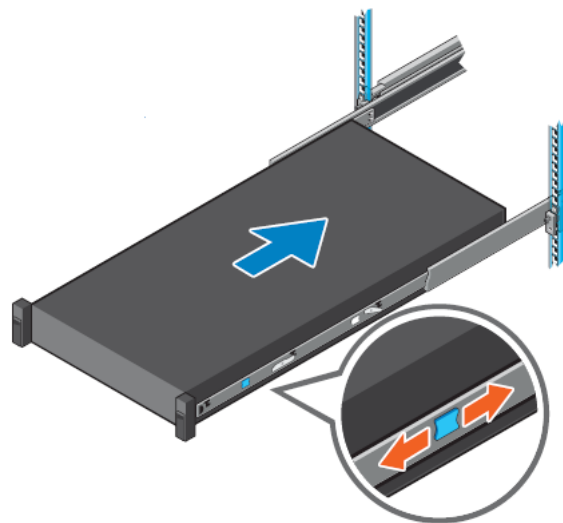


Abbildung 43. Einschieben des Systems in das Rack

Installieren des Systems im Rack (Option B: Stab-In)

1. Ziehen Sie die mittleren Schienen aus dem Rack heraus, bis sie einrasten.
2. Lösen Sie die Verriegelung der inneren Schiene, indem Sie die weißen Laschen nach vorne ziehen und die innere Schiene aus den mittleren Schienen schieben.

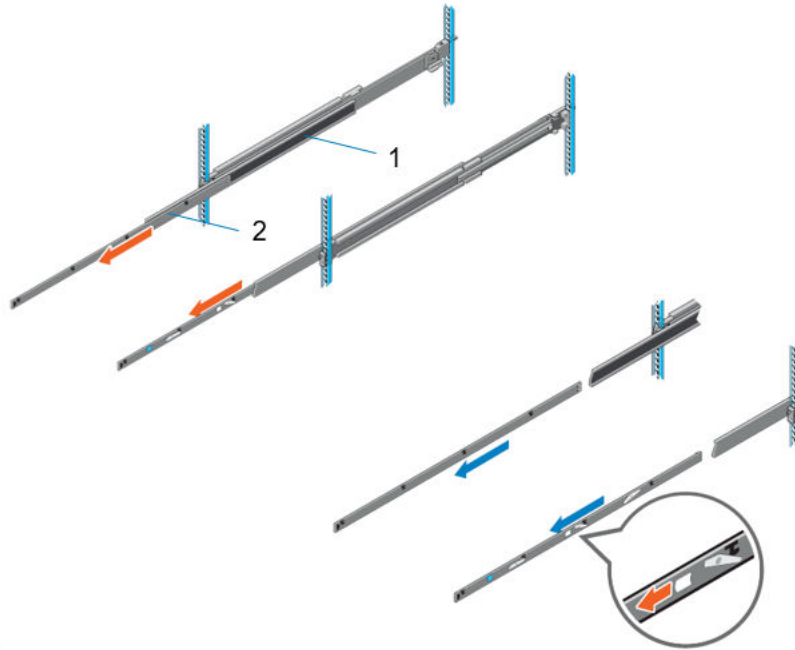


Abbildung 44. Herausziehen der mittleren Schiene

Tabelle 39. Etikett für Schienenkomponenten

Nummer	Komponente
1	Mittlere Schiene
2	Innere Schiene

3. Befestigen Sie die inneren Schienen an den Seiten des Systems, indem Sie die J-Steckplätze an der Schiene an den Stiften des Systems ausrichten und diese nach vorne in das System schieben, bis sie einrasten.

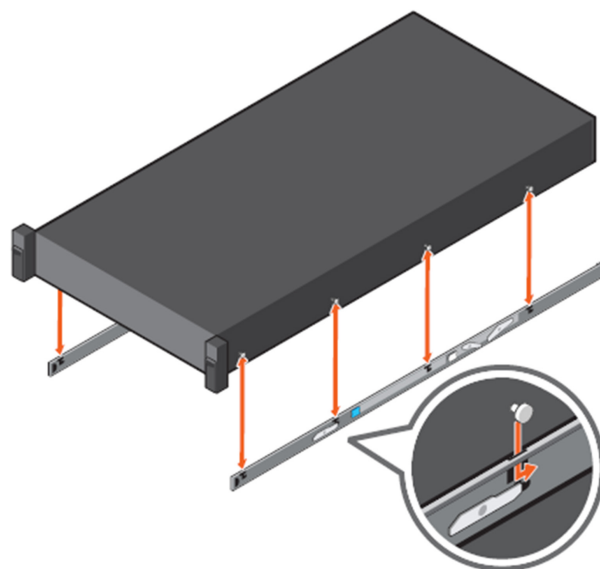


Abbildung 45. Befestigen der inneren Schienen am System

4. Installieren Sie das System in den ausgefahrenen Schienen. Achten Sie dabei darauf, dass die mittleren Schienen herausgezogen sind.

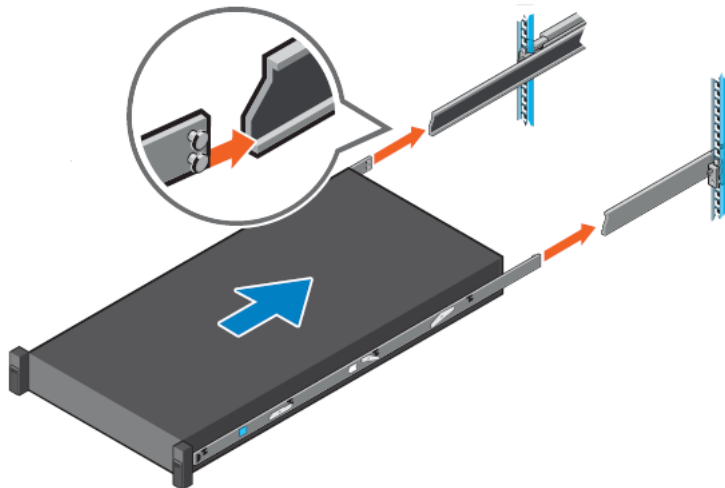


Abbildung 46. Installation des Systems in den ausgefahrenen Schienen

5. Ziehen Sie die blauen Schiebeentriegelungslaschen an beiden Schienen nach vorne oder nach hinten und schieben Sie das System in das Rack

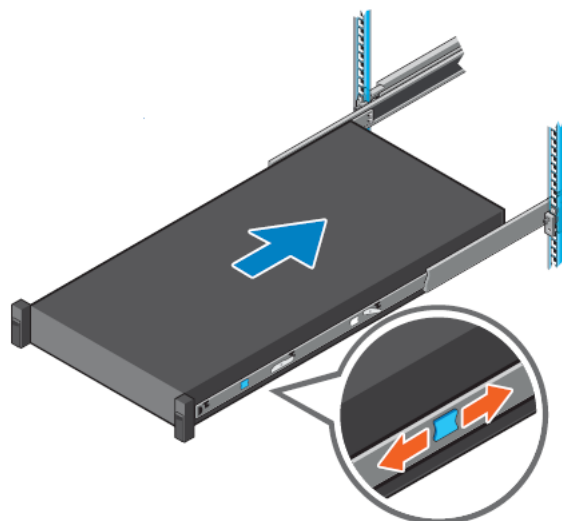


Abbildung 47. Einschieben des Systems in das Rack

Unterstützte Betriebssysteme

Das PowerEdge-System unterstützt die folgenden Betriebssysteme:

- Canonical Ubuntu Server LTS
- Microsoft Windows Server mit Hyper-V
- Red Hat Enterprise Linux
- SUSE Linux Enterprise Server
- VMware vSAN/ESXi
- Citrix XenServer

Links zu den jeweiligen Betriebssystemversionen und -Editionen, Zertifizierungsmatrizen, Portalen mit Hardwarekompatibilitätslisten und Listen unterstützter Hypervisoren sind verfügbar unter [Dell Enterprise-Betriebssysteme](#).

Dell-Systemverwaltung

Dell bietet Verwaltungslösungen, die IT-Administratoren eine effektive Bereitstellung, Aktualisierung, Überwachung und Verwaltung von IT-Beständen ermöglichen. Dell Lösungen und Tools ermöglichen Ihnen eine schnelle Reaktion auf Probleme. Sie unterstützen Sie beim effizienten Management von Dell Servern in physischen, virtuellen, lokalen und Remote-Umgebungen, wobei kein Agent im Betriebssystem installiert werden muss.

Das OpenManage Portfolio umfasst:

- Innovative integrierte Verwaltungstools: Integrated Dell Remote Access Controller (iDRAC)
- Konsolen: OpenManage Enterprise
- Erweiterbar mit Plug-ins: OpenManage Power Manager
- Aktualisierungstools: Repository Manager

Dell hat umfassende Systemverwaltungslösungen auf Basis offener Standards entwickelt und diese mit Managementkonsolen von Partnern wie Microsoft und VMware integriert, wodurch ein erweitertes Management von Dell Servern ermöglicht wird. Die Dell Managementfunktionen umfassen die Angebote der führenden Anbieter von Systemmanagementlösungen und Frameworks, wie Ansible, Splunk und ServiceNow. OpenManage-Tools automatisieren sämtliche Aktivitäten des Server-Lebenszyklusmanagements zusammen mit leistungsfähigen RESTful APIs für die Skripterstellung und die Integration mit Frameworks Ihrer Wahl.

Weitere Informationen über das gesamte OpenManage-Portfolio finden Sie hier:

- [Neuestes Übersichtshandbuch für Dell Systemmanagement.](#)

Themen:

- [Integrated Dell Remote Access Controller \(iDRAC\)](#)
- [Systems Management Software-Supportmatrix](#)

Integrated Dell Remote Access Controller (iDRAC)

iDRAC9 bietet erweiterte, Agent-freie, lokal und remote stattfindende Serververwaltung. Der iDRAC9 ist in jeden PowerEdge-Server integriert und bietet eine sichere Möglichkeit zu Automatisierung einer Vielzahl von häufigen Verwaltungsaufgaben. Da iDRAC in jeden PowerEdge-Server integriert ist, muss keine zusätzliche Software installiert werden. Schließen Sie einfach Strom- und Netzkabel an und schon ist der iDRAC einsatzbereit. Selbst vor der Installation eines Betriebssystems bzw. Hypervisors verfügen IT-Administratoren über einen vollständigen Satz von Servermanagementfunktionen.

Da iDRAC9 auf dem gesamten Dell PowerEdge-Portfolio verfügbar ist, können dieselben IT-Verwaltungsverfahren und -tools durchgängig angewendet werden. Diese konsistente Managementplattform ermöglicht eine einfache Skalierung von PowerEdge-Servern, wenn die Infrastruktur eines Unternehmens ausgeweitet wird. Mit der iDRAC RESTful API stehen Kunden die neuesten Methoden für die Skalierungsverwaltung von PowerEdge-Servern zur Verfügung. Dank dieser API bietet iDRAC Unterstützung für den Redfish-Standard und optimiert diesen mit Dell Erweiterungen für eine absolut bedarfsgerechte Verwaltung von PowerEdge-Servern. Durch iDRAC als Herzstück können Kunden mit dem gesamten OpenManage-Portfolio von Systemmanagementtools eine effektive und kostengünstige Lösung für Umgebungen jeder Größe erstellen.

Zero Touch Provisioning (ZTP) ist in iDRAC integriert. ZTP – Zero Touch Provisioning ist eine intelligente Automatisierung. Das Management ohne Agent von Dell ermöglicht IT-Administratoren die vollständige Kontrolle. Sobald ein PowerEdge-Server mit Stromquelle und Netzwerk verbunden ist, kann dieses System überwacht und vollständig verwaltet werden, unabhängig davon, ob Sie sich vor dem Server befinden oder remote über ein Netzwerk. Ein IT-Administrator kann ohne Software-Agents folgende Aufgaben durchführen: • Überwachen • Verwalten • Aktualisieren • Fehlersuche und Korrektur von Dell Servern. Mit Funktionen wie Zero-Touch-Bereitstellung und -Provisioning, iDRAC Group Manager und Systemsperre wurde iDRAC9 speziell entwickelt, um die Serververwaltung schnell und einfach zu gestalten. Für Kunden, deren vorhandene Managementplattform In-Band-Management nutzt, bietet Dell das iDRAC-Servicemodul, einen einfachen Service, der sowohl mit iDRAC9 als auch mit dem Host-Betriebssystem interagieren kann, um veraltete Managementplattformen zu unterstützen.

Wenn PowerEdge-Server mit werkseitig aktiviertem DHCP bestellt werden, können diese automatisch konfiguriert werden, wenn sie anfänglich eingeschaltet und mit Ihrem Netzwerk verbunden werden. Dieser Prozess verwendet profilbasierte Konfigurationen, die sicherstellen, dass jeder Server gemäß Ihren Spezifikationen konfiguriert ist. Für diese Funktion wird eine iDRAC Enterprise-Lizenz benötigt.

iDRAC9 bietet die folgenden Lizenz-Tiers:

Tabelle 40. iDRAC9-Lizenz-Tiers

Lizenz	Beschreibung
iDRAC9 Basic	- Nur auf Rack/Tower der Serien 100-500 verfügbar - Grundlegende Instrumentation mit iDRAC-Webbenutzeroberfläche - Für kostenbewusste Kunden, die einen begrenzten Wert in der Verwaltung sehen
iDRAC9 Express	- Standardeinstellung für Rack/Tower der Serien 600+, modular und XR - Enthält alle Funktionen der Basic-Version - Erweiterte Funktionen für das Remote-Management und den Serverlebenszyklus
iDRAC9 Enterprise	- Verfügbar als Upselling auf allen Servern - Enthält alle Funktionen der Basic- und Express-Versionen. Umfasst wichtige Funktionen wie virtuelle Konsole, AD-/LDAP-Unterstützung und mehr - Funktionen der Remote-Anwesenheit mit erweiterten Verwaltungsfunktionen der Enterprise-Klasse
iDRAC9-Datacenter	- Verfügbar als Upselling auf allen Servern - Enthält alle Funktionen der Basic-, Express- und Enterprise-Versionen. Bietet weitere wichtige Funktionen wie Telemetrie-Streaming, Temperaturverwaltung, automatisiertes Zertifikatmanagement und mehr - Erweiterte Remote-Einblicke in Serverdetails, fokussiert auf High-End-Serveroptionen sowie granulare Energie- und Temperaturverwaltung

Eine vollständige Liste der iDRAC-Funktionen nach Lizenz-Tier finden Sie im [Benutzerhandbuch für Integrated Dell Remote Access Controller 9](#) unter [Dell.com](#).

Weitere Informationen zu iDRAC9, einschließlich Whitepapers und Videos, finden Sie unter:

- [Unterstützung für Integrated Dell Remote Access Controller 9 \(iDRAC9\)](#) auf der [Wissensdatenbank-Seite](#) unter [Dell.com](#)

Systems Management Software-Supportmatrix

Tabelle 41. Systems Management Software-Supportmatrix

Kategorien	Funktionen	Gängige PE-Systeme
Integrierte Management- und bandinterne Services	iDRAC9 (Express-, Enterprise- und Datacenter-Lizenzen)	Unterstützt
	OpenManage Mobile	Unterstützt
	OM Server Administrator (OMSA)	Unterstützt
	iDRAC-Service-Moduls (iSM)	Unterstützt
	Treiberpaket	Unterstützt
Änderungsmanagement	Aktualisierungstools (Repository Manager, DSU, Kataloge)	Unterstützt
	Server Update Utility	Unterstützt
	Lifecycle Controller Treiberpaket	Unterstützt
	Startfähige ISO	Unterstützt
Konsole und Plug-ins	OpenManage Enterprise	Unterstützt
	Power Manager-Plug-in	Unterstützt
	Update Manager-Plug-in	Unterstützt
	SupportAssist-Plug-in	Unterstützt
	CloudIQ	Unterstützt
Integrationen und Verbindungen	OM-Integration in VMware vCenter/vROps	Unterstützt
	OM-Integration in Microsoft System Center (OMIMSC)	Unterstützt
	Integration in Microsoft System Center und Windows Admin Center (WAC)	Unterstützt

Tabelle 41. Systems Management Software-Supportmatrix (fortgesetzt)

Kategorien	Funktionen	Gängige PE-Systeme
	ServiceNow	Unterstützt
	Ansible	Unterstützt
	Drittanbieteranschlüsse (Nagios, Tivoli, Microfocus)	Unterstützt
Sicherheit	Secure-Enterprise-Schlüsselverwaltung	Unterstützt
	Secured Component Verification	Unterstützt
Standardbetriebssystem	Red Hat Enterprise Linux, SUSE, Windows Server 2019 oder 2022, Ubuntu, CentOS	Unterstützt (Tier-1)

Anhang A. Zusätzliche technische Daten

Themen:

- Gehäuseabmessungen
- Gewicht des Systems
- Technische Daten des NIC-Ports
- Grafik – Technische Daten
- Technische Daten der USB-Ports
- PSU-Nennleistung
- Umgebungsbedingungen

Gehäuseabmessungen

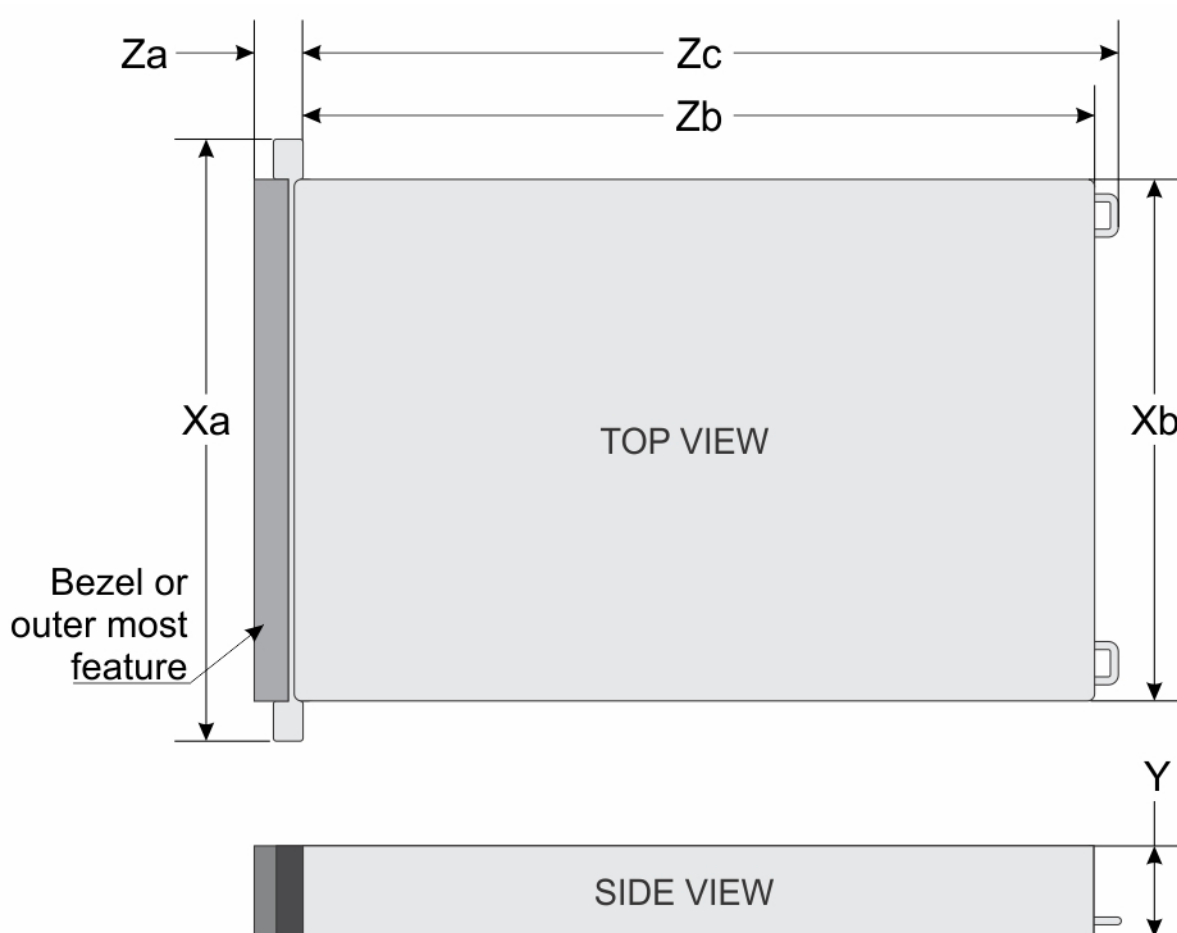


Abbildung 48. Gehäuseabmessungen

Tabelle 42. Gehäuseabmessungen des PowerEdge R7615

Xa	Xb	Y	Za	Zb	Zc
482,0 mm (18,97 Zoll)	434,0 mm (17,08 Zoll)	86,8 mm (3,41 Zoll)	35,84 mm (1,96 Zoll) Mit Frontverkleidung 22,0 mm (0,86 Zoll) Ohne Frontverkleidung	700,7 mm (27,58 Zoll) Winkel zu Rückwand	736,29 mm (28,98 Zoll) Winkel zu Netzteilgriff

ANMERKUNG: Zb ist die externe Nennfläche der Rückwand, auf der sich die I/O-Anschlüsse der Hauptplatine befinden.

Gewicht des Systems

Tabelle 43. Gewichtsangaben für das PowerEdge R7615-System

Systemkonfiguration	Höchstgewicht (mit allen Laufwerken/SSDs)
Ein Server mit vollständig bestückten Laufwerken	34,5 kg (76,05 Pfund)
Server ohne Laufwerke und ohne Netzteil	25,7 kg (56,65 Pfund)

Technische Daten des NIC-Ports

Das PowerEdgeR7615-System unterstützt bis zu zwei NIC-Anschlüsse (Network Interface Controller) mit 10/100/1000 Mbit/s, die auf dem LAN on Motherboard (LOM) und in den OCP-Karten (Open Compute Project) integriert sind.

Tabelle 44. Technische Daten der NIC-Ports für das System

Funktion	Technische Daten
LOM-Karte (optional) (optional)	2 x 1GbE
OCP-Karte (OCP 3.0) (optional) (optional)	4 x 1GbE, 2 x 10GbE, 4 x 10GbE, 2 x 25GbE, 4 x 25GbE
Management Interface Card (MIC) zur Unterstützung der Dell Data Processing Unit (DPU)-Karte (optional)	25 GbE x 2 oder 100 GbE x 2

ANMERKUNG: Im System kann entweder eine LOM-Karte oder eine OCP-Karte oder beides installiert werden.

ANMERKUNG: Auf der Hauptplatine wird für OCP eine PCIe-Breite von x8 unterstützt. Wird eine Karte mit PCIe-Breite x16 installiert, wird sie auf x8 zurückgestuft.

ANMERKUNG: Das System ermöglicht es, entweder eine LOM-Karte oder MIC-Karte oder beides im System zu installieren.

Grafik – Technische Daten

Das PowerEdge R7615-System unterstützt einen integrierten Matrox G200-Grafikcontroller mit 16 MB Videoframebuffer.

Tabelle 45. Unterstützte Optionen für die Videoauflösung

Lösung	Bildwiederholfrequenz (Hz)	Farbtiefe (Bit)
1.024 x 768	60	8, 16, 32
1.280 x 800	60	8, 16, 32
1.280 x 1.024	60	8, 16, 32

Tabelle 45. Unterstützte Optionen für die Videoauflösung (fortgesetzt)

Lösung	Bildwiederholfrequenz (Hz)	Farbtiefe (Bit)
1.360 x 768	60	8, 16, 32
1.440 x 900	60	8, 16, 32
1.600 x 900	60	8, 16, 32
1.600 x 1.200	60	8, 16, 32
1.680 x 1.050	60	8, 16, 32
1.920 x 1.080	60	8, 16, 32
1.920 x 1.200	60	8, 16, 32

Technische Daten der USB-Ports

Tabelle 46. PowerEdge R7615 – USB-Spezifikationen

Vorderseite		Rückseite		Intern (optional)	
USB-Porttyp	Anzahl von Ports	USB-Porttyp	Anzahl von Ports	USB-Porttyp	Anzahl von Ports
USB 2.0-konformer Port	Eins	USB 2.0-konformer Port	Eins	Interner USB 3.0-konformer Anschluss	Eins
iDRAC Direct Port (Micro-AB USB 2.0-konformer Port)	Eins	USB 3.0-konformer Port	Eins		

 **ANMERKUNG:** Der Micro-USB 2.0-konforme Anschluss kann nur als iDRAC Direct- oder Verwaltungsanschluss verwendet werden.

PSU-Nennleistung

In der folgenden Tabelle wird die Stromkapazität der Netzteile mit hohem und niedrigem Eingangsspannungsbereich aufgeführt.

Tabelle 47. Hohe und niedrige Eingangsspannungsbereiche bei Netzteilen

–	700 W (Titan)	800 W (Platin)	1.100 W (Titan)	1100 W –48 VDC	1.400 W (Platin)	1400 W Titanium	1.800 W (Platinum)	2400 W Platinum
Spitzenstrom (Highline/-72 VDC)	1.190 W	1.360 W	1.870 W	1.870 W	2.380 W	2.380 W	3.060 W	4.080 W
Highline/-72 VDC	700 W	800 W	1.100 W	1.100 W	1.400 W	1.400 W	1.800 W	2.400 W
Spitzenleistung (Lowline/-40 V Gleichspannung)	k. A.	1.360 W	1.785 W	k. A.	1.785 W	1.785 W	k. A.	2.380 W
Lowline/-40 VDC	k. A.	800 W	1.050 W	k. A.	1.050 W	1.050 W	k. A.	1.400 W
Highline 240 VDC	700 W	800 W	1.100 W	k. A.	1.400 W	1.400 W	1.800 W	2.400 W

Tabelle 47. Hohe und niedrige Eingangsspannungsbereiche bei Netzteilen (fortgesetzt)

–	700 W (Titan)	800 W (Platin)	1.100 W (Titan)	1100 W –48 VDC	1.400 W (Platin)	1400 W Titanium	1.800 W (Platinum)	2400 W Platinum
DC-48-60 V	k. A.	k. A.	k. A.	1.100 W	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.

Der PowerEdge R7615 unterstützt bis zu 2 Netzteile mit 1+1-Redundanz, automatischer Erkennung und automatischer Umschaltung.

Wenn zwei Netzteile während des POST vorhanden sind, wird ein Vergleich zwischen den Wattkapazitäten der Netzteile durchgeführt. Falls die Netzteil-Wattwerte nicht übereinstimmen, wird das größere Netzteil aktiviert. Außerdem wird eine Warnung wegen Netzteil-Nichtübereinstimmung im BIOS, im iDRAC oder auf dem System-LCD angezeigt.

Wenn ein zweites Netzteil zur Laufzeit hinzugefügt wird, muss die Wattkapazität des ersten Netzteil der des zweiten Netzteils entsprechen, damit das zweite Netzteil aktiviert werden kann. Andernfalls wird eine PSU-Fehlabstimmung im iDRAC gemeldet und das zweite Netzteil wird nicht aktiviert.

Die Netzteile von Dell haben Platin-Effizienzstufen erreicht, wie in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 48. PSU-Effizienzstufe

Effizienzziele nach Ladestand						
Formfaktor	Ausgang	Klasse	10 %	20 %	50 %	100 %
Redundante 60 mm	700 W Wechselstrom	Titan	90,00 %	94,00 %	96,00%	91,50 %
	800 W Wechselstrom	Platin	89,00 %	93,00 %	94,00 %	91,50 %
	1100 W Wechselstrom	Titan	90,00 %	94,00 %	96,00%	91,50 %
	1100 W –48 VDC	k. A.	85,00 %	90,00 %	92,00 %	90,00 %
	1400 W Wechselstrom	Platin	89,00 %	93,00 %	94,00 %	91,50 %
	1400 W Wechselstrom	Titan	90,00 %	94,00 %	96,00%	91,50 %
	1.800 W AC	Titan	90,00 %	94,00 %	96,00%	94,00 %
Redundante 86 mm	Wechselstrom, 2 400 W	Platin	89,00 %	93,00 %	94,00 %	91,50 %

Umgebungsbedingungen

Tabelle 49. Dauerbetriebsspezifikationen für ASHRAE A2

Temperatur	Technische Daten
Zulässige kontinuierliche Vorgänge	
Temperaturbereich für Höhen <= 900 m (<= 2.953 ft)	10 – 35 °C (50 – 95 °F) ohne direkte Sonneneinstrahlung auf die Geräte
Prozentbereich für Luftfeuchtigkeit (zu jeder Zeit nicht kondensierend)	8 % relative Luftfeuchtigkeit mit -12 °C Mindesttaupunkt bis 80 % relative Luftfeuchtigkeit mit 21 °C (69,8 °F) Maximaltaupunkt
Betriebshöhe – Leistungsreduzierung	Die maximale Temperatur verringert sich um 1 °C / 300 m (1,8 °F / 984 ft) oberhalb von 900 m (2953 ft).

Tabelle 50. Dauerbetriebsspezifikationen für ASHRAE A3

Temperatur	Technische Daten
Zulässige kontinuierliche Vorgänge	
Temperaturbereich für Höhen ≤ 900 m (≤ 2.953 ft)	5 – 40 °C (41 – 104 °F) ohne direkte Sonneneinstrahlung auf die Geräte
Prozentbereich für Luftfeuchtigkeit (zu jeder Zeit nicht kondensierend)	8 % relative Luftfeuchtigkeit mit -12 °C Mindesttaupunkt bis 85 % relative Luftfeuchtigkeit mit 24°C (75,2 °F) Maximaltaupunkt
Betriebshöhe – Leistungsreduzierung	Die maximale Temperatur verringert sich um 1 °C / 175 m (1,8 °F / 574 ft) oberhalb von 900 m (2953 ft).

Tabelle 51. Dauerbetriebsspezifikationen für ASHRAE A4

Temperatur	Technische Daten
Zulässige kontinuierliche Vorgänge	
Temperaturbereich für Höhen ≤ 900 m (≤ 2.953 ft)	5 – 45 °C (41 – 113 °F) ohne direkte Sonneneinstrahlung auf die Geräte
Prozentbereich für Luftfeuchtigkeit (zu jeder Zeit nicht kondensierend)	8 % relative Luftfeuchtigkeit mit -12 °C Mindesttaupunkt bis 90 % relative Luftfeuchtigkeit mit 24°C (75,2 °F) Maximaltaupunkt
Betriebshöhe – Leistungsreduzierung	Die maximale Temperatur verringert sich um 1 °C / 125 m (1,8 °F / 410 ft) oberhalb von 900 m (2953 ft).

Tabelle 52. Allgemeine Umgebungsbedingungen für ASHRAE A2, A3 und A4

Temperatur	Technische Daten
Zulässige kontinuierliche Vorgänge	
Maximaler Temperaturanstieg (gilt für Betrieb und Nichtbetrieb)	20 °C in einer Stunde* (36 °F in einer Stunde) und 5 °C in 15 Minuten (9 °F in 15 Minuten), 5 °C in einer Stunde* (9 °F in einer Stunde) für Bandhardware ANMERKUNG: *: Bei den thermischen Richtlinien von ASHRAE für Bandlaufwerke handelt es sich nicht um unverzügliche Temperaturschwankungen.
Temperaturgrenzwerte bei Nichtbetrieb	-40 bis 65 °C (-40 bis 149 °F)
Luftfeuchtigkeitsgrenzwerte bei Nichtbetrieb	5 % bis 95 % relative Luftfeuchtigkeit bei einem Maximaltaupunkt von 27 °C (80,6 °F)
Maximale Höhe außerhalb des Betriebs	12.000 m (39.370 Fuß)
Maximale Höhe über NN bei Betrieb	3.050 m (10.000 Fuß)

Tabelle 53. Zulässige Erschütterung – Technische Daten

Zulässige Erschütterung	Technische Daten
Während des Betriebs	0,21 G _{rms} bei 5 Hz bis 500 Hz über 10 Minuten (alle Betriebsrichtungen)
Speicher	1,88 G _{rms} bei 10 Hz bis 500 Hz über 15 Minuten (alle sechs Seiten getestet)

Tabelle 54. Technische Daten für maximal zulässige Stoßwirkung

Maximal zulässige Stoßeinwirkung	Technische Daten
Während des Betriebs	Sechs nacheinander ausgeführte Stöße mit 6 G von bis zu 11 ms Dauer in positiver und negativer X-, Y- und Z-Richtung
Speicher	Sechs nacheinander ausgeführte Stöße mit 71 g von bis zu 2 ms Dauer in positiver und negativer X-, Y- und Z-Richtung (ein Stoß auf jeder Seite des Systems)

Partikel- und gasförmige Verschmutzung - Technische Daten

In der folgenden Tabelle werden die Grenzwerte zur Verhinderung von Schäden an Geräten und/oder Fehlern durch Partikel- und gasförmige Verschmutzung definiert. Wenn die Partikel- oder gasförmige Verschmutzung die festgelegten Grenzwerte überschreitet und Schäden an Geräten oder Fehler verursacht, müssen Sie womöglich die Umgebungsbedingungen korrigieren. Die Korrektur von Umgebungsbedingungen liegt in der Verantwortung des Kunden.

Tabelle 55. Partikelverschmutzung – Technische Daten

Partikelverschmutzung	Technische Daten
Luftfilterung	Rechenzentrum-Luftfilterung gemäß ISO Klasse 8 pro ISO 14644-1 mit einer oberen Konfidenzgrenze von 95 %. ANMERKUNG: Diese Bedingung gilt nur für Rechenzentrumsumgebungen. Luftfilterungsanforderungen beziehen sich nicht auf IT-Geräte, die für die Verwendung außerhalb eines Rechenzentrums, z. B. in einem Büro oder in einer Werkhalle, konzipiert sind. ANMERKUNG: Die ins Rechenzentrum eintretende Luft muss über MERV11- oder MERV13-Filterung verfügen.
Leitfähiger Staub	Luft muss frei von leitfähigem Staub, Zinknadeln oder anderen leitfähigen Partikeln sein. ANMERKUNG: Diese Bedingung bezieht sich auf Rechenzentrums- sowie Nicht-Rechenzentrums-Umgebungen.
Korrosiver Staub	- Luft muss frei von korrosivem Staub sein. - Der in der Luft vorhandene Reststaub muss über einen Deliqueszenzpunkt von mindestens 60 % relativer Feuchtigkeit verfügen. ANMERKUNG: Diese Bedingung bezieht sich auf Rechenzentrums- sowie Nicht-Rechenzentrums-Umgebungen.
Edge-Rechenzentrum mit Walk-Up-Zugang oder Schrank mit Walk-Up-Zugang (versiegelte Umgebung mit geschlossenem Kreislauf)	Eine Filterung ist nicht erforderlich für Gehäuse, die voraussichtlich nicht mehr als 6-mal pro Jahr geöffnet werden. Ansonsten ist eine Filterung gemäß ISO 1466-1 Klasse 8 erforderlich, wie oben definiert. ANMERKUNG: In Umgebungen, die häufig über ISA-71 Klasse G1 liegen oder in denen Herausforderungen bekannt sind, können spezielle Filter erforderlich sein.

Tabelle 56. Gasförmige Verschmutzung – Technische Daten

Gasförmige Verschmutzung	Technische Daten
Kupfer-Kupon-Korrosionsrate	< 300 Å/Monat pro Klasse G1 gemäß ANSI/ISA71.04-2013.
Silber-Kupon-Korrosionsrate	< 200 Å/Monat gemäß ANSI/ISA71.04-2013

Spezifikationen zu partikel- und gasförmigen Verunreinigungen

In der folgenden Tabelle werden die Grenzwerte zur Verhinderung von Schäden an Geräten und/oder Fehlern durch Partikel- und gasförmige Verschmutzung definiert. Wenn die Verunreinigungen durch Feinstaub und gasförmige Stoffe die festgelegten Grenzwerte überschreiten und zu Beschädigungen oder Ausfällen der Geräte führt, müssen Sie die Umgebungsbedingungen verbessern. Die Korrektur von Umgebungsbedingungen liegt in der Verantwortung des Kunden.

Tabelle 57. Partikelverschmutzung – Technische Daten

Partikelverschmutzung	Technische Daten
Luftfilterung: Nur konventionelle Rechenzentren	Rechenzentrum-Luftfilterung gemäß ISO Klasse 8 pro ISO 14644-1 mit einer oberen Konfidenzgrenze von 95 %.

Tabelle 57. Partikelverschmutzung – Technische Daten (fortgesetzt)

Partikelverschmutzung	Technische Daten
	① ANMERKUNG: Die Filterung der Raumluft mit einem MERV8-Filter gemäß ANSI/ASHRAE Standard 127 ist eine empfohlene Methode, um die erforderlichen Umgebungsbedingungen zu erreichen. ① ANMERKUNG: Die ins Rechenzentrum eintretende Luft muss über MERV11- oder MERV13-Filterung verfügen. ① ANMERKUNG: Diese Bedingung gilt nur für Rechenzentrumsumgebungen. Luftfilterungsanforderungen beziehen sich nicht auf IT-Geräte, die für die Verwendung außerhalb eines Rechenzentrums, z. B. in einem Büro oder in einer Werkhalle, konzipiert sind.
Walk-Up-Edge-Rechenzentrum oder -Gehäuse (versiegelte Umgebung mit geschlossenem Kreislauf)	Eine Filterung ist nicht erforderlich für Gehäuse, die voraussichtlich nicht mehr als sechsmal pro Jahr geöffnet werden. Andernfalls ist eine Filterung der Klasse 8 gemäß ISO 1466-1 erforderlich, wie oben definiert. ① ANMERKUNG: In Umgebungen, die häufig über ISA-71 Klasse G1 liegen oder bekannte Herausforderungen aufweisen, können spezielle Filter erforderlich sein.
Leitfähiger Staub: Umgebungen in Rechenzentren und außerhalb von Rechenzentren	Luft muss frei von leitfähigem Staub, Zinknadeln oder anderen leitfähigen Partikeln sein. ① ANMERKUNG: Leitfähiger Staub, der den Gerätebetrieb beeinträchtigen kann, kann aus verschiedenen Quellen stammen, einschließlich Fertigungsprozessen und Zinkpartikeln, die sich auf der Beschichtung von Doppelbodenfliesen entwickeln können. ① ANMERKUNG: Diese Bedingung bezieht sich auf Rechenzentrums- sowie Nicht-Rechenzentrums-Umgebungen.
Korrodierender Staub: Umgebungen in Rechenzentren und außerhalb von Rechenzentren	• Luft muss frei von korrosivem Staub sein • Der in der Luft vorhandene Reststaub muss über einen Deliqueszenzpunkt von weniger als 60 % relativer Feuchtigkeit verfügen. ① ANMERKUNG: Diese Bedingung bezieht sich auf Rechenzentrums- sowie Nicht-Rechenzentrums-Umgebungen.

Tabelle 58. Gasförmige Verschmutzung – Technische Daten

Gasförmige Verschmutzung	Technische Daten	Anmerkungen
Kupfer-Kupon-Korrosionsrate	ISA-71 Klasse G1: < 300 Å/Monat	Gemäß ANSI/ISA71.04
Silber-Kupon-Korrosionsrate	ISA-71 Klasse G1: < 200 Å/Monat	Gemäß ANSI/ISA71.04

Übersicht über thermische Beschränkungen

Tabelle 59. Luftkühlung: Matrix für thermische Beschränkungen (nicht GPU)

Konfiguration			Kein BP	8 x 2,5" U.2	16 x 2,5-Zoll-U.2/SAS	24 x 2,5-Zoll-SAS			16 x 2,5" SAS + 8 x 2,5" U.2	24 x 2,5-Zoll-I-NV Me	8 x 3,5 Zoll	12 x 3,5 Zoll			16 x E3 8 x E3	32 x E3		
Speicher hinten			Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	2 x 2,5-Zoll rückseitig mit 2 x hinterem Lüfter	4 x 2,5-Zoll rückseitig mit 3 x hinterem Lüfter	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	2 x 2,5-Zoll rückseitig mit 2 x hinterem Lüfter	4 x 2,5-Zoll rückseitig mit 3 x hinterem Lüfter	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	4 x 2,5-Zoll rückseitig mit 3 x hinterem Lüfter		
Max. CPU cTDP	CPU TDP																	
CPU-TDP / cTDP	240 W	210 W	HPR-Lüfter Silber + 2HE STD HSK			HPR-Lüfter Silber	HPR-Lüfter Silber + 2HE STD HSK		HPR-Lüfter Silber	HPR-Lüfter Gold	HPR-Lüfter Silber [75 %]	HPR-Lüfter Silber [70 %]	HPR-Lüfter Gold [70 %]		HPR-Lüfter Silber	HPR-Lüfter Gold	HPR-Lüfter Gold	
		200 W										+ 2HE STD HSK			+ 2HE STD HSK	+ 2HE STD HSK	+ 2HE EXT HSK	+ 2HE STD HSK
	300 W	260 W	HPR-Lüfter Silber + 2 HE EXT HSK			+ 2 HE EXT HSK	HPR-Lüfter Gold + 2 HE EXT HSK		HPR-Lüfter Silber	HPR-Lüfter Gold	HPR-Lüfter Silber [75 %]	HPR-Lüfter Gold [70 %] + 2 HE EXT HSK *		HPR-Lüfter Silber	HPR-Lüfter Gold	HPR-Lüfter Gold		
		290 W												+ 2 HE EXT HSK	+ 2 HE EXT HSK	+ 2 HE EXT HSK	+ 2 HE EXT HSK	+ 2 HE STD HSK
	400 W	360 W	HPR-Lüfter Silber + 2 HE EXT HSK			HPR-Lüfter Gold	+ 2 HE EXT HSK		HPR-Lüfter Gold	HPR-Lüfter Gold	HPR-Lüfter Gold [75 %]	Nicht unterstützt		HPR-Lüfter Gold	HPR-Lüfter Gold	HPR-Lüfter Gold		
		320 W												+ 2 HE EXT HSK	+ 2HE STD HSK	+ 2 HE EXT HSK	+ 2HE EXT HSK	+ 2 HE EXT HSK
	Speicher	16 GB RDIMM		HPR-Lüfter Silber									HPR-Lüfter Silber [75 %]	HPR-Lüfter Gold [70 %]		HPR-Silber-Lüfter	HPR-Lüfter Gold	HPR-Lüfter Gold
		32 GB RDIMM		HPR-Lüfter Silber														
64 GB RDIMM		HPR-Lüfter Silber																
96 GB RDIMM		HPR-GOLD-Lüfter									HPR-Lüfter Gold	HPR-Lüfter Gold [70 %]		HPR-Lüfter Gold	HPR-Lüfter Gold	HPR-Lüfter Gold		

Tabelle 59. Luftkühlung: Matrix für thermische Beschränkungen (nicht GPU) (fortgesetzt)

Konfiguration		Kein BP	8 x 2,5" U.2	16 x 2,5-Zoll-U.2/SAS	24 x 2,5-Zoll-SAS			16 x 2,5" SAS + 8 x 2,5" U.2	24 x 2,5-Zoll-L-NV Me	8 x 3,5 Zoll	12 x 3,5 Zoll			16 x E3 8 x E3	32 x E3	
Speicher hinten																
Max. CPU cTDP	CPU TDP	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	2 x 2,5-Zoll rückseitig mit 2 x hinterem Lüfter	4 x 2,5-Zoll rückseitig mit 3 x hinterem Lüfter	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	2 x 2,5-Zoll rückseitig mit 2 x hinterem Lüfter	4 x 2,5-Zoll rückseitig mit 3 x hinterem Lüfter	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	4 x 2,5-Zoll rückseitig mit 3 x hinterem Lüfter
										[75 %]						
	128 GB RDIMM	HPR-GOLD-Lüfter								HPR-Lüfter Gold [75 %]	HPR-Lüfter Gold [70 %]			HPR-Lüfter Gold	HPR-Lüfter Gold	HPR-Lüfter Gold
	256 GB RDIMM	HPR-GOLD-Lüfter								Unterstützt 30 °C Umgebungstemperatur	Unterstützt 30 °C Umgebungstemperatur			HPR-Lüfter Gold	HPR-Lüfter Gold	HPR-Lüfter Gold

ANMERKUNG: Die unterstützte Standardbetriebstemperatur beträgt 35 °C.

* **Hinweis:** Die unterstützte Umgebungstemperatur beträgt 30 °C.

ANMERKUNG: Für einen einzelnen Prozessor sind drei Lüftermodule erforderlich, für Systeme mit zwei Prozessoren sind sechs Lüftermodule erforderlich.

Tabelle 60. Luftkühlung: Matrix für thermische Beschränkungen (GPU-Konfiguration)

Konfiguration			Kein BP	8 x 2,5" U.2	16 x 2,5-Zoll-U.2/SAS	24 x 2,5-Zoll-SAS		16 x 2,5" SAS + 8 x 2,5" U.2	24 x 2,5-Zoll-NVMe	8 x 3,5 Zoll	12 x 3,5 Zoll			16 x E3 8 x E3	32 x E3	
Speicher hinten			Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	2 x 2,5-Zoll rückseitig mit 2 x hinterem Lüfter	4 x 2,5-Zoll rückseitig mit 3 x hinterem Lüfter	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	2 x 2,5-Zoll rückseitig mit 2 x hinterem Lüfter	4 x 2,5-Zoll rückseitig mit 3 x hinterem Lüfter	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	4 x 2,5-Zoll rückseitig mit 3 x hinterem Lüfter
Max. CPU cTDP	Modell															
CPU-TDP / cTDP	240 W	9334	Nicht unterstützt	HPR-Lüfter Gold + 1 HE EXT HSK					HPR-Lüfter Gold	HPR-Lüfter Gold [75 %] + 1 HE EXT HSK	Nicht unterstützt			HPR-Lüfter Gold + 1 HE EXT HSK	Nicht unterstützt	
		9224														
		9254														
		9124														
	300 W	9634													HPR-Lüfter Gold + 1 HE EXT HSK	
		9534														
		9454 / 9454 P														
		9354 / 9354 P														
	400 W	9654 / 9654 P		HPR-Lüfter Gold + 1 HE EXT HSK	Nicht unterstützt	Nicht unterstützt	Nicht unterstützt	Nicht unterstützt	Nicht unterstützt	Nicht unterstützt	Nicht unterstützt	Nicht unterstützt				
		9554 / 9554 P		HPR-Lüfter Gold + 1 HE EXT HSK												
		9474 F		*												

Tabelle 60. Luftkühlung: Matrix für thermische Beschränkungen (GPU-Konfiguration) (fortgesetzt)

Konfiguration		Kein BP	8 x 2,5" U.2	16 x 2,5-Zoll-U.2/SAS	24 x 2,5-Zoll-SAS		16 x 2,5" SAS + 8 x 2,5" U.2	24 x 2,5-Zoll-NVMe	8 x 3,5 Zoll	12 x 3,5 Zoll			16 x E3 8 x E3	32 x E3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Speicher hinten		Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	2 x 2,5-Zoll rückseitig mit 2 x hinterem Lüfter	4 x 2,5-Zoll rückseitig mit 3 x hinterem Lüfter	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	2 x 2,5-Zoll rückseitig mit 2 x hinterem Lüfter	4 x 2,5-Zoll rückseitig mit 3 x hinterem Lüfter	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	4 x 2,5-Zoll rückseitig mit 3 x hinterem Lüfter																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Max. CPU cTDP	Modell																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
		9374 F												+ 1 HE EXT HSK *																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
		9274 F												HP R-Lüfter Gold			+ 1 HE EXT HSK	HP R-Lüfter Gold	+ 1 HE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
		9174F												+ 1 HE EXT HSK																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
		9684 X	HP R-Lüfter Gold	+ 1 HE EXT HSK *																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														

Tabelle 60. Luftkühlung: Matrix für thermische Beschränkungen (GPU-Konfiguration) (fortgesetzt)

Konfiguration			Kein BP	8 x 2,5" U.2	16 x 2,5-Zoll-U.2/SAS	24 x 2,5-Zoll-SAS		16 x 2,5" SAS + 8 x 2,5" U.2	24 x 2,5-Zoll - NVMe	8 x 3,5 Zoll	12 x 3,5 Zoll			16 x E3 8 x E3	32 x E3	
Speicher hinten			Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	2 x 2,5-Zoll rückseitig mit 2 x hinterem Lüfter	4 x 2,5-Zoll rückseitig mit 3 x hinterem Lüfter	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	2 x 2,5-Zoll rückseitig mit 2 x hinterem Lüfter	4 x 2,5-Zoll rückseitig mit 3 x hinterem Lüfter	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	4 x 2,5-Zoll rückseitig mit 3 x hinterem Lüfter
Max. CPU cTDP		Modell														
														EXT HSK *		
		9384 X														
		9184 X														
Speicher	16 GB RDIMM		HPR-Lüfter Gold	HPR-Lüfter Gold	HPR-Lüfter Gold	HPR-Lüfter Gold	HPR-Lüfter Gold	HPR-Lüfter Gold	HPR-Lüfter Gold	HPR-Lüfter Gold	HPR-Lüfter Gold	HPR-Lüfter Gold	HPR-Lüfter Gold	HPR-Lüfter Gold	HPR-Lüfter Gold	HPR-Lüfter Gold
	32 GB RDIMM															
	64 GB RDIMM															
	96 GB RDIMM															
	128 GB RDIMM															
	256 GB RDIMM															

Tabelle 60. Luftkühlung: Matrix für thermische Beschränkungen (GPU-Konfiguration) (fortgesetzt)

Konfiguration		Kein BP	8 x 2,5" U.2	16 x 2,5-Zoll-U.2/SAS	24 x 2,5-Zoll-SAS		16 x 2,5" SAS + 8 x 2,5" U.2	24 x 2,5-Zoll-NVMe	8 x 3,5 Zoll	12 x 3,5 Zoll			16 x E3 8 x E3	32 x E3		
Speicher hinten		Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	2 x 2,5-Zoll rückseitig mit 2 x hinterem Lüfter	4 x 2,5-Zoll rückseitig mit 3 x hinterem Lüfter	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	2 x 2,5-Zoll rückseitig mit 2 x hinterem Lüfter	4 x 2,5-Zoll rückseitig mit 3 x hinterem Lüfter	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	4 x 2,5-Zoll rückseitig mit 3 x hinterem Lüfter
Max. CPU cTDP	Modell															
GPU	A2	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	2 x 2,5-Zoll rückseitig mit 2 x hinterem Lüfter	4 x 2,5-Zoll rückseitig mit 3 x hinterem Lüfter	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	2 x 2,5-Zoll rückseitig mit 2 x hinterem Lüfter	4 x 2,5-Zoll rückseitig mit 3 x hinterem Lüfter	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	4 x 2,5-Zoll rückseitig mit 3 x hinterem Lüfter
	A16, 64 GB															
	A30, 24 GB															
	A40, 48 GB															
	A100, 80 GB															
	MI210, 64 GB															
	H100															
	L4															
	L40															

* **Hinweis:** Die unterstützte Umgebungstemperatur beträgt 30 °C.

ANMERKUNG: Bei allen GPU-Konfigurationen zu unterstützender „Hochleistungslüfter Gold“

ANMERKUNG: GPUs werden nicht unterstützt von Konfigurationen mit 12 x 3,5" sowie von Systemkonfigurationen mit hinterem Modul.

Tabelle 61. Luftkühlung – thermische Richtwerte (ohne GPU)

Konfiguration				Kein BP	8 x 2,5" U.2	16 x 2,5-Zoll-U.2/SAS	24 x 2,5-Zoll-SAS			16 x 2,5" SAS + 8 x 2,5" U.2	24 x 2,5-Zoll-NV Me	8 x 3,5 Zoll	12 x 3,5 Zoll			16 x E3 8 x E3	32 x E3			
Speicher hinten				Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	2 x 2,5" hinten mit 2 x Lüfter hinten	4 x 2,5" hinten mit 3 x Lüfter hinten	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	2 x 2,5" hinten mit 2 x Lüfter hinten	4 x 2,5" hinten mit 3 x Lüfter hinten	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	4 x 2,5-Zoll rückseitig mit 3 x hinterem Lüfter		
cTDP	Modell	Anzahl Cores																		
Verkleidungstyp				Regulär		Regulär			Regulär						Regulär					
CPU-TDP/ cTDP	240 W	9334	32	35 °C	35 °C	35 °C	35 °C	35 °C	35 °C	35 °C	35 °C	35 °C	35 °C		35 °C					
	240 W	9224	24																	
	240 W	9254	24																	
	240 W	9124	16																	
	300 W	9634	84										30 °C							
	300 W	9534	48																	
	300 W	9454 / 9454 P	64																	
	300 W	9354 / 9354 P	32																	
400 W	9654 / 9654 P	96	Nicht unterstützt																	

Tabelle 61. Luftkühlung – thermische Richtwerte (ohne GPU) (fortgesetzt)

Konfiguration				Kein BP	8 x 2,5" U.2	16 x 2,5-Zoll-U.2/SAS	24 x 2,5-Zoll-SAS			16 x 2,5" SAS + 8 x 2,5" U.2	24 x 2,5-Zoll-NV Me	8 x 3,5 Zoll	12 x 3,5 Zoll			16 x E3 8 x E3	32 x E3		
Speicher hinten				Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	2 x 2,5" hinten mit 2 x Lüfter hinten	4 x 2,5" hinten mit 3 x Lüfter hinten	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	2 x 2,5" hinten mit 2 x Lüfter hinten	4 x 2,5" hinten mit 3 x Lüfter hinten	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	4 x 2,5-Zoll rückseitig mit 3 x hinterem Lüfter	
cTDP	Modell	Anzahl Cores																	
Verkleidungstyp				Regulär		Regulär			Regulär						Regulär				
400 W	9554 / 9554 P	64																	
	400 W	9474 F																	48
	400 W	9374 F																	32
	400 W	9274 F																	24
	400 W	9174 F																	16
	400 W	9754																	128
	400 W	9734																	112
	400 W	9684 X																	96
	400 W	9384 X																	32
	400 W	9184 X																	16

Tabelle 61. Luftkühlung – thermische Richtwerte (ohne GPU) (fortgesetzt)

Konfiguration			Kein BP	8 x 2,5" U.2	16 x 2,5-Zoll-U.2/SAS	24 x 2,5-Zoll-SAS			16 x 2,5" SAS + 8 x 2,5" U.2	24 x 2,5-Zoll-NVMe	8 x 3,5 Zoll	12 x 3,5 Zoll			16 x E3 8 x E3	32 x E3	
Speicher hinten			Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	2 x 2,5" hinten mit 2 x Lüfter hinten	4 x 2,5" hinten mit 3 x Lüfter hinten	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	2 x 2,5" hinten mit 2 x Lüfter hinten	4 x 2,5" hinten mit 3 x Lüfter hinten	Keine rückseitigen Laufwerke	Keine rückseitigen Laufwerke	4 x 2,5-Zoll rückseitig mit 3 x hinterem Lüfter
cTDP	Modell	Anzahl Cores															
Verkleidungstyp			Regulär		Regulär			Regulär						Regulär			
Speicher	16 GB RDIMM		35 °C	35 °C	35 °C			35 °C			35 °C			35 °C			
	32 GB RDIMM																
	64 GB RDIMM																
	96 GB RDIMM																
	128 GB RDIMM																
	256 GB RDIMM							30 °C			30 °C						

Tabelle 62. Luftkühlung – thermische Richtwerte (Konfiguration mit GPU)

Konfiguration			Kein BP		8 x 2,5" U.2		16 x 2,5-Zoll-U.2		24 x 2,5 Zoll		8 x 3,5 Zoll		12 x 3,5 Zoll		16 x E3 8 x E3		32 x E3	
GPU			DW (A100/A40/A30/A16/MI210/H100/L40)	Einfache Breite A2/L4	DW (A100/A40/A30/A16/MI210/H100/L40)	Einfache Breite A2/L4	DW (A100/A40/A30/A16/MI210/H100/L40)	Einfache Breite A2/L4	DW (A100/A40/A30/A16/MI210/H100/L40)	Einfache Breite A2/L4	DW (A100/A40/A30/A16/MI210/H100/L40)	Einfache Breite A2/L4	DW (A100/A40/A30/A16/MI210/H100/L40)	Einfache Breite A2/L4	DW (A100/A40/A30/A16/MI210/H100/L40)	Einfache Breite A2/L4	DW (A100/A40/A30/A16/MI210/H100/L40)	Einfache Breite A2/L4
Max. Anzahl			x3	x6	x3	x6	x3	x6	x3	x6	x3	x6	x3	x6	x3	x6	x3	x6
Verkleidungstyp			GPU		GPU		GPU		GPU		GPU		GPU		GPU		GPU	
cTDP	Modell	Anzahl Cores	GPU		GPU		GPU		GPU		GPU		GPU		GPU		GPU	
C P U - T D P/ cTDP	240 W	9334	32															
	240 W	9224	24															
	240 W	9254	24															
	240 W	9124	16															
	300 W	9634	84															
	300 W	9534	48															
	300 W	9454 / 9454 P	64															
	300 W	9354 / 93	32															

Tabelle 62. Luftkühlung – thermische Richtwerte (Konfiguration mit GPU) (fortgesetzt)

Konfiguration				Kein BP		8 x 2,5" U.2		16 x 2,5-Zoll-U.2		24 x 2,5 Zoll		8 x 3,5 Zoll		12 x 3,5 Zoll		16 x E3 8 x E3		32 x E3	
GPU				DW (A100/A40/A30/A16/MI210/H100/L40)	Einfache Breite A2/L4	DW (A100/A40/A30/A16/MI210/H100/L40)	Einfache Breite A2/L4	DW (A100/A40/A30/A16/MI210/H100/L40)	Einfache Breite A2/L4	DW (A100/A40/A30/A16/MI210/H100/L40)	Einfache Breite A2/L4	DW (A100/A40/A30/A16/MI210/H100/L40)	Einfache Breite A2/L4	DW (A100/A40/A30/A16/MI210/H100/L40)	Einfache Breite A2/L4	DW (A100/A40/A30/A16/MI210/H100/L40)	Einfache Breite A2/L4	DW (A100/A40/A30/A16/MI210/H100/L40)	Einfache Breite A2/L4
Max. Anzahl				x3	x6	x3	x6	x3	x6	x3	x6	x3	x6	x3	x6	x3	x6	x3	x6
Verkleidungstyp				GPU		GPU		GPU		GPU		GPU		GPU		GPU		GPU	
cTDP	Modell	Anzahl Cores		GPU		GPU		GPU		GPU		GPU		GPU		GPU		GPU	
		54 P																	
	400 W	96 54 / 96 54 P	96																
	400 W	95 54 / 95 54 P	64																
	400 W	94 74 F	48	30 °C		30 °C		Nicht unterstützt		Nicht unterstützt		Nicht unterstützt		Nicht unterstützt		30 °C		Nicht unterstützt	
	400 W	93 74 F	32																
	400 W	92 74 F	24																
	400 W	91 74 F	16	35 °C		35 °C										35 °C			
	400 W	96 84 X	96	30 °C		30 °C										30 °C			

Tabelle 62. Luftkühlung – thermische Richtwerte (Konfiguration mit GPU) (fortgesetzt)

Konfiguration				Kein BP	8 x 2,5" U.2	16 x 2,5-Zoll-U.2	24 x 2,5 Zoll	8 x 3,5 Zoll	12 x 3,5 Zoll	16 x E3 8 x E3	32 x E3
GPU				DW (A100/A40/A30/A16/MI210/H100/L40)	Einfache Breite A2/L4	DW (A100/A40/A30/A16/MI210/H100/L40)	Einfache Breite A2/L4	DW (A100/A40/A30/A16/MI210/H100/L40)	Einfache Breite A2/L4	DW (A100/A40/A30/A16/MI210/H100/L40)	Einfache Breite A2/L4
Max. Anzahl				x3	x6	x3	x6	x3	x6	x3	x6
Verkleidungstyp				GPU		GPU		GPU		GPU	
cTDP	Modell	Anzahl Cores		GPU		GPU		GPU		GPU	
400 W	9384 X	32		35 °C						35 °C	
400 W	9184 X	16									

ANMERKUNG: GPUs werden nicht unterstützt von Konfigurationen mit 12 x 3,5" sowie von Systemkonfigurationen mit hinterem Modul.

Tabelle 63. Flüssigkeitskühlung: Matrix der thermischen Beschränkungen (GPU-Konfiguration)

Konfiguration		Kein BP	8 x 2,5" U.2	16 x 2,5 Zoll	24 x 2,5 Zoll	16 x E3 8 x E3
GPU		Einfache Breite A2/L4	Einfache Breite A2/L4	Einfache Breite A2/L4	Einfache Breite A2/L4	Einfache Breite A2/L4
Max. Anzahl		x6	x6	x6	x6	x6
Verkleidungstyp		GPU	GPU	GPU	GPU	GPU
CPU	Alle CPU-TDP	35 °C				
Speicher	16 GB RDIMM	35 °C				
	32 GB RDIMM					
	64 GB RDIMM					
	96 GB RDIMM					
	128 GB RDIMM					

Tabelle 63. Flüssigkeitskühlung: Matrix der thermischen Beschränkungen (GPU-Konfiguration) (fortgesetzt)

Konfiguration	Kein BP	8 x 2,5" U.2	16 x 2,5 Zoll	24 x 2,5 Zoll	16 x E3 8 x E3
GPU	Einfache Breite A2/L4	Einfache Breite A2/L4	Einfache Breite A2/L4	Einfache Breite A2/L4	Einfache Breite A2/L4
Max. Anzahl	x6	x6	x6	x6	x6
Verkleidungstyp	GPU	GPU	GPU	GPU	GPU
256 GB RDIMM					

ANMERKUNG: Die unterstützte Standardbetriebstemperatur beträgt 35 °C.

ANMERKUNG: Bei allen GPU-Konfigurationen zu unterstützender „Hochleistungslüfter Gold“

ANMERKUNG: GPUs werden nicht unterstützt von Konfigurationen mit 12 x 3,5", 8 x 3,5", 32 x E3.S sowie von Systemkonfigurationen mit hinterem Modul.

Tabelle 64. Etikettreferenz

Kennzeichnung	Beschreibung
HPR (Silber)	Hohe Leistung (Silberklasse)
HPR (Gold)	Hohe Leistung (Goldklasse)
HSK	Kühlkörper
LP	Low-Profile
FH	Volle Bauhöhe

Anhang B. Einhaltung von Standards

Das System entspricht den folgenden Branchenstandards.

Tabelle 65. Dokumente zu Branchenstandards

Standard	URL für Informationen und technische Daten
ACPI Advanced Configuration and Power Interface – Technische Daten, v6.4	ACPI
Ethernet IEEE Std 802.3-2022	IEEE-Standards
MSFT WHQL Microsoft Windows Hardware Quality Labs	Windows-Hardwarekompatibilitätsprogramm
IPMI Intelligent Platform Management Interface, v2.0	IPMI
DDR5-Speicher DDR5-SDRAM – Technische Daten	JEDEC-Standards
PCI Express PCI Express – Wesentliche technische Daten, v5.0	PCIe – technische Daten
PMBus Power System Management Protocol – Technische Daten, v1.2	Power System Management Protocol – Technische Daten
SAS Serial Attached SCSI, 3 (SAS-3) (T10/INCITS 519)	SCSI-Storage-Schnittstellen
SATA Serial ATA Revision 3,3	SATA-I/O
SMBIOS Systemmanagement-BIOS – Referenzspezifikation, v3.3.0	DMTF SMBIOS
TPM Trusted Platform Module – Technische Daten, v1.2 und v2.0	TPM – technische Daten
UEFI Unified Extensible Firmware Interface – Technische Daten, v2.7	UEFI – technische Daten
PI Plattforminitialisierung – Technische Daten, v1.7	
USB Universeller serieller Bus v2.0 und SuperSpeed v3.0 (USB 3.1 Gen1)	USB Implementers Forum, Inc. USB
NVMe Express – Wesentliche technische Daten. Revision 2.0c	NVMe
NVMe Befehlssatz – Technische Daten	
1. NVM Express NVM-Befehlssatz – Technische Daten. Revision 1.1c	
2. NVM Express-Namespaces-Befehlssatz mit Zonen. Revision 1.0c	
3. NVM Express® Schlüssel-Wert-Befehlssatz. Revision 1.0c	
NVMe -Transport – Technische Daten	
1. NVM Express über PCIe-Transport. Revision 1.0c	
2. NVM Express RDMA-Transportversion. 1.0b	
3. NVM Express TCP-Transport. Revision 1.0c	
NVMe NVM Express-Managementschnittstelle. Revision 1.2c	
NVMe NVMe-Start – Technische Daten. Revision 1.0	

Anhang C – Weitere Ressourcen

Tabelle 66. Weitere Ressourcen

Ressource	Beschreibung der Inhalte	Position
Installations- und Service-Handbuch	Dieses Handbuch ist im PDF-Format verfügbar und enthält die folgenden Informationen: • Gehäusefunktionen • System-Setup-Programm • Systemanzeigecodes • System-BIOS • Verfahren zum Entfernen und Wiedereinsetzen • Diagnose • Jumper und Anschlüsse	Dell.com/Support/Manuals
Handbuch zum Einstieg	Dieser Leitfaden wird mit dem System ausgeliefert und ist auch im PDF-Format verfügbar. In diesem Leitfaden werden die folgenden Informationen bereitgestellt: • Schritte für die Ersteinrichtung	Dell.com/Support/Manuals
Rack-Montageanleitung	Dieses Dokument wird mit den Rack-Kits geliefert und enthält Anweisungen für die Installation eines Servers in einem Rack.	Dell.com/Support/Manuals
Etikett mit Systeminformationen	Das Etikett mit Systeminformationen dokumentiert das Layout der Systemplatine und die Einstellungen der System-Jumper. Der Text wird aufgrund von Platzeinschränkungen und Berücksichtigungen von Übersetzungen minimiert. Die Etikettengröße ist plattformübergreifend standardisiert.	In der Systemgehäuseabdeckung
QR-Code für Systemressourcen	Dieser Code am Gehäuse kann mit einer Smartphone-Anwendung eingelesen werden und ermöglicht den Zugriff auf zusätzliche Informationen und Ressourcen für den Server, einschließlich Videos, Referenzmaterial, Service-Tag-Informationen und Kontaktinformationen von Dell.	In der Systemgehäuseabdeckung
Enterprise Infrastructure Planning Tool (EIPT)	Das Online-Tool EIPT von Dell ermöglicht einfachere und aussagekräftigere Schätzungen, die Ihnen dabei helfen, die effizienteste Konfiguration zu ermitteln. Verwenden Sie EIPT, um den Stromverbrauch Ihrer Hardware, Stromversorgungsinfrastruktur und Storage-Systeme zu berechnen.	Dell.com/calc

Anhang D: Service und Support

Themen:

- [Gründe für Serviceverträge](#)
- [ProSupport Infrastructure Suite](#)
- [Specialty Support Services](#)
- [ProDeploy Infrastructure Suite](#)
- [Ergänzende Bereitstellungsservices](#)
- [Spezielle Bereitstellungsszenarien](#)
- [TAG 2: Automatisierungsservices mit Ansible](#)
- [Dell Technologies Consulting Services](#)

Gründe für Serviceverträge

Dell PowerEdge-Server umfassen einen standardmäßigen Hardwareservice, der unser Engagement für die Produktqualität unterstreicht, indem die Reparatur oder der Austausch defekter Komponenten sichergestellt wird. Unsere Services sind zwar branchenführend, aber je nach Modell auf 1 oder 3 Jahre begrenzt und decken keine Unterstützung für Software ab. Laut Anrufprotokollen liegt die Fehlerrate bei Servern bei etwa 1 %. Häufiger wenden sich KundInnen bei softwarebezogenen Problemen wie Konfigurationsanleitungen, Troubleshooting, Upgradeunterstützung oder Leistungsoptimierung an den technischen Support von Dell. Ermutigen Sie Ihre KundInnen, ProSupport-Serviceverträge zu erwerben, um die Serviceabdeckung zu ergänzen und einen optimalen Support für Hardware und Software sicherzustellen. ProSupport bietet vollständigen Hardwareservice über den ursprünglichen Servicezeitraum hinaus (bis zu 12 Jahre: einschließlich sieben Jahre Standard-Support und weitere fünf Jahre Post-Standard-Support). Details zur ProSupport Suite und ihren Vorteilen sind nachfolgend aufgeführt.

ProSupport Infrastructure Suite

ProSupport Infrastructure Suite ist eine Reihe von Support Services, die es Kunden ermöglichen, die für ihr Unternehmen passende Lösung zu erstellen. Es handelt sich um branchenführenden Support der Enterprise-Klasse, der auf die Wichtigkeit Ihrer Systeme, die Komplexität Ihrer Umgebung und die Zuweisung Ihrer IT-Ressourcen abgestimmt ist.

ProSupport Infrastructure Suite | Enhanced value across all offers!

	Basic Hardware Support	ProSupport for Infrastructure	ProSupport Plus for Infrastructure	Changes with August 2023 release
Technical support availability and response objective	9/5, immediate	24/7, immediate	24/7, immediate	No change
Covered products	Hardware	Hardware & Software	Hardware & Software	No change
Onsite response service level	NBD	NBD or 4-hour	4-hour	ProSupport Plus NBD is retired
ProSupport AIOps platforms	•	•	•	MyService360 and TechDirect (all offers) CloudIQ (ProSupport & ProSupport Plus)
Dell Security Advisories	•	•	•	Available on additional products
Proactive issue detection with automated case creation	•	•	•	New to Basic
Predictive hardware anomaly detection		•	•	New to ProSupport
Access to software updates		•	•	No change
CloudIQ health and cybersecurity monitoring & analytics		•	•	Enhanced features
Incident Manager for Severity 1 cases		•	•	No change
Mission Critical support			•	Enhanced features
Priority access to remote senior support engineers ¹			•	No change
Service Account Manager			•	No change
Proactive system maintenance			•	No change
Limited 3 rd party software support ²			•	No change

¹Based on availability

²Software license can be purchased through Dell or BYOL - see Service Descriptions for details.

DELL Technologies

Abbildung 49. ProSupport Enterprise Suite

ProSupport Plus for Infrastructure

ProSupport Plus for Infrastructure ist die ultimative Lösung für KundInnen, die vorbeugende Wartung und optimale Performance für ihre geschäftskritischen Ressourcen wünschen. Dieser Service richtet sich an KundInnen, die proaktiven, vorausschauenden und personalisierten Support für Systeme benötigen, die kritische Geschäftsanwendungen und Workloads managen. Wenn Kunden einen PowerEdge Server kaufen, empfehlen wir ProSupport Plus, unseren proaktiven und präventiven Supportservice für geschäftskritische Systeme. ProSupport Plus bietet alle Vorteile von ProSupport, einschließlich der folgenden „Fünf wichtigsten Gründe für den Erwerb von ProSupport Plus (PSP)“

- Vorrangiger Zugang zu spezialisierten SupportexpertInnen:** Sofortiges, erweitertes Troubleshooting durch TechnikerInnen, die die Infrastrukturlösungen von Dell beherrschen.
- Erweiterter erfolgskritischer Support:** Wenn kritische Supportprobleme (Schweregrad 1) auftreten, können KundInnen sicher sein, dass wir alles tun werden, um ihre Systeme so schnell wie möglich wieder zum Laufen zu bringen.
- Service Account Manager:** Die/der erste Support-AnsprechpartnerIn für KundInnen stellt sicher, dass KundInnen die bestmögliche proaktive und vorausschauende Supporterfahrung erhalten.
- Systemwartung:** Halbjährlich halten wir das/die ProSupport Plus-System(e) der KundInnen auf dem neuesten Stand, indem wir die neuesten Firmware-, BIOS- und Treiberupdates installieren, um die Leistung und Verfügbarkeit zu verbessern.
- Support für Drittanbietersoftware:** Dell ist der einzige verantwortliche Ansprechpartner von KundInnen für jede berechnete Software von Drittanbietern, die auf dem ProSupport Plus-System installiert ist, unabhängig davon, ob die Software von uns erworben wurde oder nicht.

ProSupport for Infrastructure

Umfassender 24x7-Support für Hardware und Software – am besten für nicht kritische Produktions-Workloads und -Anwendungen. Der ProSupport Service bietet hochqualifizierte Experten rund um die Uhr und rund um die Welt, um alle IT-Anforderungen zu erfüllen. Wir helfen dabei, Unterbrechungen zu minimieren und die Verfügbarkeit von PowerEdge-Server-Arbeitslasten zu maximieren:

- Support rund um die Uhr per Telefon, Chat und Online
- Zentraler Verantwortlicher für alle Hardware- und Softwareprobleme
- Hypervisor-, Betriebssystem- und Anwendungsunterstützung
- Dell Sicherheitsratgeber
- Optionen für Vor-Ort-Reaktionsservicelevel: 4 Stunden oder am nächsten Werktag

- Proaktive Problemerkennung mit automatisierter Fehlerstellung
- Vorausschauende Erkennung von Hardwareanomalien
- Zuweisung eines Incident Manager für Fälle mit Schweregrad 1
- Gemeinschaftlicher Support von Drittanbietern
- Zugriff auf AIOps-Plattformen (MyService360, TechDirect und CloudIQ)
- Einheitliche Erfahrung, unabhängig davon, wo sich KundInnen befinden oder welche Sprache sie sprechen.

Basic Hardware Support

Bietet reaktiven Hardware-Support während der normalen Geschäftszeiten, außer an lokalen Feiertagen. Kein Softwaresupport oder softwarebezogene Unterstützung. Für ein verbessertes Supportlevel wählen Sie ProSupport oder ProSupport Plus.

Specialty Support Services

Optionale Specialty-Support Services ergänzen die ProSupport Infrastructure Suite, um zusätzliche Funktionen bereitzustellen, die für den Betrieb moderner Rechenzentren von entscheidender Bedeutung sind.

Add-ons zur Hardwareabdeckung für ProSupport

- **Keep Your Hard Drive (KYHD), Keep Your Component (KYC) oder Keep Your GPU:**

Wenn ein Gerät im Rahmen der Gewährleistung ausfällt, ersetzt Dell es mithilfe eines 1:1-Austauschprozesses. KYHD/KYCC/KYGPU gibt Ihnen die Möglichkeit, Ihr Gerät zu behalten. Es ermöglicht vollständige Kontrolle über sensible Daten und minimiert Sicherheitsrisiken, da Sie ausgefallene Laufwerke, Komponenten oder GPU, für die Sie Ersatzteile erhalten, behalten können, ohne dass zusätzliche Kosten entstehen.

- **Diagnose vor Ort:**

Ideal für Standorte mit nicht technischem Personal. Der Dell Außendiensttechniker führt eine erste Fehlerbehebungsdiagnose vor Ort durch und übergibt diese an Dell Remote-Techniker, um das Problem zu beheben.

- **ProSupport Add-on für HPC:**

Der ProSupport Add-on für HPC wird als ProSupport-Servicevertrag verkauft und bietet lösungsbezogenen Support für die zusätzlichen Anforderungen, die bei der Wartung einer HPC-Umgebung bestehen, wie z. B.:

- Erfahrene HPC-Experten
- Hilfe bei erweiterten HPC-Clustern: Performance, Interoperabilität und Konfiguration
- Erweiterte End-to-End-Unterstützung für HPC
- Remote Pre-Support-Projekt von HPC-Spezialisten während der ProDeploy-Implementierung

- **ProSupport Add-on für Telco (Reaktion und Wiederherstellung):**

„Reaktion und Wiederherstellung“ ist ein Add-on-Service, der für die 31 wichtigsten TELCO-Kunden weltweit entwickelt wurde und direkten Zugang zu Lösungsexperten von Dell bietet, die sich auf „Carrier Grade“-Telekommunikationssupport spezialisiert haben. Dieses Add-on bietet auch eine Hardwareverfügbarkeitsgarantie. Das bedeutet, dass Dell bei Ausfall eines Systems bei Problemen mit Schweregrad 1 innerhalb von 4 Stunden dafür sorgt, dass es wieder installiert und betriebsbereit ist. Für Dell werden Vertragsstrafen und Gebühren fällig, wenn SLAs nicht eingehalten werden.

Personalisierter Support und zusätzliches standortweites Fachwissen

- **Technical Account Manager**

Designierter Technologie-Experte, der die Leistung und Konfiguration bestimmter Technologiesätze überwacht und managt.

- **Designierte Fernunterstützung:**

Individuell abgestimmter Support-Experte, der alle Problembehebungs- und Lösungsschritte für IT-Ressourcen managt.

- **Multivendor Support-Service:**

Unterstützen Sie Ihre Drittanbietergeräte in einem gemeinsamen Servicevertrag für Server, Storage und Netzwerke (enthält Absicherung für: Broadcom, Cisco, Fujitsu, HPE, Hitachi, Huawei, IBM, Lenovo, NetApp, Oracle, Quanta, SuperMicro und andere).

Services für große Unternehmen

- **ProSupport One for Data Center:**

„ProSupport One for Data Center“ bietet flexiblen standortweiten Support für große und verteilte Rechenzentren mit mehr als 1.000 Ressourcen (Gesamtsumme für Server, Storage, Netzwerk usw.). Dieses Angebot baut auf standardmäßigen ProSupport-Funktionen auf, die unsere globale Reichweite nutzen und auf spezielle Bedürfnisse des Kunden zugeschnitten sind. Diese Serviceoption ist zwar nicht für jeden geeignet, bietet aber eine wirklich einzigartige Lösung für unsere größten Kunden mit den komplexesten Umgebungen.

- Team von zugewiesenen Services Account Managern mit Optionen für Remote- oder Vor-Ort-Support
- Zugewiesene Ingenieure und Außendiensttechniker, die für die Kundenumgebung und -konfigurationen geschult sind.
- On-Demand-Berichte und Empfehlungen durch ProSupport AIOps-Tools (MyService360, TechDirect und CloudIQ)
- Flexible Vor-Ort-Support- und Ersatzteilooptionen, die zum Betriebsmodell passen
- Ein maßgeschneiderter Support-Plan und Schulung für die Betriebsmitarbeiter

- **ProSupport One for CSPs (Cloud Serviced Providers)**

ProSupport One for CSPs ist ein einzigartiges Angebot, das für eine begrenzte Anzahl von Dell Kunden entwickelt wurde, die generative KI-Rechenlösungen mit mehr als 1.000 Servern und 250 Mio. USD Umsatz erwerben. PS1 für CSPs verbessert die gesamte Service-Erfahrung durch die Kombination von Support, Bereitstellung (Rack-Integration), Vor-Ort-Services, einem Designated Support Engineer und LOIS-Teile-Tresor als ganzheitliches Bundle. Sonderpreise wurden festgelegt, um effektiv mit Mitbewerbern zu konkurrieren und die beste Kundenerfahrung zu bieten. PS1 für CSPs kann nur mit XE-Servern und allen Netzwerkplattformen (Dell und NVIDIA) verkauft werden. Alle anderen Produkte sind für das Standard-PS1DC qualifiziert, nicht für dieses spezielle Bundle-Angebot. Weitere Informationen zu PS1 für CSPs finden Sie [hier](#).

- **Logistics Online Inventory Solution (LOIS)**

Ideal für große Unternehmen mit eigenen Mitarbeitern zur Unterstützung ihres Rechenzentrums. Dell bietet einen Service namens Logistics Online Inventory Solution an, einen Vor-Ort-Ersatzteilschrank, der Wartungsmitarbeitern einen Bestand an gängigen Ersatzkomponenten vor Ort zur Verfügung stellt. Der Zugriff auf diese Teileschränke ermöglicht es den Wartungsmitarbeitern, eine fehlerhafte Komponente sofort und ohne Verzögerung auszutauschen. Jedes Ersatzteil initiiert automatisch eine Auffüllung des Teilebestands, der am nächsten Tag versendet oder von Dell während eines regulären geplanten Besuchs (als geplanter Vor-Ort-Service bezeichnet) vor Ort geliefert wird. Als Teil des LOIS-Systems können Kunden ihre Systeme mithilfe von APIs direkt in Dell TechDirect integrieren, um den Supportmanagementprozess zu optimieren.

Services am Ende der Nutzungsdauer

- **Post Standard Support (PSS)**

Verlängerung der Servicelebensdauer über die anfänglichen sieben Jahre von ProSupport hinaus, wodurch die Hardwareabdeckung um bis zu fünf weitere Jahre verlängert wird.

- **Datenbereinigung und Datenvernichtung**

Macht Daten auf neu verwendeten oder stillgelegten Produkten nicht wiederherstellbar, um die Sicherheit sensibler Daten sicherzustellen und Compliance zu ermöglichen, und bietet eine NIST-konforme Zertifizierung.

- **Asset Recovery Services**

Recycling, Wiederverkauf und Entsorgung von Hardware. Unterstützt Sie bei der sicheren und verantwortungsvollen Stilllegung von IT-Ressourcen, die nicht mehr benötigt werden, und schützt gleichzeitig Ihr Unternehmen und den Planeten.

ProDeploy Infrastructure Suite

Die ProDeploy Infrastructure Suite bietet eine Vielzahl von Bereitstellungsangeboten, die die individuellen Anforderungen der KundInnen erfüllen. Es besteht aus 5 Angeboten: ProDeploy Configuration Services, ProDeploy Rack Integration Services, Basic Deployment, ProDeploy und ProDeploy Plus.

ProDeploy Infrastructure Suite

Versatile choices for accelerated deployments

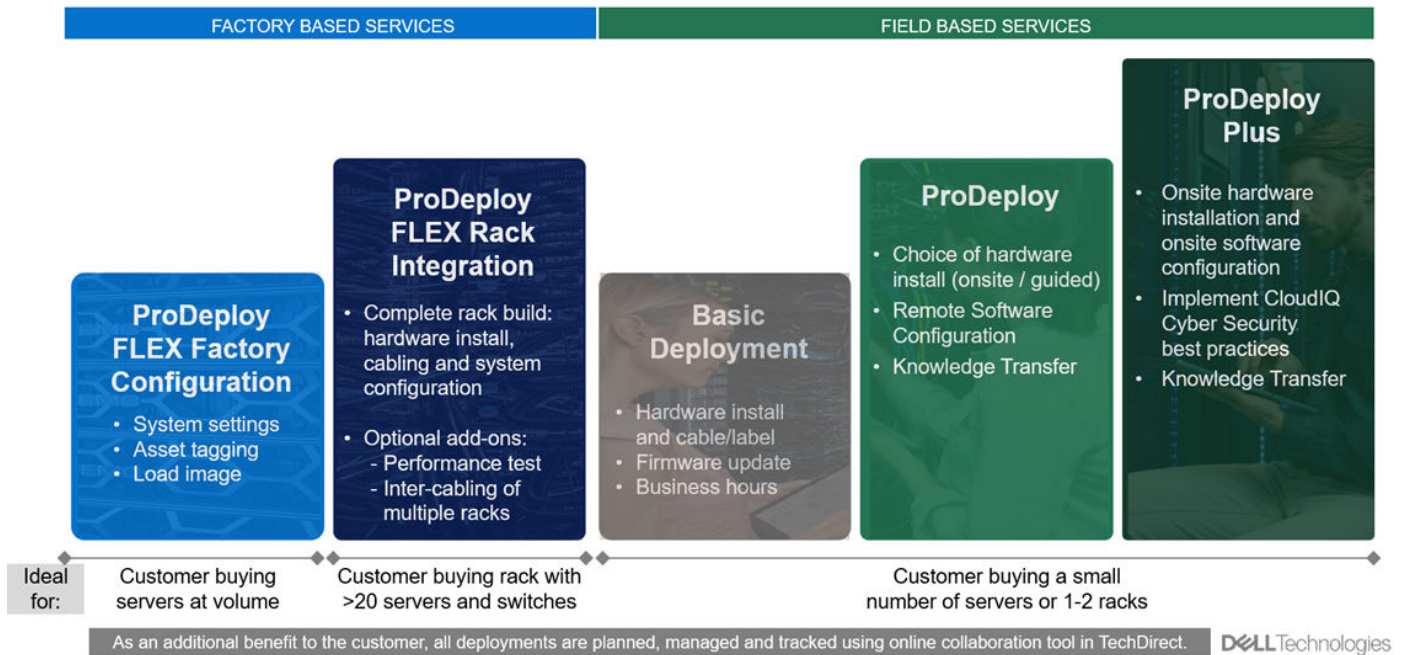


Abbildung 50. ProDeploy Infrastructure Suite

Werkseitige Services

Die neuen Factory Services bestehen aus zwei Bereitstellungsstufen, die vor dem Versand an den Kundenstandort erfolgen.

ProDeploy FLEX FactoryConfiguration

Ideal für Kunden, die große Mengen an Servern kaufen und eine Vorkonfiguration vor dem Versand wünschen, z. B.: benutzerdefiniertes Image, Systemeinstellungen und Bestands-Tagging, sodass sie sofort einsatzbereit sind. Darüber hinaus werden Server nach spezifischen Versand- und Verteilungsanforderungen für jeden Kundenstandort verpackt und gebündelt, um den Rollout-Prozess zu erleichtern. Sobald der Server vor Ort ist, kann Dell ihn mithilfe eines der im nächsten Abschnitt beschriebenen Vor-Ort-Bereitstellungsservices in der Umgebung installieren und konfigurieren.

ProDeploy FLEX Rack Integration

Ideal für Kunden, die vor dem Versand vollständig integrierte Racks aufbauen möchten. Diese Rack-Builds umfassen Hardwareinstallation, Verkabelung und vollständige Systemkonfiguration. Sie können auch einen werkseitigen Belastungstest und eine optionale endgültige Vor-Ort-Rackkonfiguration hinzufügen, um die Rackinstallation zu vervollständigen.

- STANDARD-SKUs für die Rackintegration sind nur in den USA verfügbar und erfordern:
 - 20 oder mehr Geräte (Server der R und C Serie, VxRail und alle Switches von Dell oder anderen Anbietern).
 - Versand innerhalb der kontinentalen USA.
- VERWENDEN SIE EIN BENUTZERDEFINIERTES ANGEBOT für Rack-Integrationsszenarien, die Folgendes erfordern:
 - Versand in ein Land oder eine Region außerhalb der USA oder Versand außerhalb der kontinentalen USA
 - Versand an mehrere Standorte
 - Racks mit weniger als 20 Servern
 - Jedes Rack, das Storage umfasst

ProDeploy Flex | Modular deployment (built in factory, onsite or remote)

Pre -deployment	Single point of contact for project management	●
	Expanded end-to-end project management	Selectable
	Site readiness review and implementation planning	●
Deployment	Deployment service hours	24/7
	Hardware installation options ¹	Onsite, factory ^{2,5} or remote ³
	System software installation and configuration options ¹	Onsite, factory ^{2,5} or remote ³
	Multivendor networking deployment ⁴	Onsite, factory ^{2,5} or remote ³
	Onsite Deployment in remote locations	Selectable
	Onsite Deployment in challenging environments	Selectable
	Onsite Deployment with special site-based protocols or requirements	Selectable
	Install connectivity software based on Secure Connect Gateway technology	●
	Dell NativeEdge Orchestrator deployment	Selectable
	Configure 3 rd party software applications and workloads ⁴	Selectable
Post -deployment	Deployment verification, documentation, and knowledge transfer	●
	Configuration data transfer to Dell support	●
Online collaboration	Online collaborative environment - Planning, managing and tracking delivery process	●

¹ Hardware and Software delivery methods can be independently chosen; selecting Rack integration for software requires hardware Rack integration to also be selected.

² Factory Rack Integration for server and VxRail; includes associated Dell network switches; final onsite rack installation available.

³ Remote hardware option includes project specific instructions, documentation and live expert guidance for hardware installation.

⁴ Select 3rd party multivendor networking and software applications.

⁵ Pair with Field Onsite Hardware service for final installation.

Abbildung 51. ProDeploy Flex – Modulare Services

Vor-Ort-Services

● ProDeploy Plus:

Verbessern Sie Infrastrukturbereitstellungen mit unserem umfassendsten Service von der Planung über die Hardwareinstallation vor Ort bis hin zur Softwarekonfiguration, einschließlich der Implementierung von Best Practices für Cybersicherheit. ProDeploy Plus bietet die Fähigkeiten und den Umfang, die für eine erfolgreiche Durchführung anspruchsvoller Bereitstellungen in der komplexen IT-Umgebung von heute erforderlich sind. Die Bereitstellung beginnt mit einer Überprüfung der Standortbereitschaft und einem Implementierungsplan. Zertifizierte Bereitstellungsexperten führen die Softwarekonfiguration durch, um die Einrichtung führender Betriebssysteme und Hypervisoren einzubeziehen. Dell konfiguriert auch PowerEdge-Softwaretools, um iDRAC- und OpenManage-Systemdienstprogramme einzubeziehen sowie AIOps-Plattformen zu unterstützen: MyService360, TechDirect und CloudIQ. Die für ProDeploy Plus einzigartige Cybersecurity-Implementierung hilft Kunden, potenzielle Sicherheitsrisiken zu verstehen, und gibt Empfehlungen zur Reduzierung von Produktangriffsflächen. Das System wird vor Abschluss getestet und validiert. Der Kunde erhält außerdem eine vollständige Projektdokumentation und einen Wissenstransfer, um den Prozess abzuschließen.

● ProDeploy:

ProDeploy bietet Remote-Softwarekonfiguration und Hardwareinstallation nach Wahl (vor Ort oder angeleitet). ProDeploy eignet sich hervorragend für Kunden, die preisbewusst sind oder bereit sind, an einem Teil der Bereitstellung teilzunehmen und Remotezugriff auf ihr Netzwerk bereitzustellen. Die ProDeploy Remote-Softwareimplementierung umfasst alle in ProDeploy Plus erwähnten Punkte bis auf den Mehrwert sowie Implementierung und Best Practices von Cybersicherheit.

ProDeploy Infrastructure Suite | Field services

		Basic Deployment	ProDeploy	ProDeploy Plus
Pre-deployment	Single point of contact for project management	-	•	In region
	Site readiness review and implementation planning	-	•	•
Deployment	Deployment service hours	Business hours	24/7	24/7
	Hardware installation options	Onsite	Onsite or guided ¹	Onsite
	System software installation and configuration options	-	Remote	Onsite
	Install connectivity software based on Secure Connect Gateway technology ²	-	•	•
	Implement CyberSecurity best practices and policies in APEX AIOps Infrastructure Observability	-	-	•
Post-deployment	Deployment verification, documentation and knowledge transfer	-	•	•
	Configuration data transfer to Dell technical support	-	•	•
Online collaboration	Online collaborative platform in TechDirect for planning, managing and tracking delivery	-	•	•

¹ Choose from onsite hardware installation or a guided option including project specific instructions, documentation and live expert guidance

² Post deployment use for intelligent, automated support & insights

Abbildung 52. ProDeploy Infrastructure Suite – Vor-Ort-Services

Ergänzende Bereitstellungsservices

Zusätzliche Möglichkeiten zur Erweiterung des Umfangs oder zur Bereitstellung für spezielle Szenarien.

Two Host Adder (PD/PDP erforderlich)

Die Bereitstellung neuer Storage-, Compute- oder Netzwerkgeräte erfordert möglicherweise eine Verbindung zu anderen Servern (auch als Hosts bezeichnet). Das Dell Bereitstellungsteam richtet im Rahmen jedes ProDeploy-Service vier Hosts pro Gerät ein. Wenn der Kunde beispielsweise zwei Speicherarrays kauft, umfasst der ProDeploy-Service automatisch die Konnektivität von jeweils vier Hosts (4 x 2 = 8 Hosts insgesamt pro Projekt, da es zwei Geräte sind). Dieser ergänzende „Two Host Adder“-Service ermöglicht die Konfiguration weiterer Hosts zusätzlich zu denen, die bereits im Rahmen des ProDeploy-Service bereitgestellt werden. In vielen Fällen können Kunden mit uns zusammenarbeiten, während wir die enthaltenen Hosts einrichten, damit sie verstehen können, wie sie den Rest selbst erledigen können. Fragen Sie den Kunden immer, wie viele Hosts verbunden sind, und verkaufen Sie den Host Adder in Abhängigkeit von den technologischen Fähigkeiten des Kunden. Beachten Sie, dass dieser Service für die Konnektivität von Dell Geräten und nicht von Geräten von Drittanbietern gilt.

Zusätzliche Bereitstellungsservices (ADT) – mit oder ohne PD/PDP erhältlich

Sie können den Umfang eines ProDeploy-Projekts erweitern, indem Sie Additional Deployment Time (ADT) nutzen. ADT deckt zusätzliche Aufgaben ab, die über die normalen Leistungen der ProDeploy-Angebote hinausgehen. ADT kann auch als eigenständiger Service ohne ProDeploy genutzt werden. SKUs sind sowohl für Projektmanagement als auch für das Know-how technischer Ressourcen verfügbar. SKUs werden als Blöcke von vier Stunden remote oder acht Stunden vor Ort verkauft. Das Bereitstellungsteam kann dabei helfen, die Anzahl der Stunden zu ermitteln, die für zusätzliche Aufgaben erforderlich sind.

Datenmigrationsservices

Die Migration von Datasets ist keine einfache Aufgabe. Unsere Experten nutzen bewährte Tools und Prozesse, um Datenmigrationen zu optimieren und die Kompromittierung von Daten zu vermeiden. Ein Projektmanager des Kunden arbeitet mit unserem erfahrenen Expertenteam zusammen, um einen Migrationsplan zu erstellen. Die Datenmigration ist Teil jedes Technologieupgrades, jeder Plattformänderung und der Umstellung auf die Cloud. Sie können sich auf Dell Datenmigrationsservices verlassen, um eine nahtlose Umstellung durchzuführen.

Residency-Services

Zertifizierte technische Fachkräfte fungieren als Erweiterung Ihres IT-Personals, um interne Fähigkeiten und Ressourcen zu verbessern und Ihnen zu helfen, eine schnellere Einführung und einen maximierten ROI neuer Technologien zu realisieren. Residency-Services (Vor-Ort-Services) unterstützen Kunden bei der schnellen Umstellung auf neue Funktionen, indem sie bestimmte technologische Fähigkeiten nutzen. Residency-Experten können das Management nach der Implementierung und den Wissenstransfer übernehmen, die mit dem Erwerb einer neuen Technologie oder dem täglichen Betriebsmanagement der IT-Infrastruktur verbunden sind.

- Globale Experten, die persönlich (vor Ort) oder virtuell (remote) zur Verfügung stehen
- Projekte, die mit 2 Wochen beginnen und flexibel angepasst werden können
- Vor-Ort-Unterstützung ist für Projektmanagementanforderungen und viele verschiedene Technologiekenntnisse verfügbar, z. B. Server, Storage, GenAI, Networking, Sicherheit, Multi-Cloud, Datenmanagement und Residents für moderne Mitarbeiteranwendungen

Spezielle Bereitstellungsszenarien

Benutzerdefinierte Bereitstellungsservices

Wenn eine Bereitstellung über den Umfang der ProDeploy Infrastructure Suite hinausgeht, können Sie sich an das Team für benutzerdefinierte Bereitstellungsservices wenden, um komplexe Implementierungsszenarien und kundenspezifische Anforderungen zu erfüllen. Das Dell Team für kundenspezifische Bereitstellungen ist mit Lösungsarchitekten besetzt, die bei Kundengesprächen zur Festlegung des Projektumfangs und zur Entwicklung der Leistungsbeschreibung behilflich sind. Kundenspezifische Services können ein breites Angebot an Bereitstellungen bewältigen, die im Werk oder vor Ort durchgeführt werden können. Alle Services zur Kundenkommunikation werden über SFDC angefordert.

ProDeploy FLEX

ProDeploy Flex ist ein modularer Service und ein leistungsstarkes Tool, mit dem Sie mehr Services hinzufügen und Umsatz und Margen verbessern können. Mit dem modularen Angebot von ProDeploy Flex können Vertriebsteams Services durch die Kombination von Werks- und Außendienstbereitstellungsoptionen erstellen und besser anpassen. Sie können auch spezielle Bereitstellungsszenarien auswählen, ohne eine kundenspezifische Bestellung aufgeben zu müssen. FLEX ist ideal für einzigartige Bereitstellungen, bei denen ProDeploy oder ProDeploy Plus keine angemessene Lösung für die Kundenanforderungen sind. Hauptmerkmale von ProDeploy FLEX:

- Erstellen von Bereitstellungsangeboten mit modularen, auswählbaren Funktionen für Hardware und Software.
- Das System skaliert die Preise automatisch basierend auf dem Umfang.
- Ideal für Kunden, die NativeEdge Orchestrator- oder Edge-Bereitstellungen benötigen.
- Möglichkeit zum Hinzufügen von Bereitstellungsservices zu Netzwerkgeräten von Drittanbietern

Bereitstellung von HPC

HPC-Implementierungen (High-Performance Computing) erfordern Spezialisten, die erweiterte Funktionssätze verstehen. Dell stellt die weltweit schnellsten Systeme bereit und versteht die Nuancen, die ihre Leistungsfähigkeit ausmachen. HPC-Bereitstellungen werden am häufigsten als kundenspezifische Serviceprojekte ausgeführt. Wir können jedoch kleinere HPC-Cluster unter 300 Nodes mit einer Standard-ProDeploy-SKU durchführen. Alle Standard-SKU für die HPC-Bereitstellung werden als eine Basis-SKU pro Cluster (ProDeploy für HPC-Basis) zusammen mit einem ProDeploy for HPC-Add-on für jedes Gerät im Cluster (Serverknoten und Switches) verkauft.

Umfang von ProDeploy for HPC:

 **ANMERKUNG:** Verfügbar als Standard-SKUs in den USA und Kanada. Für alle anderen Regionen ist ein kundenspezifischer Service erforderlich.

ProDeploy for HPC*

- Install & configure Cluster Management software
- Configure HPC nodes & switches
- Validate implemented design
- Perform cluster benchmarking
- Product orientation
- Per cluster



HPC Add-on for Nodes

- Rack & Stack Server Nodes
- Professionally labeled cabling
- BIOS configured for HPC
- OS installed
- Per node

- Non-Tied BASE SKU
- 1 SKU per new cluster (regardless of cluster size)

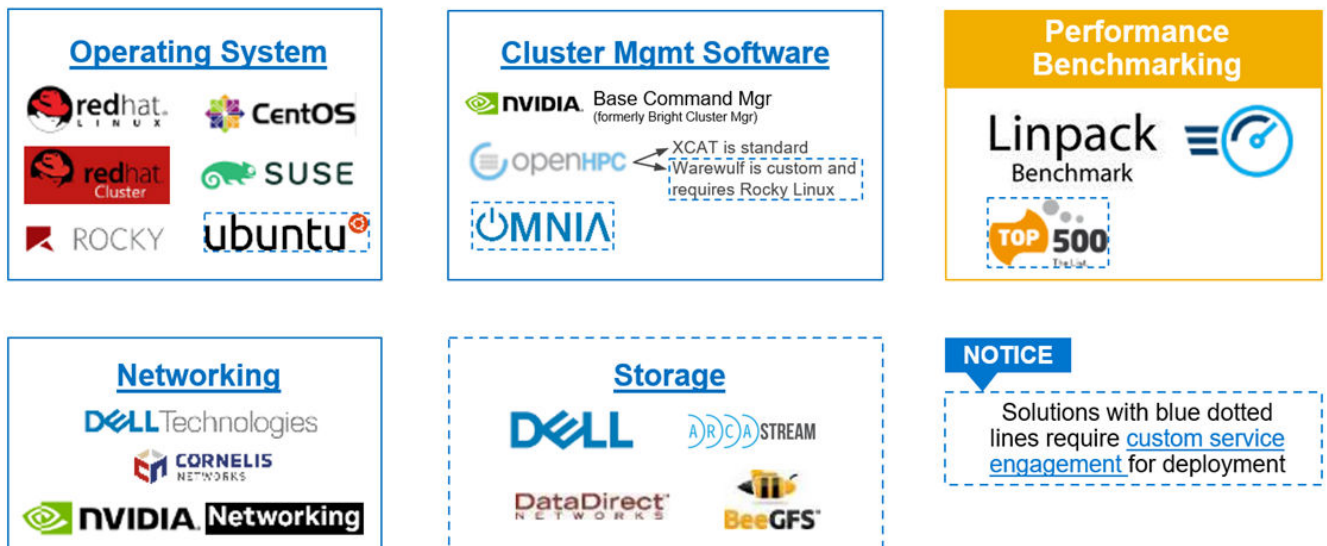
- Tied & Non-Tied Add-on SKUs
- 1 SKU/asset
- If over 300 nodes use custom quote

Abbildung 53. Standardbereitstellungen von ProDeploy for HPC

Build HPC solutions for your unique requirements

Choose ProDeploy for HPC or Custom deploy

ProDeploy service includes configuration of most OS, cluster mgmt., networking and benchmarking



Notes related to networking above: Omni-Path is no longer an Intel Product, but is now distributed by a company called Cornelis, and Mellanox was purchased by Nvidia, and now goes by Nvidia Networking.

Abbildung 54. Visuelle Ansicht der HPC-Bereitstellungsoptionen, einschließlich Hardware und Software

TAG 2: Automatisierungsservices mit Ansible

Dell Lösungen werden „automatisierungsbereit“ mit integrierten APIs (Application Programming Interfaces) entwickelt, damit Kunden Aktionen für das Produkt programmatisch über Code aufrufen können. Obwohl Dell Anwendungsbeispiele für die Automatisierung mit Ansible veröffentlicht hat, benötigen einige Kunden zusätzliche Unterstützung bei GitOps. Am Ende des Service verfügt der Kunde

über die grundlegenden Komponenten, die erforderlich sind, um die Automatisierung zu beschleunigen und zu verstehen, wie die Programmierung zusammenwirkt: Tag-1- und Tag-2-Automatisierungsskripte für Anwendungsbeispiele (Ansible Modules), CI/CD-Tool (Jenkins) und Versionskontrolle (Git).

Dell Technologies Consulting Services

Unsere fachkundigen Berater helfen Kunden bei der schnelleren Umwandlung und der schnellen Erzielung von Geschäftsergebnissen für die hochwertigen Arbeitslasten, die Dell PowerEdge-Systeme bewältigen können. Von der Strategie bis hin zur vollständigen Implementierung kann Dell Technologies Consulting bei der Entscheidung unterstützen, wie IT-, Personal- oder Anwendungstransformation durchgeführt werden können. Wir verwenden präskriptive Ansätze und bewährte Methoden, kombiniert mit dem Portfolio und dem Partnernetzwerk von Dell Technologies, um dabei zu helfen, echte Geschäftsergebnisse zu erzielen. Von Multi-Cloud, Anwendungen, DevOps und Infrastrukturtransformationen bis hin zu Ausfallsicherheit, Rechenzentrumsmodernisierung, Analysen, Zusammenarbeit der Mitarbeiter und Benutzererfahrung – wir sind da, um zu helfen.

Dell Managed Services

Einige Kunden bevorzugen es, dass Dell die Komplexität und das Risiko des täglichen IT-Betriebs verwaltet. Dell Managed Services nutzt proaktive, KI-fähige Bereitstellungsvorgänge und moderne Automatisierung, um Kunden dabei zu unterstützen, die gewünschten Geschäftsergebnisse aus ihren Infrastrukturinvestitionen zu erzielen. Mit diesen Technologien betreiben, aktualisieren und optimieren unsere Experten Kundenumgebungen, die auf die Servicelevel abgestimmt sind, und bieten gleichzeitig eine umgebungsweite und geräteübergreifende Sichtbarkeit. Es gibt zwei Arten von Managed-Service-Angeboten. Zunächst das Outsourcing-Modell oder CAPEX-Modell, bei dem Dell die kundeneigenen Ressourcen mithilfe unserer Mitarbeiter und Tools verwaltet. Die zweite ist das As-a-Service-Modell oder OPEX-Modell namens APEX. In diesem Service ist Dell für die gesamte Technologie und das gesamte Management dieser Technologie erforderlich. Viele Kunden haben je nach Unternehmenszielen eine Mischung aus den beiden Managementtypen.

Managed	Outsourcing or CAPEX model	APEX	as-a-Service or OPEX model
We manage your technology using our people and tools.¹ • Managed detection and response* • Technology Infrastructure • End-user (PC/desktop) • Service desk operations • Cloud Managed (Pub/Private) • Office365 or Microsoft Endpoint		We own all technology so you can off-load all IT decisions. • APEX Cloud Services • APEX Flex on Demand elastic capacity • APEX Data Center Utility pay-per-use model	



1 – Some minimum device counts may apply. Order via: ClientManagedServices.sales@dell.com

* Managed detection and response covers the security monitoring of laptops, servers, & virtual servers. Min. 50 devices combined. No Networking or Storage-only systems [SAN/NAS]. Available in 32 countries. [Details here](#)

Abbildung 55. Dell Managed Services

Managed Detection and Response (MDR)

Dell Technologies Managed Detection and Response (MDR) wird von der Secureworks Taegis XDR-Softwareplattform unterstützt. MDR ist ein Managed Service, der die IT-Umgebung des Kunden vor böswilligen Akteuren schützt und Korrekturmaßnahmen bereitstellt, wenn eine Bedrohung identifiziert wird. Wenn ein Kunde MDR erwirbt, erhält er die folgenden Features von unserem Team:

- Dell Badge-Ressourcen
- Unterstützung bei der Bereitstellung des Secureworks Endpoint Agent durch den Supportmitarbeiter
- 24x7-Bedrohungserkennung und Ermittlungen
- Bis zu 40 Stunden pro Quartal an Reaktions- und aktiven Korrekturmaßnahmen
- Wenn beim Kunden eine Sicherheitsverletzung auftritt, bieten wir bis zu 40 Stunden pro Jahr für die Einleitung von Reaktionen auf Cyber-Incidents.

- Vierteljährliche Überprüfungen mit dem Kunden zur Überprüfung der Daten

Dell Technologies Education Services

Aufbau der IT-Fähigkeiten, die erforderlich sind, um die Transformationsergebnisse des Unternehmens zu beeinflussen. Befähigen Sie Talente und verhelfen Sie Teams zu den richtigen Fähigkeiten, um eine Transformationsstrategie zu leiten und umzusetzen, die zu Wettbewerbsvorteilen führt. Nutzen Sie die für die echte Transformation erforderlichen Schulungen und Zertifizierungen.

Dell Technologies Education Services bietet Schulungen und Zertifizierungen für PowerEdge-Server an, damit Kunden ihre Hardware-Investitionen besser nutzen können. Der Lehrplan vermittelt die Informationen und die praktischen, praxisnahen Fähigkeiten, die ihr Team benötigt, um Dell-Server sicher zu installieren, zu konfigurieren, zu verwalten und Fehler zu beheben.

Weitere Informationen oder die Registrierung für einen Kurs finden Sie unter Education.DellEMC.com.